

## XÂY DỰNG QUY TRÌNH NHÂN *IN VITRO* GIỐNG MĂNG TÂY SIÊU ĐỰC LUNALIM (*Asparagus officinalis* L.)

Phùng Thị Phương Nhung<sup>1</sup>, Cao Thị Châm<sup>1</sup>, Hoàng Thị Giang<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành xây dựng quy trình nhân *in vitro* cho giống măng tây siêu đực Lunalim. Kết quả xác định được nồng độ javel 1%, xử lý trong 20 phút thích hợp cho khử trùng hạt. Khả năng tái sinh từ mẫu chồi đỉnh đạt tốt nhất trên môi trường nuôi cấy MS có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin, tỷ lệ tái sinh đạt 95%. Môi trường MS bổ sung 0,5 mg/L BAP, 0,5 mg/L Kinetin và 10% nước dừa thích hợp để nhân nhanh chồi, với hệ số nhân đạt 5,58 lần. Môi trường thích hợp để ra rễ tạo cây hoàn chỉnh là MS có 0,1 mg/L IBA và 0,1 mg/L Ancymidol, cho tỷ lệ ra rễ đạt 88% sau 4 tuần nuôi cấy. Kết quả của nghiên cứu có tính ứng dụng cao trong sản xuất cây giống măng tây.

**Từ khóa:** Giống măng tây siêu đực Lunalim, *in vitro*, vi nhân giống

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Măng tây (*Asparagus officinalis* L.) thuộc họ Măng tây Asparagaceae, là loài cây thân thảo lâu năm và là một loại rau giàu dinh dưỡng được dùng phổ biến trong bữa ăn hàng ngày. Măng tây là cây đơn tính khác gốc, phân chia cây đực và cây cái (Rick & Hanna, 1943). Trong sản xuất măng tây thương phẩm, các cây măng tây đực cho năng suất và chất lượng chồi tốt hơn cây cái. Chính vì vậy, khi trồng măng tây, cây cái thường bị loại bỏ (Yeager & Scott, 1938).

Tại Việt Nam, các giống măng tây hiện nay đều là giống lai F1 nhập nội, chủ yếu từ Mỹ và Hà Lan, được tạo ra bằng phương pháp lai tạo theo hướng năng suất, chống chịu bệnh và chịu lạnh (Lazarte & Palser, 1979). Với phương pháp nhân giống truyền thống, một cây măng tây được tách thành 2 - 4 phần và phát triển thành cây riêng biệt, cho nên nhân giống bằng phương pháp này mất nhiều thời gian (Adler *et al.*, 1985), hệ số nhân thấp và khó đảm bảo được cây sạch bệnh cũng như giá cây giống còn tương đối cao. Nhân giống cây măng tây bằng hạt khó có thể thực hiện vì là cây lai F1 và lại là cây đơn tính (Mamiya *et al.*, 2001), do vậy nhân giống bằng nuôi cấy mô là giải pháp tiềm năng.

Trên thế giới, có nhiều nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây măng tây được thực hiện (Desjardins, 1992; Watanabe *et al.*, 1991; Sarabi & Almasi, 2010; Chen, 2015), tuy nhiên nhân giống *in vitro* cây

măng tây có nhiều trở ngại, đặc biệt là khó tạo rễ. Hiệu quả nhân giống phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống (Shen *et al.*, 1995), chất điều tiết sinh trưởng (Saharan, 2010) và môi trường dinh dưỡng (Mamiya & Sakamoto, 2000)... Việt Nam mới chỉ có một số ít nghiên cứu nhân giống *in vitro* được thực hiện, ví dụ như Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015), Hoàng Thị Thuý và cs. (2020).

Ở cây măng tây, sự di truyền giới tính do một gen quy định, đó là gen *M* (Jiang & Sink, 1997). Cây cái mang trạng thái đồng hợp lặn (*mm*), trong khi cây đực mang trạng thái dị hợp (*Mm*). Trong một số trường hợp, các hoa lưỡng tính trên cây đực tự thụ phấn hoặc khi hai cây đực tự thụ phấn hoặc lai với nhau sẽ tạo ra dòng phục hồi siêu đực (*MM*):  $Mm \times Mm = 1 MM : 2 Mm : 1 mm$ . Cả hai trạng thái kiểu gen *MM* và *Mm* đều cho tính đực nhưng có thể sàng lọc các cây siêu đực bằng phép lai kiểm tra (testcross) với cây cái (*mm*). Giống măng tây F1 toàn đực được tạo ra bằng phép lai cây cái (*mm*) với cây siêu đực (*MM*). Để phục hồi dòng siêu đực có thể áp dụng phương pháp nuôi cấy bao phấn (Feng & Wolyn, 1991) và hạt phấn (Peng & Wolyn, 1999). Tổ hợp các dòng bố mẹ cho giống siêu đực không thể nhân được bằng hạt do cấu tạo hoa không hoàn chỉnh nên không thể tự thụ phấn mà chỉ có thể nhân duy trì bằng phương pháp nhân vô tính. Do đó, trong sản xuất giống măng tây, việc nhân giống nuôi cấy mô là rất cần thiết.

Trong vài năm gần đây, có một số giống măng

<sup>1</sup> Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào Thực vật – Viện Di truyền Nông nghiệp

\* Tác giả chính, e-mail: nuocngamos@yahoo.com

tây đơn tính đực được nhập nội vào nước ta, trong đó có giống Lunalim. Đây là một giống măng tây xanh đơn tính đực, cho thu hoạch sớm, năng suất cao, kích thước măng lớn và đầu măng khép kín. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng quy trình nhân *in vitro* cho giống măng tây Lunalim, làm cơ sở cho nghiên cứu chọn tạo giống măng tây siêu đực và cho các nghiên cứu sản xuất thương mại cây giống măng tây *in vitro*.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu là hạt của giống măng tây Lunalim do Công ty Trách nhiệm hữu hạn GSA Việt Nam nhập nội từ Hà Lan.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm trong nghiên cứu này sử dụng nền môi trường cơ bản MS (Murashige & Skoog, 1962) có bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L đường sucrose. Mẫu cấy được nuôi trong điều kiện chiếu sáng 16 giờ sáng/8 giờ tối; nhiệt độ phòng nuôi ổn định từ 24 - 26°C.

*Thí nghiệm 1. Nghiên cứu phương pháp khử trùng hạt tạo nguồn vật liệu in vitro:* Mẫu hạt được lắc nhẹ qua cồn 70° trong thời gian 1 phút, tiếp theo khử trùng bằng javel với nồng độ dung dịch và thời gian khử trùng theo các công thức thí nghiệm như sau: CT1: 1% 20 phút; CT2: 1% 30 phút; CT3: 2,5% 10 phút; CT4: 2,5% 15 phút. Các mẫu hạt được tráng sạch bằng nước cất vô trùng nhiều lần để loại bỏ hoàn toàn javel. Sau khi khử trùng, mẫu hạt được cấy trên môi trường MS. Tỷ lệ nhiễm, tỷ lệ nảy mầm và thời gian nảy mầm được đánh giá sau 2 tuần nuôi cấy.

*Thí nghiệm 2. Nghiên cứu tối ưu môi trường tái sinh chồi từ mẫu chồi đỉnh:* Cắt đoạn chồi đỉnh khoảng 1 cm của cây con mới nảy mầm, cấy lên môi trường tái sinh có bổ sung BAP theo các công thức thí nghiệm như sau: CT1: 0,5 mg/L BAP; CT2: 1 mg/L BAP; CT3: 2 mg/L BAP. Theo kết quả tốt nhất của ba công thức trên tiến hành thí nghiệm kế tiếp với: CT4: BAP + 0,5 mg/L Kinetin; CT5: BAP + 1 mg/L Kinetin. Căn cứ theo kết quả tốt nhất khi tổ hợp BAP và Kinetin, thực hiện tiếp công thức thí nghiệm CT6 bổ sung thêm 0,5 mg/L NAA. Sau 4 tuần nuôi cấy đánh giá các chỉ tiêu: tỷ lệ tái sinh

chồi, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi phát sinh trên một mẫu cấy.

*Thí nghiệm 3. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều tiết sinh trưởng đến hiệu quả nhân chồi:* Sau giai đoạn tái sinh, chọn các chồi khỏe mạnh, đồng đều về chiều cao, đường kính chồi, không có hiện tượng sùi callus và xốp thân để nghiên cứu ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến hiệu quả nhân chồi. Chồi được cấy trên môi trường có bổ sung các chất điều tiết sinh trưởng BAP, Kinetin và NAA ở các liều lượng và sự kết hợp khác nhau. Bố trí các công thức thí nghiệm giống như thí nghiệm 2 và cũng thực hiện nghiên cứu theo 3 giai đoạn: trước hết đánh giá ảnh hưởng của BAP, sau khi xác định được kết quả tốt nhất của ba công thức đầu, tiến hành thí nghiệm đánh giá tổ hợp BAP và Kinetin, sau đó là tổ hợp BAP, Kinetin và NAA. Hệ số nhân chồi, chiều cao chồi và hình thái chồi được đánh giá sau 4 tuần nuôi cấy.

*Thí nghiệm 4. Nghiên cứu ảnh hưởng của nước dừa đến hiệu quả nhân chồi:* Nước dừa được bổ sung thêm vào môi trường nhân chồi có các chất điều tiết sinh trưởng BAP, Kinetin và NAA ở nồng độ theo kết quả của thí nghiệm 3. Các công thức thí nghiệm bổ sung nước dừa như sau: CT7: 5%; CT8: 10%; CT9: 15%. Sau 4 tuần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu như thí nghiệm 3.

*Thí nghiệm 5. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất điều tiết sinh trưởng auxin đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh:* Sau giai đoạn nhân nhanh chồi, chọn các chồi khỏe mạnh, cứng cáp, phát triển đồng đều, phần gốc không xuất hiện callus để đưa vào thí nghiệm ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh. Tiến hành tách chồi thành cụm 3 - 5 chồi và cấy chuyển sang môi trường ra rễ có bổ sung NAA hoặc IBA như sau: CT1: đối chứng; CT2: 0,1 mg/L NAA; CT3: 0,5 mg/L NAA; CT4: 1 mg/L NAA; CT5: 0,1 mg/L IBA; CT6: 0,5 mg/L IBA; CT7: 1 mg/L IBA. Sau 4 tuần nuôi cấy đánh giá tỷ lệ mẫu ra rễ, số rễ trên cây và hình thái cây (chiều cao cây).

*Thí nghiệm 6. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất làm chậm sinh trưởng Ancymidol đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh:* Thực hiện bốn công thức thí nghiệm bổ sung thêm Ancymidol vào môi trường có NAA hoặc IBA theo kết quả của thí nghiệm 5: CT8: 0,1 mg/L; CT9: 0,5 mg/L; CT10: 1 mg/L. Sau 4 tuần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu như thí nghiệm 5.

**2.2.2. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu**

Số liệu được xử lý trên Excel. Các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm SPSS v.22 để xác định sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm dựa trên chỉ số LSD và Duncan. Tại các bảng tổng hợp kết quả phân tích, trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ .

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 4 năm 2021 đến tháng 10 năm 2022 tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Hiệu quả vào mẫu hạt mẫn tằm**

Kết quả tổng hợp tại bảng 1 cho thấy, cả 4 công thức khử trùng đều cho tỷ lệ mẫu sạch bệnh cao (trên 80%); tỷ lệ mẫu sạch bệnh ở hai công thức thí nghiệm với javel 1% đều đạt 100%. Tăng nồng độ javel gây ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng nảy mầm của hạt, làm tỷ lệ hạt nảy mầm giảm từ 88,8 - 90% ở CT1 và CT2 xuống còn 60% ở CT3 và CT4. Như vậy, xử lý mẫu hạt với javel 1% trong thời gian 20 - 30 phút cho kết quả tốt nhất. Hạt bắt đầu nảy mầm sau 12 - 14 ngày.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ javel và thời gian xử lý đến hiệu quả khử trùng

Công thức thí nghiệm	Nồng độ javel	Thời gian khử trùng (phút)	Tổng số mẫu cấy	Tỷ lệ mẫu sạch bệnh (%)	Tỷ lệ hạt nảy mầm (%)
CT1	1%	20	90	100 ± 0 <sup>a</sup>	90,0 ± 4,2 <sup>a</sup>
CT2	1%	30	90	100 ± 0 <sup>a</sup>	88,8 ± 4,0 <sup>a</sup>
CT3	2,5%	10	90	82,2 ± 6,3 <sup>b</sup>	60,0 ± 6,6 <sup>b</sup>
CT4	2,5%	15	90	96,6 ± 3,3 <sup>a</sup>	60,0 ± 6,6 <sup>b</sup>

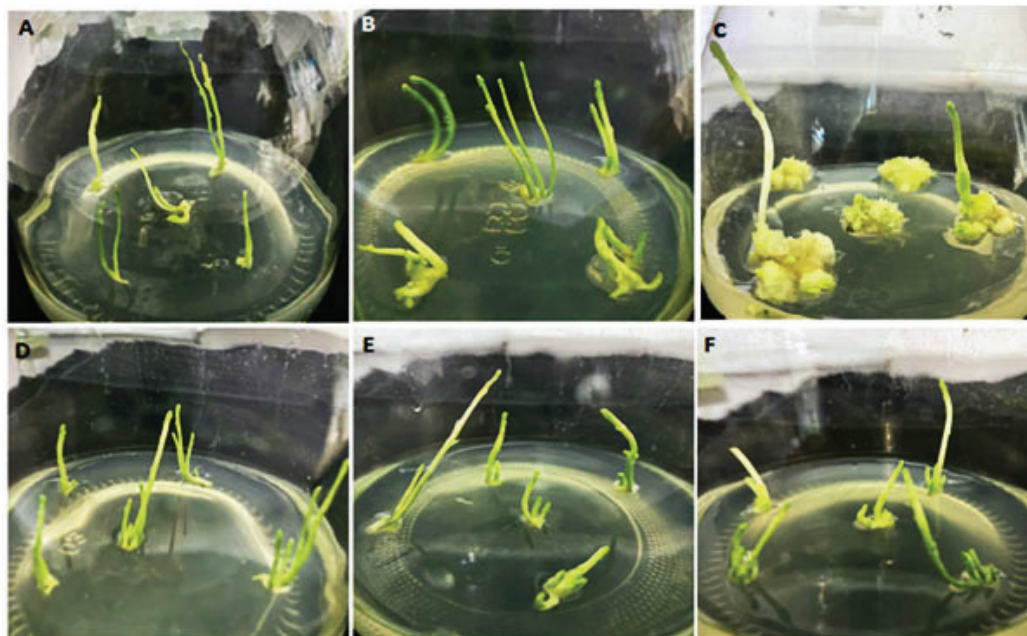
**3.2. Hiệu quả tái sinh chồi từ mẫu chồi đỉnh**

Đánh giá tác động riêng lẻ của BAP đến khả năng tái sinh chồi cho thấy, bổ sung BAP ở nồng độ 0,5 - 1 mg/L đều cho tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ mẫu tạo đa chồi cao, lần lượt là 97,5% và 95% (Bảng 2; Hình 1A, B). Tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ mẫu tạo chồi ở hai công thức này không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, nhưng số chồi phát sinh trên mẫu từ 2,19 chồi ở công thức 0,5 mg/L BAP tăng lên

2,64 chồi ở công thức 1 mg/L BAP. Khi tăng nồng độ BAP lên 2 mg/L, cả ba chỉ tiêu đánh giá này đều giảm nhiều, thậm chí số chồi/mẫu chỉ đạt 0,89 chồi, nguyên nhân là do có sự phát sinh mô sẹo, các mẫu cấy bị sùi to, xốp hoặc mọng nước (Hình 1C). Hiệu quả tái sinh chồi tốt ở liều dùng BAP 1 mg/L cũng được ghi nhận trong công bố trước đó của tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng tái sinh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	NAA (mg/L)	Tổng số mẫu cấy	Tỷ lệ tái sinh chồi (%)	Tỷ lệ mẫu tạo đa chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)
CT1	0,5	-	-	120	97,5 ± 1,8 <sup>a</sup>	95,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	2,19 ± 0,1 <sup>c</sup>
CT2	1	-	-	120	97,5 ± 1,3 <sup>a</sup>	95,0 ± 1,8 <sup>a</sup>	2,64 ± 0,1 <sup>b</sup>
CT3	2	-	-	120	63,3 ± 4,2 <sup>c</sup>	40,0 ± 5,4 <sup>c</sup>	0,89 ± 0,1 <sup>e</sup>
CT4	1	0,5	-	120	95,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	92,5 ± 2,7 <sup>a</sup>	3,18 ± 0,1 <sup>a</sup>
CT5	1	1	-	120	73,3 ± 4,9 <sup>b</sup>	62,5 ± 5,1 <sup>b</sup>	1,66 ± 0,1 <sup>d</sup>
CT6	1	0,5	0,5	120	98,3 ± 1,1 <sup>a</sup>	96,6 ± 1,5 <sup>a</sup>	2,85 ± 0,1 <sup>ab</sup>



**Hình 1.** Các công thức môi trường tái sinh chồi

Ghi chú: A: CT1; B: CT2; C: CT3; D: CT4; E: CT5; F: CT6.

Kinetin có tác dụng tăng cường khả năng nhân chồi ở măng tây khi sử dụng riêng lẻ (Ngô Phương Ngọc & Lâm Ngọc Phương, 2015; Hoàng Thị Thủy và cs., 2020). Tác giả Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015) đã bổ sung 4 mg/L Kinetin để kích thích tạo chồi *in vitro* cho măng tây xanh từ mẫu cấy đoạn thân, tuy nhiên chất lượng chồi phát sinh chưa cao, chồi mảnh, ngọn chồi xoắn, gốc chồi xuất hiện nhiều callus và tỷ lệ chồi dị dạng cao. Tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020) có đánh giá hiệu quả nhân chồi *in vitro* cho măng tây ở các nồng độ Kinetin từ 0,1 đến 2 mg/L, kết quả cho thấy số lượng chồi phát sinh ở nồng độ 1 - 2 mg/L là khá cao nhưng không nhiều bằng công thức sử dụng BAP ở nồng độ 1 mg/L. Cả hai tác giả nêu trên đều chưa có nghiên cứu kết hợp đồng thời BAP và Kinetin để tăng hiệu quả nhân chồi. Trong nghiên cứu này, kết quả thí nghiệm bổ sung thêm Kinetin vào môi trường có 1 mg/L BAP để tăng hiệu quả nhân chồi cho thấy, ở CT4 (0,5 mg/L Kinetin), tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ tạo đa chồi không có sự khác biệt đáng kể nhưng số chồi/mẫu tăng lên 3,18 chồi. Chồi phát sinh có màu xanh nhạt, khỏe, không có hiện tượng sùi mô sẹo, xộp hay mọng nước (Hình 1D). Tỷ lệ tái sinh, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi/mẫu suy giảm nhanh ở CT5 bổ sung thêm 1 mg/L Kinetin.

Ở CT6, khi tổ hợp thêm 0,5 mg/L NAA vào CT4, không ghi nhận sự thay đổi có ý nghĩa thống kê về

tỷ lệ tái sinh, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi/mẫu so với CT4. Từ kết quả nghiên cứu trên, xác định được môi trường CT4 có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin là tốt nhất cho giai đoạn nuôi cấy khởi động, tái sinh chồi ở giống măng tây Lunalim.

### 3.3. Tối ưu hóa môi trường nhân nhanh chồi *in vitro*

#### 3.3.1. Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng nhân chồi

Giai đoạn nhân nhanh chồi quyết định hiệu suất của quá trình nhân giống *in vitro*, cụ thể hệ số nhân là yếu tố chính quyết định giá thành của cây giống nuôi cấy mô. Tương tự cách bố trí thí nghiệm tổ hợp BAP, Kinetin và NAA như giai đoạn nghiên cứu tái sinh chồi, trong 3 công thức bổ sung BAP đơn, CT2 với 1 mg/L BAP cho hệ số nhân chồi cao nhất (4,74 lần), tiếp theo là CT1 (0,5 mg/L BAP) đạt 3,28 lần; CT3 (2 mg/L BAP) đạt 2,01 lần (Bảng 3). Về chất lượng chồi, ở CT1 chồi mới phát sinh có hình thái chồi rõ ràng, chiều cao chồi trung bình đạt 5,03 cm, chồi phát triển ổn định ở những lần cấy chuyển tiếp theo (Hình 2A). Ở CT2 và CT3, chất lượng chồi giảm dần, chồi ngắn (2,50 - 3,67 cm), bị xù to và xộp ở phần thân, phần gốc phát sinh khối mô sẹo to, màu vàng (Hình 2B, C). Do đó, nồng độ tối ưu bổ sung BAP là 0,5 mg/L.

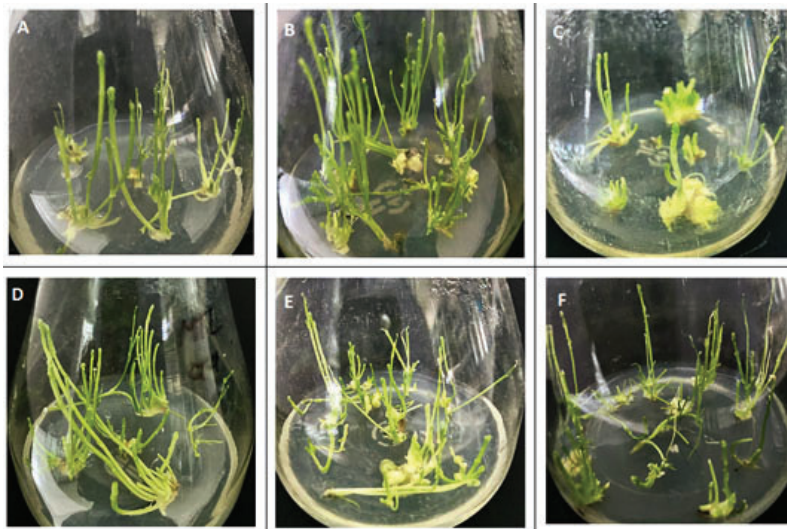
**Bảng 3.** Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng nhân nhanh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	NAA (mg/L)	Tổng số mẫu cấy	Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
CT1	0,5	-	-	120	3,28 ± 0,07 <sup>d</sup>	5,03 ± 0,09 <sup>ab</sup>	++
CT2	1	-	-	120	4,74 ± 0,09 <sup>a</sup>	3,67 ± 0,07 <sup>bc</sup>	+
CT3	2	-	-	120	2,01 ± 0,08 <sup>f</sup>	2,50 ± 0,1 <sup>cd</sup>	+
CT4	0,5	0,5	-	120	4,33 ± 0,08 <sup>b</sup>	5,07 ± 0,09 <sup>a</sup>	++
CT5	0,5	1	-	120	3,03 ± 0,09 <sup>e</sup>	3,90 ± 0,08 <sup>cb</sup>	++
CT6	0,5	0,5	0,5	120	3,57 ± 0,09 <sup>c</sup>	5,87 ± 0,07 <sup>a</sup>	++

Ghi chú: “+”: hình thành mô sẹo hoặc có hiện tượng mọng nước; “++”: hình thái chồi rõ ràng, phát triển bình thường.

Bổ sung thêm 0,5 mg/L Kinetin (CT4) vào môi trường có 0,5 mg/L BAP cho chất lượng chồi tốt (hình thái chồi rõ ràng, cao trung bình 5,07 cm) (Hình 2D), hệ số nhân tăng lên rõ rệt, đạt 4,33 lần, cao hơn 1,08 lần so với công thức chỉ có 0,5 mg/L BAP. Khi tăng liều lượng Kinetin lên đến 1 mg/L (CT5), hệ số nhân chồi lại giảm, chiều cao chồi cũng giảm so với CT1 và CT4, xuất hiện chồi dị dạng ở tỷ lệ khá cao, một số cụm chồi sùi mô sẹo (Hình 2E). Như vậy, Kinetin có

hiệu quả hỗ trợ và làm tăng hiệu quả nhân chồi khi kết hợp với BAP, nồng độ Kinetin thích hợp là 0,5 mg/L. Chồi phát sinh trong môi trường nhân nhanh sử dụng 0,5 mg/L BAP kết hợp với 0,5 mg/L Kinetin có hình thái rõ ràng, khỏe mạnh, chất lượng tốt hơn so với chồi phát sinh khi sử dụng đơn lẻ từng chất BAP hoặc Kinetin với nồng độ cao như trong nghiên cứu của tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020) và Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015).



**Hình 2.** Khả năng nhân chồi ở các công thức môi trường có bổ sung các chất điều tiết sinh trưởng khác nhau

Ghi chú: A: CT1; B: CT2; C: CT3; D: CT4; E: CT5; F: CT6.

Khi bổ sung thêm 0,5 mg/L NAA (CT6) vào môi trường có 0,5 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin nhận thấy, hệ số nhân chồi bị giảm so với công thức đối chứng. Chồi phát sinh trong môi trường có NAA có xu hướng tăng trưởng nhanh về chiều cao, nhanh già hóa hơn, chồi cao và mảnh hơn ở các công thức còn lại (Hình 2F). Bên cạnh đó, một số chồi xuất hiện mô sẹo, phân hóa tia rễ tơ rất mảnh,

tia rễ này sau đó ngừng lại không phát triển thành rễ được, còn phần mô sẹo bám xung quanh tiếp tục sùi to lên. Như vậy có thể thấy, việc bổ sung NAA vào giai đoạn nhân nhanh là chưa phù hợp, không những không có tác dụng hỗ trợ làm tăng hệ số nhân mà còn làm giảm hệ số nhân và chất lượng chồi mới phát sinh, làm giảm hiệu quả quá trình nhân chồi. Bên cạnh đó, nghiên cứu này cũng

cho thấy, măng tây rất nhạy cảm với các chất điều tiết sinh trưởng trong môi trường nuôi cấy, sự tăng giảm liều lượng các chất này (dù không lớn) cũng có thể gây ra các phản ứng tích cực hoặc tiêu cực đối với sự phát sinh chồi.

**3.3.2. Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân chồi**

Những công bố đầu tiên về việc sử dụng nước dừa trong môi trường nuôi cấy mô xuất hiện vào những năm 40 của thế kỷ 19, sau đó hiệu quả của nước dừa trong nuôi cấy mô lần lượt được khẳng định bởi nhiều nhà khoa học trên thế giới (Đỗ Năng Vịnh, 2005). Cho đến nay, nước dừa vẫn được coi là nguồn cung cấp chất hữu cơ, chất khoáng và chất kích thích sinh trưởng tự nhiên được sử dụng

rộng rãi trong các môi trường nuôi cấy mô thực vật. Với mong muốn tiếp tục nâng cao hệ số nhân chồi măng tây ở giai đoạn nhân nhanh, nước dừa đã được bổ sung vào môi trường nuôi cấy với tỷ lệ khác nhau (5%, 10%, 15%) tương đương với các công thức CT7, CT8 và CT9. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, môi trường có bổ sung thêm 10% nước dừa cho hiệu quả nhân nhanh chồi tốt nhất, hệ số nhân chồi tăng lên rõ rệt, đạt 5,48 lần, tăng 1,1 lần so với đối chứng (ĐC). Chồi mới phát sinh ở môi trường CT8 có chất lượng tốt, có thể phát triển và nhân tốt khi cấy chuyển. CT7 bổ sung 5% nước dừa không có hiệu quả sai khác rõ rệt so với đối chứng. Ở CT9 (15% nước dừa), ghi nhận sự suy giảm rõ rệt về hệ số nhân và chiều cao chồi.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân nhanh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	Nước dừa	Tổng số mẫu cấy	Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
ĐC	0,5	0,5	-	120	4,38 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,61 ± 0,1 <sup>b</sup>	++
CT7	0,5	0,5	5%	120	4,63 ± 0,11 <sup>b</sup>	4,32 ± 0,13 <sup>b</sup>	++
CT8	0,5	0,5	10%	120	5,48 ± 0,12 <sup>a</sup>	5,21 ± 0,06 <sup>a</sup>	++
CT9	0,5	0,5	15%	120	3,56 ± 0,1 <sup>c</sup>	3,59 ± 0,19 <sup>c</sup>	+

Ghi chú: “+”: hình thành mô sẹo hoặc có hiện tượng mọng nước; “++”: hình thái chồi rõ ràng, phát triển bình thường.

Như vậy, môi trường MS cơ bản có bổ sung thêm BAP 0,5 mg/L, Kinetin 0,5 mg/L và 10% nước dừa (môi trường CT8) thích hợp nhất cho giai đoạn nuôi cấy nhân nhanh chồi. Hệ số nhân đạt 5,48 lần, chất lượng chồi tốt, chồi mới phát sinh tiếp tục nhân với hệ số cao, ổn định và sinh trưởng phát triển tốt ở các lần cấy chuyển tiếp theo. Tỷ lệ bổ sung 10% thể tích nước dừa vào môi trường nuôi cấy cũng là tỷ lệ phù hợp sử dụng cho

quy trình nhân nhanh của nhiều giống cây trồng như: cây mía, hoa ly, hồng môn, hoa đồng tiền,... (Đỗ Năng Vịnh, 2005).

**3.4. Xác định môi trường thích hợp cho ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh**

**3.4.1. Ảnh hưởng của liều lượng NAA và IBA đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh**

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của NAA và IBA đến hiệu quả tạo rễ cây

Công thức thí nghiệm	NAA (mg/L)	IBA (mg/L)	Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao cây (cm)
CT1	-	-	5,0 ± 2,43 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,25 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,59 <sup>a</sup>	10,05 ± 0,26 <sup>a</sup>
CT 2	0,1	-	7,58 ± 3,56 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,25 <sup>b</sup>	1,5 ± 0,35 <sup>a</sup>	7,19 ± 0,79 <sup>b</sup>
CT 3	0,5	-	5,45 ± 2,82 <sup>b</sup>	1,17 ± 0,17 <sup>b</sup>	2,67 ± 1,52 <sup>a</sup>	9,45 ± 0,29 <sup>a</sup>
CT 4	1	-	9,39 ± 4,22 <sup>b</sup>	1,4 ± 0,4 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,56 <sup>a</sup>	10,45 ± 0,68 <sup>a</sup>
CT 5	-	0,1	19,55 ± 3,47 <sup>a</sup>	1,33 ± 0,11 <sup>b</sup>	2,37 ± 0,58 <sup>a</sup>	10,59 ± 0,39 <sup>a</sup>
CT 6	-	0,5	9,71 ± 4,09 <sup>b</sup>	1,27 ± 0,19 <sup>b</sup>	1,46 ± 0,59 <sup>a</sup>	9,22 ± 0,58 <sup>a</sup>
CT 7	-	1	5,35 ± 2,27 <sup>b</sup>	3,38 ± 1,55 <sup>a</sup>	1,03 ± 0,23 <sup>a</sup>	10,06 ± 0,61 <sup>a</sup>

Khảo sát ảnh hưởng của NAA và IBA đến hiệu quả ra rễ (Bảng 5) thấy rằng, các nồng độ NAA bổ sung (0,1, 0,5 và 1,0 mg/L) đều chưa thể hiện được vai trò kích thích phát sinh rễ, tỷ lệ ra rễ chỉ đạt từ 5,0 - 9,39%, số rễ/cây từ 1,17 - 1,4 rễ, chiều dài rễ đạt 1,5 - 2,67 cm. IBA cho hiệu quả tốt hơn NAA khi sử dụng ở nồng độ 0,1 mg/L (CT5), đạt 19,55%, 1,33 rễ/cây, chiều dài rễ đạt 2,37 cm. Mặc dù vậy, số rễ/cây đạt cao nhất ở CT7 bổ sung 1 mg/L IBA. Kết quả tương tự cũng ghi nhận ở công bố của Wang và cộng tác viên (2010). Chiều cao cây hầu như không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm, khoảng từ 9 - 11 cm, trừ công thức CT2 chỉ đạt 7,19 cm

### 3.4.2. Ảnh hưởng của Ancymidol đến đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Vai trò kích thích ra rễ của Ancymidol đối với cây măng tây nuôi cấy mô đã được nhiều nghiên cứu khẳng định (Chin, 1982; Khunachak *et al.*, 1987; Desjardins *et al.*, 1987; Slabbert *et al.*, 1990; Chen, 2015). Ở Việt Nam, những năm gần đây cũng có một số nghiên cứu bước đầu về nuôi cấy mô cây măng tây (Ngô Phương Ngọc & Lâm Ngọc Phương, 2015; Hoàng Thị Thủy và *cs.*, 2020), nhưng chưa có nghiên cứu nào sử dụng Ancymidol kích thích ra rễ. Trong nghiên cứu này, khi bổ sung Ancymidol với liều lượng khác nhau vào môi trường ra rễ có 0,1 mg/L IBA, đã ghi nhận sự tăng lên rõ rệt về tỷ lệ ra rễ và số rễ/cây sau 4 tuần nuôi cấy (Bảng 6).

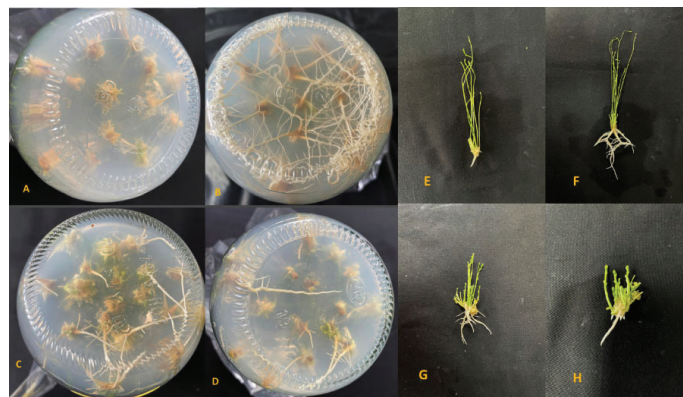
**Bảng 6.** Ảnh hưởng của Ancymidol đến khả năng ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Công thức thí nghiệm	IBA (mg/L)	Ancymidol (mg/L)	Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao cây (cm)
ĐC	0,1	-	20,0 ± 6,66 <sup>d</sup>	1,42 ± 0,17 <sup>b</sup>	1,77 ± 0,19 <sup>c</sup>	7,75 ± 0,33 <sup>a</sup>
CT8	0,1	0,1	88,0 ± 2,49 <sup>a</sup>	2,65 ± 0,18 <sup>a</sup>	5,39 ± 0,29 <sup>a</sup>	8,59 ± 0,49 <sup>a</sup>
CT9	0,1	0,5	73,33 ± 3,65 <sup>b</sup>	2,28 ± 0,31 <sup>a</sup>	3,51 ± 0,34 <sup>b</sup>	5,20 ± 0,23 <sup>b</sup>
CT10	0,1	1	50,67 ± 3,39 <sup>c</sup>	2,30 ± 0,12 <sup>a</sup>	2,91 ± 0,13 <sup>b</sup>	3,35 ± 0,08 <sup>c</sup>

Tỷ lệ cây ra rễ cao nhất ở môi trường có bổ sung Ancymidol ở nồng độ 0,1 mg/L (CT8), đạt 88%, tốt hơn ở các nghiên cứu khác (Slabbert *et al.*, 1990; Chin, 1982; Khunachak *et al.*, 1987). Tỷ lệ ra rễ giảm dần theo chiều tăng nồng độ Ancymidol: 73,33% ở nồng độ 0,5 mg/L và 50,67% ở nồng độ 1,0 mg/L. Hầu hết các nghiên cứu trước đây đều sử dụng Ancymidol ở liều lượng khá cao, từ 1,25 - 1,30 mg/L (Slabbert *et al.*, 1990; Chin, 1982), có thể đây là lí do làm hiệu quả ra rễ chưa thực sự được tối ưu.

Bên cạnh tỷ lệ ra rễ, số rễ/cây cũng ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức

có bổ sung Ancymidol và đối chứng (ĐC). Trong đó, CT8 cũng là công thức có số rễ/cây trung bình cao nhất (đạt 2,65 rễ/cây) và chiều dài rễ trung bình lớn nhất (đạt 5,39 cm). Chiều cao cây ở CT8 và đối chứng tương đương nhau và giảm nhanh chóng khi tăng nồng độ Ancymidol ở CT9 và CT10. CT10 có chồi thấp hơn và mập hơn các công thức còn lại, khoảng cách giữa các mắt chồi cũng xếp sát hơn. Nghiên cứu của Khunachak *et al.* (1987) cũng đánh giá thấy ảnh hưởng của nồng độ Ancymidol đến chiều cao cây ở giai đoạn ra rễ cây măng tây *in vitro*.



**Hình 3.** Ảnh hưởng của Ancymidol đến khả năng ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Ghi chú: A, E: CT5; B, F: CT8; C, G: CT9; D, H: CT10.

Kết quả trên cho thấy, liều lượng Ancymidol thích hợp để tăng hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh cho giống măng tây Lunelim là 0,1 mg/L, đạt tỷ lệ ra rễ khoảng 88% sau 4 tuần. Hầu hết các nghiên cứu ra rễ ở măng tây đã công bố đều nuôi cấy 6 - 9 tuần để đạt tỷ lệ ra rễ tốt nhất (Hoàng Thị Thủy và cs., 2020; Desjardins *et al.*, 1987). Tuy nhiên, theo quan sát trong nghiên cứu này, cây măng tây *in vitro* sinh trưởng tương đối nhanh cho nên cây sẽ nhanh chóng bị già hóa khi nuôi cấy lâu, giảm sức sống, làm ảnh hưởng đến chất lượng cây con khi đưa ra vườn ươm.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Xây dựng được quy trình nhân *in vitro* có hiệu quả cao cho giống măng tây siêu đực Lunelim. Khử trùng hạt giống bằng dung dịch javel 1% trong thời gian 20 phút cho kết quả tốt nhất. Môi trường MS có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin thích hợp để nuôi cấy khởi động, kích thích tái sinh chồi. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L BAP, 0,5 mg/L Kinetin và 10% nước dừa cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất, với hệ số nhân đạt 5,48 lần. Ở giai đoạn ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh, 0,1 mg/L IBA và 0,1 mg/L Ancymidol bổ sung vào môi trường MS cho hiệu quả ra rễ tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 88% sau 4 tuần nuôi cấy.

##### 4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện phương pháp huấn luyện cây ngoài vườn ươm phù hợp cho giống măng tây Lunelim. Áp dụng quy trình nhân nhanh đã xây dựng trong nghiên cứu này cho các giống măng tây khác đang trồng phổ biến tại Việt Nam.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nhân giống *in vitro* cho một số cây trồng dài ngày phục vụ sản xuất”, thuộc Nhiệm vụ nghiên cứu thường xuyên theo chức năng của Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp, năm 2021 - 2022.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương, 2015. Vi nhân giống cây măng tây (*Asparagus officinalis* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 40: 83-89.

Hoàng Thị Thủy, Cao Bích Hằng, Mai Thị Phương Hoa, Đỗ Tiến Vinh, 2020. Nhân giống măng tây (*Asparagus officinalis* L.) *in vitro*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Nguyễn Tất Thành*, 9: 33-38.

Đỗ Năng Vịnh, 2005. *Công nghệ tế bào thực vật ứng dụng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 47-48.

Adler, R.P., Dufault, J.R., Waters, Jr.L., 1985. Ancymidol rates and application timing influence asparagus transplant growth. *HortScience*, 20 (2): 196-198.

Chen, X., 2015. *Development of a liquid micropropagation system for Asparagus officinalis* L. Master thesis. The University of Guelph. Canada.

Chin, C., 1982. Promotion of shoot and root formation in asparagus *in vitro* by ancymidol. *HortScience*, 17 (4): 590-591.

Desjardins, Y., 1992. Micropropagation of *Asparagus officinalis* L. *Agriculture and Forestry*, 19: 26-41.

Desjardins, Y., Tiessen, H., Harney, P.M., 1987. The effect of sucrose and ancymidol on the *in vitro* rooting of nodal sections of asparagus. *HortScience*, 22 (11): 131-133.

Feng, X.R., Wolyn, D.J., 1991. High frequency production of haploid embryos in asparagus anther culture. *Plant Cell Reports*, 10: 574-578.

Jiang, C., Sink, K.C., 1997. RAPD and SCAR markers linked to the sex expression locus M in asparagus. *Euphytica*, 94: 329-333.

Khunachak, A., Chin, C., Le, T., Gianfagna T., 1987. Promotion of asparagus shoot and root growth by growth retardants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 11: 97-110.

Lazarte, J.E., Palsler, B.F., 1979. Morphology, vascular anatomy and embryology of pistillate and staminate flowers of *Asparagus officinalis*. *American Journal of Botany*, 66 (7): 753-764.

Mamiya, K., Sakamoto, Y., 2000. Effects of sugar concentration and strength of basal medium on conversion of somatic embryos in *Asparagus officinalis* L. *Scientia Horticulturae*, 84(1-2): 15-26.

Mamiya, K., Sakamoto, Y., Onishi, N., Hirose, T., 2001. Synthetic seeds of *Asparagus officinalis* L., in: *Current Trends in the Embryology of Angiosperms*. Bhojwani, S. and Soh, W.Y. Eds. Springer Netherlands, pp: 337-352.

Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiology*, 15: 473-497.

Peng, M., Wolyn, D.J., 1999. Development of a microspore culture method to produce haploid and doubled-haploid asparagus (*Asparagus officinalis* L.) plants. *Acta Horticulturae*, 479: 357-364.

- Rick, C.M. and Hanna, G.C.**, 1943. Determination of sex in *Asparagus officinalis* L. *American Journal of Botany*, 30 (9): 711-714.
- Saharan, V.**, 2010. Effect of gibberellic acid combined with saponin on shoot elongation of *Asparagus officinalis*. *Biologia Plant*, 54 (4): 740-742.
- Sarabi, B., Almasi, K., 2010. Indirect organogenesis is useful for propagation of Iranian edible wild asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 2 (2): 47-50.
- Shen, S., Zou, D., Zhang, C., Liu, S.**, 1995. Improved rate of callus and plantlet from anther culture of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Acta Horticulturae*, 402: 299-305.
- Slabbert, M.M., Lindeque, J.M., Ferreira, D.I.**, 1990. Rapid *in vitro* multiplication of Asparagus. *South African Journal of Botany*, 56 (3): 331-335.
- Wang, J.Y., Zhang, X.P., Yang, R., Li, X.F.**, 2010. Effects of auxins on the propagation of *Asparagus officinalis* L. *Journal of East China Normal University*, 6: 101-108.
- Watanabe S., Imakawa S. and Yakuwa T.**, 1991. Conditions of rooting from shoot apices for mass propagation in asparagus. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University*, 64 (4): 292-303.
- Yeager, A.F., Scott, D.H.**, 1938. Studies of mature asparagus plantings with special reference to sex survival and rooting habits. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 36: 513-514.

## Development of a micropropagation protocol for super-male asparagus variety Lunalim (*Asparagus officinalis* L.)

Phung Thi Phuong Nhung, Cao Thi Châm, Hoang Thi Giang

### Abstract

This study was conducted to develop an *in vitro* rapid multiplication protocol for super-male asparagus variety Lunalim. The results determined that asparagus seeds were efficiently sterilized with 1% javel solution for 20 minutes. The best shoot regeneration was obtained on MS basal medium supplemented with 1 mg/L BAP and 0.5 mg/L Kinetin with a regeneration rate of 95%. MS medium containing 0.5 mg/L BAP, 0.5 mg/L Kinetin and 10% coconut water was suitable for shoot multiplication with multiplication rate of 5.58. The suitable medium for rooting to form complete plantlets was MS with 0.1 mg/L IBA and 0.1 mg/L Ancymidol with rooting rate of 88% after 4 weeks of culture. This protocol could be useful for production of asparagus plantlets.

**Keywords:** Super-male asparagus variety Lunalim, *in vitro*, micropropagation

Ngày nhận bài: 05/12/2022  
Ngày phản biện: 28/12/2022

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thanh Hải  
Ngày duyệt đăng: 28/01/2023

## TUYỂN CHỌN GIỐNG VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT DƯỢC LIỆU THIÊN MÔN ĐÔNG (*Asparagus cochinchinensis*) TẠI PHÚ THỌ VÀ QUẢNG NINH

Nguyễn Hữu Thiện<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hạnh<sup>1\*</sup>,  
Đinh Văn Khởi<sup>1</sup>, Đinh Bá Hòa<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được triển khai tại hai địa điểm là Tam Nông - Phú Thọ và Tp. Hạ Long - Quảng Ninh. Kết quả khảo nghiệm giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 cho thấy, đây là giống có tiềm năng năng suất và chất lượng dược liệu cao, phù hợp với điều kiện sinh thái vùng trồng, thích hợp để đưa vào sản xuất đại trà. Thiên môn đông trồng tại hai địa điểm nghiên cứu đã sinh trưởng phát triển tốt khi áp dụng mô hình sản xuất dược liệu theo hướng dẫn GACP-WHO. Năng suất dược liệu thu được của mô hình đạt 2,89 - 2,92 tấn củ khô/ha. Chất lượng dược liệu của mô hình đảm bảo theo tiêu chuẩn quy định tại Dược điển Việt Nam V và tiêu chuẩn cơ sở xây dựng (hàm lượng chất chiết trong dược liệu thu được khá cao đạt 81,39 - 83,32%; hàm lượng hoạt chất pseudoprotodioscin đạt 0,030 - 0,035%). Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình cho lãi thuần đạt 166,775 triệu đồng/ha tương ứng 83,387 triệu/ha/năm. Hệ số MBCR đạt 2,29 chứng tỏ mô hình trồng dược liệu Thiên môn đông theo quy trình kỹ thuật mới đem lại hiệu quả kinh tế cao, cần được khuyến khích mở rộng.

**Từ khóa:** Thiên môn đông, tuyển chọn, mô hình sản xuất

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Thiên môn đông có tên khoa học là *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. Ở Việt Nam, cây Thiên môn đông mọc hoang và được trồng khắp nơi để làm cảnh và lấy rễ củ làm thuốc chữa ho khan, lao phổi, viêm họng mạn tính, ho gà, họng khô khát nước, buồn phiền mất ngủ, bạch hầu, viêm mũi, đái tháo đường, táo bón kéo dài. Dùng ngoài giã đắp trị đinh nhọt, viêm da có mủ và rần cấn (Võ Văn Chi, 2012).

Cây Thiên môn đông có nguồn gốc ở vùng Đông Á, bao gồm Trung Quốc và Nhật Bản, cây mọc tự nhiên và cũng được trồng ở Triều Tiên, Nhật Bản, Trung Quốc, Việt Nam, Lào... (Viện Dược liệu, 2006).

Ở Việt Nam, Thiên môn đông mọc hoang nhiều ở các tỉnh ven biển miền Trung và các đảo lớn như Phú Quốc, Côn Đảo. Ở các tỉnh phía Bắc, cây được trồng chủ yếu để làm thuốc, đôi khi cũng gặp trong trạng thái tự nhiên ở một số nơi như đảo Cát Bà, vùng núi đá Quảng Ninh, Hải Phòng (Thủy Nguyên), Bắc Thái, Cao Bằng, Lạng Sơn, Thanh Hóa (Hà Trung) (Viện Dược liệu, 2006; Bộ Y tế, 2011).

Dược liệu Thiên môn đông được sử dụng trong trong y học cổ truyền nước ta nói riêng và tại các nước khu vực Đông Á nói chung khá lớn, đặc biệt là tại Trung Quốc, Triều Tiên và Hàn Quốc. Hiện nay, nhu cầu về dược liệu Thiên môn đông để làm nguyên liệu sản xuất thuốc, thực phẩm chức năng cũng như sử dụng trong các bệnh viện Y học cổ truyền rất cao, khoảng 2.000 - 3.000 tấn củ khô/năm. Riêng Công ty CP KHCN Đông Á cung cấp cho các đơn vị, phòng khám Đông y trong nước trung bình 20 - 30 tấn củ khô/năm. Khả năng cung cấp của các vùng cho khai thác tự nhiên và vùng trồng trong nước là rất nhỏ, dẫn đến hầu hết dược liệu Thiên môn đông sử dụng trong nước đều được nhập khẩu từ Trung Quốc; giá trung bình khoảng 100.000 - 150.000đ/kg; chất lượng dược liệu không ổn định và khó kiểm soát, gây ảnh hưởng lớn tới nhà sản xuất cũng như người tiêu dùng.

Thiên môn đông dù là cây bản địa của Việt Nam và được khai thác trong tự nhiên từ lâu nhưng chưa có các tiêu chuẩn hay quy phạm khảo nghiệm cụ thể cho giống cây này. Vùng trồng Thiên môn đông còn rất hạn chế, người dân chủ yếu khai thác trong tự nhiên hoặc trồng với quy mô nhỏ lẻ trên diện tích đất canh tác của hộ gia đình. Trong những năm gần

<sup>1</sup> Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Đông Á

<sup>2</sup> Trường Đại học Hoa Lư

\* Tác giả liên hệ, email: hanhnguyen.nd90@gmail.com

đây, cây dược liệu Thiên môn đông đã được trồng và đang dần được quan tâm tại một số địa phương như Hải Dương, Quảng Ninh, Phú Thọ,... nhưng diện tích mới chỉ dừng lại ở quy mô 01 - 02 ha. Việc tiến hành chọn lọc, khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển, năng suất cũng như chất lượng dược liệu tại Phú Thọ và Quảng Ninh; xây dựng mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông với quy mô lớn (10 ha) theo hướng dẫn GACP-WHO tại hai địa phương này là hướng đi cần thiết để phát triển cây dược liệu nói chung và cây Thiên môn đông nói riêng nhằm chủ động về nguồn nguyên liệu đảm bảo chất lượng phục vụ nhu cầu trong nước và hướng tới xuất khẩu.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 được Công ty CP KHCN Đông Á tiến hành thu thập, chọn lọc và trồng, chăm sóc, lưu giữ ở khu thí nghiệm của Công ty tại xã Tề Lễ, huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ từ năm 2012.

- Giống đối chứng ký hiệu ĐA-TMĐ02 là giống Thiên môn đông địa phương, được người dân vùng khảo nghiệm sử dụng trong canh tác.

- Phân chuồng hoai mục (PC), phân hữu cơ vi sinh (HCVS), NPK 17-12-5 + TE, NPK 15 - 15 + TE, NPK 12 - 7 - 17 + TE, NPK 20 - 10 - 15 + TE, thuốc trừ sâu bệnh,...

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Phương pháp bố trí thí nghiệm: Các thí nghiệm khảo nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại (Nguyễn Thị Lan, 2006).

- Diện tích thí nghiệm:

+ Khảo nghiệm diện hẹp: Diện tích ô thí nghiệm là  $10 \text{ m}^2 (5 \times 2)$ , tổng diện tích là  $10 \text{ m}^2 \times 2$  giống  $\times 3$  lần nhắc lại =  $60 \text{ m}^2$  + dải bảo vệ.

+ Khảo nghiệm diện rộng: Diện tích ô thí nghiệm là  $500 \text{ m}^2 (50 \times 10)$ , tổng diện tích là  $500 \text{ m}^2 \times 2$  giống  $\times 3$  lần nhắc lại, tổng diện tích là  $3.000 \text{ m}^2$  + dải bảo vệ.

+ Khảo nghiệm có kiểm soát: Đánh giá mức độ chịu nóng, chịu hạn quan sát trong điều kiện tự nhiên. Đánh giá khả năng chống chịu trong điều

kiện ngập úng quan sát cây trồng trong chậu được đặt trong nhà lưới. Quan sát 10 cây/giống  $\times 2$  giống  $\times 3$  lần nhắc lại = 60 cây.

- Quy trình kỹ thuật áp dụng:

+ Mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 theo hướng dẫn GACP-WHO áp dụng quy trình kỹ thuật mới do đơn vị nghiên cứu xây dựng và được ban hành cấp cơ sở theo Quyết định số 03/QĐ-KHCN ngày 28 tháng 01 năm 2021 của Tổng Giám đốc Công ty CP KHCN Đông Á: Thời vụ trồng là vụ Xuân (tháng 3 - 4); tuổi cây giống đem trồng: 4,5 - 5,0 tháng (tính từ khi gieo ươm đến khi xuất vườn); khoảng cách trồng: 40 cm x 50 cm, mật độ 35.000 cây/ha; lượng phân bón cho 1ha: Năm thứ nhất: 15 tấn PC + 1 tấn HCVS + 171 kg N + 90 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  + 147 kg  $\text{K}_2\text{O}$ , năm thứ hai: 0,5 tấn HCVS + 160 kg N + 80 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  + 120 kg  $\text{K}_2\text{O}$ ; các biện pháp kỹ thuật canh tác khác: Sử dụng màng phủ nông nghiệp, làm giàn leo chữ A cho cây từ tre nứa,...

+ Mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông ĐA-TMĐ02 được áp dụng quy trình kỹ thuật truyền thống của người dân địa phương.

+ Điểm khác biệt của quy trình kỹ thuật mới áp dụng cho mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 so với quy trình kỹ thuật truyền thống của người dân địa phương: Quy trình mới áp dụng các loại phân NPK tổng hợp và tiến hành bón phân cho cả năm thứ 2 sau trồng thay cho việc dùng phân đơn truyền thống và chỉ bón phân vào năm đầu tiên sau trồng của người dân địa phương. Ngoài ra, quy trình kỹ thuật mới còn sử dụng màng phủ nông nghiệp nhằm hạn chế cỏ dại và tiến hành trồng tọt mô hình theo hướng dẫn GACP-WHO.

- Mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 được đầu tư áp dụng theo hướng dẫn GACP-WHO - "Thực hành tốt trồng tọt và thu hái cây thuốc" theo khuyến cáo của Tổ chức Y tế thế giới với một số nguyên tắc chính như sau: Giống có nguồn gốc rõ ràng; chất lượng đất, nước khu vực trồng tọt đảm bảo theo các quy định hiện hành; nhân lực được huấn luyện những hiểu biết và kỹ năng chuyên môn liên quan đến công việc để thực hiện đúng và đầy đủ theo hướng dẫn GACP. Tất cả các quy trình nhân giống, ươm giống, trồng, chăm sóc, thu hoạch, sơ chế, đóng gói, bảo quản dược liệu phải được ban hành thành các quy trình thao tác chuẩn (SOP) cụ thể; ...

### 2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

- Theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng: Thời gian sinh trưởng (ngày); đặc điểm hình thái thân, lá; chiều cao cây (cm); số nhánh/cây (nhánh); chu vi khóm (cm).

- Theo dõi các chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất dược liệu: Chiều dài củ (cm); đường kính củ (cm); số củ/khóm (củ); khối lượng củ tươi/cây (g); năng suất thực thu/ha (tấn/ha).

- Đánh giá các chỉ tiêu về chất lượng dược liệu: Mô tả, vi phẫu, soi bột, định tính, độ ẩm, tro toàn

phần, tro không tan trong axit hydrochlorid, tạp chất, định lượng chất chiết được trong dược liệu, định lượng hoạt chất,... theo phương pháp quy định tại chuyên luận Thiên môn đông - Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2017).

- Đánh giá hiệu quả kinh tế (HQKT) của mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông (giống và QTKT mới so với giống và QTKT cũ) theo tỷ suất lợi nhuận cận biên (MBCR - Marginal Benefit Cost Ratio) của CIMMYT (1988). Hệ số MBCR tính theo công thức:

$$MBCR = \frac{\text{Tổng thu của mô hình mới} - \text{Tổng thu của mô hình cũ}}{\text{Tổng chi của mô hình mới} - \text{Tổng chi của mô hình cũ}}$$

Nếu MBCR < 1,5: lợi nhuận thấp, không nên áp dụng; MBCR từ 1,5 - 2: lợi nhuận khá, có thể chấp nhận cho mở rộng; MBCR > 2,0: lợi nhuận cao, chấp nhận cho phát triển.

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

- Xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và chương trình IRRISTAT 5.0 (Phạm Tiến Dũng, 2008).

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 02 năm 2020 đến tháng 12 năm 2022 tại xã Tề Lễ, Tam Nông, Phú Thọ và xã Quảng La, TP. Hạ Long, Quảng Ninh.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả nghiên cứu chọn lọc, vườn giống gốc Thiên môn đông

Từ 65 mẫu giống Thiên môn đông được tiến hành thu thập từ các địa phương (Hà Nội, Quảng Ninh, Phú Thọ, Thanh Hoá, Nghệ An,...) vào năm 2012, tiến hành phân loại và trồng thành từng ô riêng rẽ, sau đó chọn lọc thải loại các mẫu giống không đúng loài, các mẫu giống có hình thái không tương đồng. Sau 4 năm, chọn được 5 dòng đảm bảo đúng loài *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.; có đặc điểm hình thái, năng suất, chất lượng dược liệu vượt trội và ổn định để hỗn giống và tiến hành nhân giống, tạo được nguồn giống chuẩn đặt tên giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01.

Vườn giống gốc Thiên môn đông được xây dựng với tổng diện tích 5.000 m<sup>2</sup> tại Tề Lễ, Tam Nông, Phú Thọ để tiếp tục duy trì, đánh giá qua các năm để thu hạt giống/hom giống làm vật liệu nhân giống. Số lượng cây giống gốc lưu giữ là 17.500 cây. Một số chỉ tiêu cơ bản về sinh trưởng, phát triển và

năng suất của cây giống gốc Thiên môn đông thu được kết quả trong bảng 1.

**Bảng 1.** Kết quả theo dõi một số chỉ tiêu sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của vườn giống gốc Thiên môn đông tại Phú Thọ năm 2020

STT	Chỉ tiêu theo dõi	Kết quả theo dõi
1	Chiều cao cây (cm)	185,5
2	Đường kính khóm (cm)	18,47
3	Số nhánh/khóm (nhánh)	33,4
4	Số củ/cây	168,6
5	Chiều dài củ (cm)	9,18
6	Đường kính củ (cm)	1,23
7	Khối lượng một củ (g)	6,07
8	Khối lượng tươi/khóm (g)	1019,53
9	Khối lượng khô/khóm (g)	168,92
10	Năng suất củ tươi (tấn/ha)	18,55

Vườn cây giống gốc Thiên môn đông có tỷ lệ sống đạt > 85%, đảm bảo đúng loài *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr, ký hiệu là giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01.

Vườn giống gốc sinh trưởng phát triển tốt và gần như không nhiễm các loại sâu bệnh hại. Các cây giống gốc này được chăm sóc để tiến hành thu hạt giống và hom giống phục vụ việc nhân giống sau này.

### 3.2. Kết quả khảo nghiệm giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01

#### 3.2.1. Kết quả khảo nghiệm diện hẹp

Tiến hành khảo nghiệm diện hẹp cho mẫu giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 trong thời gian từ 01/2021 đến 12/2022 tại tỉnh Phú Thọ với giống đối chứng là giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ02 (ĐC).

Kết quả theo dõi về một số đặc điểm hình thái, sự sinh trưởng và phát triển cũng như năng suất của hai giống Thiên môn đông khảo nghiệm thu được trong bảng 2.

**Bảng 2.** Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 tại Phú Thọ năm 2022

Tên giống	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Khối lượng củ tươi/ cây (g)	Năng suất dược liệu khô/ha (tấn/ha)	Hàm lượng chất chiết được trong dược liệu (%)	Hàm lượng pseudoprotodioscin (%)
ĐA-TMĐ01	9,4	0,82	725,6	3,12	85,14	0,206
ĐA-TMĐ02	7,5	0,73	613,5	2,51	80,50	0,020
CV (%)	5,1	5,4	6,3	6,4	-	-
LSD <sub>0,05</sub>	0,78	0,03	18,71	0,38	-	-

Kết quả khảo nghiệm cho thấy, mẫu giống ĐA-TMĐ01 có khả năng sinh trưởng và năng suất vượt trội so với mẫu giống ĐA-TMĐ02. Năng suất mẫu giống ĐA-TMĐ01 đạt 3,12 tấn/ha, trong khi mẫu giống ĐA-TMĐ02 chỉ đạt 2,51 tấn/ha. Không những thế, về hoạt chất, hàm lượng chất chiết được trong dược liệu và hàm lượng hoạt chất pseudoprotodioscin ở mẫu ĐA-TMĐ01 cũng cao

hơn ĐA-TMĐ02 và cao hơn so với Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2017) cũng như tiêu chuẩn cơ sở xây dựng.

### 3.2.2. Kết quả khảo nghiệm diện rộng

Tiến hành khảo nghiệm diện rộng cho mẫu giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 qua 2 vụ trong thời gian 01/2020 - 12/2022 tại 2 tỉnh là Phú Thọ và Quảng Ninh thu được kết quả trong bảng 3.

**Bảng 3.** Một số chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển và đặc điểm hình thái của giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 từ 2020 - 2022 tại Phú Thọ và Quảng Ninh

TT	Chỉ tiêu	Phú Thọ		Quảng Ninh	
		ĐA-TMĐ01	ĐA-TMĐ02	ĐA-TMĐ01	ĐA-TMĐ02
<i>Vụ 1 (năm 2021)</i>					
1	Ngày trồng	02/04/2020	02/04/2020	05/04/2020	05/04/2020
2	Ngày ra hoa (ngày)	290	315	302	325
3	Thời gian sinh trưởng (ngày)	620	620	620	620
4	Dạng thân	Thân leo	Thân leo	Thân leo	Thân leo
5	Chiều cao cây (cm)	162,7	155,8	168,4	156,5
6	Số thân/khóm (cành)	32,3	28,7	33,4	27,8
7	Màu sắc thân	Xanh	Xanh	Xanh	Xanh
8	Hình dạng lá	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm
9	Chiều dài lá (cm)	2,32	2,18	2,28	2,11
10	Chiều rộng lá (cm)	0,28	0,25	0,27	0,25
11	Mức độ xanh của lá	Trung bình - đậm	Nhạt - trung bình	Trung bình - đậm	Nhạt - trung bình
<i>Vụ 2 (năm 2022)</i>					
1	Ngày trồng	22/03/2021	22/03/2021	22/03/2021	22/03/2021
2	Ngày ra hoa (ngày)	285	312	300	318
3	Thời gian sinh trưởng (ngày)	630	630	630	630
4	Dạng thân	Thân leo	Thân leo	Thân leo	Thân leo
5	Chiều cao cây (cm)	173,4	162,8	170,5	160,2
6	Số thân/khóm (cành)	34,5	27,9	32,8	28,6
7	Màu sắc thân	Xanh	Xanh	Xanh	Xanh
8	Hình dạng lá	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm	Hình lưỡi liềm
9	Chiều dài lá (cm)	2,35	2,26	2,25	2,14
10	Chiều rộng lá (cm)	0,27	0,25	0,28	0,25
11	Mức độ xanh của lá	Trung bình - đậm	Nhạt - trung bình	Trung bình - đậm	Nhạt - trung bình

Giống khảo nghiệm và giống đối chứng đều thể hiện rõ rệt một số đặc điểm hình thái đặc trưng của giống ở cả 2 điểm khảo nghiệm như dạng thân nửa đứng, màu thân xanh, chiều cao cây lớn (> 1,5 m), số nhánh thân/khóm nhiều (27 - 33 nhánh), hình dạng lưới liềm và kích thước lá nhỏ, mảnh, màu sắc lá xanh trung bình đến đậm.

Độ đồng đều về các khoảng thời gian sinh trưởng giữa 2 điểm khảo nghiệm là tương đối cao. Chiều cao cây và số nhánh thân/khóm là hai chỉ tiêu cho thấy sự trội hơn của giống khảo nghiệm so với giống đối chứng, nằm trong khoảng 162,7 - 173,4 cm và 32,3 - 34,5 nhánh.

**Bảng 4.** Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, chất lượng dược liệu của giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 từ năm 2021 - 2022 tại Phú Thọ và Quảng Ninh

TT	Chỉ tiêu	Phú Thọ		Quảng Ninh	
		ĐA- TMĐ01	ĐA- TMĐ02	ĐA- TMĐ01	ĐA- TMĐ02
<i>Vụ 1 (năm 2021)</i>					
1	Chiều dài củ (cm)	9,23	7,82	9,86	8,02
2	Đường kính củ (cm)	0,88	0,72	0,86	0,78
3	Khối lượng củ tươi/ cây (g)	693,77	532,56	729,50	609,83
4	Năng suất dược liệu khô/ha (tấn/ha)	2,85	2,27	2,93	2,35
5	Hàm lượng chất chiết được trong dược liệu (%)	83,22	80,14	84,64	82,08
6	Hàm lượng pseudoprotodiosci (%)	0,052	0,030	0,055	0,028
<i>Vụ 2 (năm 2022)</i>					
1	Chiều dài củ (cm)	9,28	8,01	9,75	8,07
2	Đường kính củ (cm)	0,85	0,74	0,88	0,78
3	Khối lượng củ tươi/cây (g)	702,51	541,08	722,67	600,85
4	Năng suất dược liệu khô/ha (tấn/ha)	2,88	2,31	2,92	2,48
5	Hàm lượng chất chiết được trong dược liệu (%)	83,25	81,11	83,68	80,45
6	Hàm lượng pseudoprotodioscin (%)	0,029	0,022	0,031	0,028

Tại cả 2 địa điểm khảo nghiệm, giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 đều có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt và ổn định; có tiềm năng năng suất cao do có kích thước củ cũng như khối lượng củ lớn hơn giống đối chứng (chiều dài củ đạt 9,23 - 9,86 cm; đường kính củ đạt 0,85 - 0,88 cm; khối lượng củ tươi/cây dao động 693,77 - 729,50 g).

Giống Thiên môn đông khảo nghiệm ĐA-TMĐ01 đạt năng suất dược liệu khô nằm trong khoảng từ 2,85 - 2,93 tấn/ha, cao hơn giống đối chứng khoảng 0,44 - 0,58 tấn/ha.

Ở chỉ tiêu hàm lượng hoạt chất trong dược liệu cho thấy ưu thế của giống khảo nghiệm ĐA-TMĐ01 so với giống đối chứng ĐA-TMĐ02. Hàm lượng chất chiết được trong dược liệu và hàm lượng pseudoprotodioscin của giống khảo nghiệm đều cao hơn giống đối chứng một cách rõ rệt (Bảng 4). Đối với trồng dược liệu, hàm lượng chất chiết, hàm lượng hoạt chất là chỉ tiêu được quan tâm hàng đầu. Do vậy, kết quả khảo nghiệm VCU cho giống Thiên

môn đông tại Phú Thọ và Quảng Ninh cho thấy, chất lượng dược liệu cao và ổn định, có thể mở rộng phát triển mô hình trên diện tích lớn.

### 3.2.3. Kết quả khảo nghiệm có kiểm soát

Đánh giá khả năng chống chịu một số điều kiện bất thuận như chịu nóng, chịu hạn, chịu úng của giống Thiên môn đông, kết quả khảo nghiệm thu được tại bảng 5.

Cây Thiên môn đông chịu nóng và chịu hạn khá tốt nhưng lại không có khả năng chịu úng. Trong thời gian úng 5 ngày, tỷ lệ cây bị hại, cây vàng lá lên tới 90% ở mẫu giống đối chứng và 75% mẫu giống khảo nghiệm.

Từ các kết quả nghiên cứu và khảo nghiệm, đơn vị đã tiến hành thủ tục tự công bố để nghị bổ sung giống Thiên môn đông vào danh mục giống cây trồng được phép sản xuất, kinh doanh ở Việt Nam. Thông tin được đăng tải trên cổng thông tin điện tử của Cục Trồng trọt.

**Bảng 5.** Mức độ chịu nóng, chịu hạn và chịu úng của mẫu giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 tại Phú Thọ năm 2020

Tên giống	Mức độ thiệt hại (%)		
	Tỷ lệ bị hại	Tỷ lệ bị lá vàng	Tỷ lệ bị héo
I. Chịu nóng (thời điểm nóng nhất 21/5 - 17/6: 35 - 38°C)			
ĐA- TMĐ01	0	0	2
ĐA- TMĐ02	0	0	2
II. Chịu hạn (không tưới, nhiệt độ 35 - 38°C, độ ẩm không khí 60 - 62%)			
ĐA- TMĐ01	0	0	0
ĐA- TMĐ02	0	0	0
III. Chịu úng (độ ẩm trong đất luôn bão hòa, đạt 100%)			
ĐA- TMĐ01	35	75	100
ĐA- TMĐ02	50	90	100

**3.3. Xây dựng mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO**

**3.3.1. Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng, một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình dược liệu Thiên môn đông**

Mô hình trồng Thiên môn đông với tổng diện

tích 10 ha tại hai địa điểm Tề Lễ, Tam Nông, Phú Thọ (03 ha) và Quảng La, TP. Hạ Long, Quảng Ninh (07 ha).

Theo dõi khả năng sinh trưởng, một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình phát triển nguồn gen Thiên môn đông thu được kết quả trong bảng 6.

**Bảng 6.** Khả năng sinh trưởng, một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của mô hình phát triển nguồn gen Thiên môn đông tại Phú Thọ và Quảng Ninh năm 2022

STT	Chỉ tiêu theo dõi	Kết quả theo dõi	
		Quảng Ninh	Phú Thọ
1	Thời gian sinh trưởng (ngày)	659 ± 8,32	667 ± 11,08
2	Chiều cao cây (cm)	134,35 ± 20,12	129,37 ± 23,58
3	Số nhánh/khóm (nhánh)	34,12 ± 6,34	38,18 ± 8,24
4	Chu vi khóm (cm)	33,18 ± 5,15	34,42 ± 5,46
5	Đường kính củ(cm)	0,86 ± 0,21	1,05 ± 0,12
6	Chiều dài củ (cm)	9,62 ± 0,46	9,87 ± 1,13
7	Năng suất tươi cá thể (g/khóm)	902,34 ± 38,21	941,08 ± 40,15
8	Năng suất khô cá thể (g/khóm)	145,42 ± 15,21	148,35 ± 14,89
9	NSLT củ tươi (tấn/ha)	17,85 ± 0,55	18,24 ± 0,46
10	NSTT củ khô (tấn/ha)	2,89	2,92

Kết quả theo dõi cho thấy cây Thiên môn đông sinh trưởng phát triển tốt khi được trồng tại Quảng Ninh và Phú Thọ: chiều cao cây dao động 134,35 - 129,37 cm; số nhánh/khóm đạt 34,12 - 38,18 nhánh; chu vi khóm nằm trong khoảng 33,18 - 34,42 cm; chiều dài củ đạt 9,62 - 9,87 cm; đường kính củ đạt 0,86 - 1,05 cm; năng suất khô cá thể đạt 145,42 - 148,35/khóm.

Cây sinh trưởng hầu như không bị nhiễm các loại sâu bệnh hại. Năng suất dược liệu thu được của mô hình đạt 2,89 - 2,92 tấn củ khô/ha.

**3.3.2. Kết quả đánh giá chất lượng dược liệu Thiên môn đông của mô hình theo Tiêu chuẩn cơ sở**

Đánh giá cụ thể chất lượng dược liệu Thiên môn đông thu được trong mô hình, kết quả được trình bày trong bảng 7.

**Bảng 7.** Kết quả đánh giá chất lượng dược liệu Thiên môn đông của mô hình theo tiêu chuẩn cơ sở

TT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Kết quả		Đánh giá theo TCCS
			Phú Thọ	Quảng Ninh	
1	Độ ẩm (%)	DĐVN V	9,76	10,02	Đạt
2	Tro toàn phần (%)	DĐVN V	3,24	3,19	Đạt
3	Tro không tan trong axit	DĐVN V	2,13	2,24	
4	Tạp chất (%)	DĐVN V	1,35	1,38	Đạt
5	Định lượng chất chiết được trong dược liệu (%)	DĐVN V	83,32	81,39	Đạt
6	Định lượng pseudoprotodioscin (%)	HPLC	0,030	0,035	Đạt
7	Hàm lượng kim loại nặng (ppm)				
7.1	As	EPA 3051:2007 & SMEWW 3125:2012	0,020	0,020	Đạt
7.2	Cd		0,006	0,007	Đạt
7.3	Hg		0,001	0,001	Đạt
7.4	Pb		0,8	0,9	Đạt
8	Nguyên tố vi lượng (ppm)				
8.3	Cu	EPA 3051:2007 & SMEWW 3125:2012	25,50	25,60	Đạt
8.4	Fe		120,8	112,9	Đạt
8.5	Zn		36,78	35,60	Đạt
9	Dư lượng thuốc BVTV (mg/kg)	DĐVN V	(-)	(-)	Đạt
10	Dư lượng nitrat (mg/kg)	TCVN 6180:1996	1315	1317	Đạt

Ngoài các chỉ tiêu đánh giá cơ bản quy định tại chuyên luận Thiên môn đông - Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2017) như: Mô tả, vi phẫu, soi bột, định tính, độ ẩm, tro toàn phần, tạp chất,... Nhóm nghiên cứu đặc biệt quan tâm đến định lượng hàm lượng hoạt chất. Hàm lượng chất chiết được trong dược liệu đạt 81,39 - 83,32%, hàm lượng hoạt chất pseudoprotodioscin đạt khá cao 0,030 - 0,035% (đây là chỉ tiêu nâng cấp so với Dược điển Việt Nam V). Các mẫu dược liệu Thiên môn đông tại vùng Phú Thọ và Quảng Ninh đều đạt tiêu chuẩn theo Dược điển Việt Nam V và Tiêu chuẩn cơ sở nghiên cứu.

Kết quả trồng thử nghiệm mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông tại Phú Thọ và Quảng Ninh theo hướng dẫn GACP-WHO cho thấy, đây là hướng đi hoàn toàn khả thi và có thể mở rộng phát triển mô hình trên diện tích lớn tại hai địa phương trên nói riêng và tại Việt Nam nói chung, cung cấp nguồn nguyên liệu chất lượng cao cho ngành dược.

**3.3.3. Đánh giá hiệu quả kinh tế của sản xuất dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO áp dụng quy trình kỹ thuật mới**

Đánh giá hiệu quả kinh tế của sản xuất dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO áp dụng quy trình kỹ thuật mới. Kết quả cho thấy, 1 ha trồng Thiên môn đông theo hướng GACP-WHO và áp dụng quy trình canh tác nghiên cứu, sau 18 tháng trồng, với tổng chi phí 225,4 triệu đồng (bao gồm tiền giống - làm đất - phân bón - thuốc bảo vệ thực vật và tiền công trồng, chăm sóc,...) cho tổng thu nhập (năng suất củ khô 2,91 tấn/ha × 135 triệu đồng/tấn) 392,175 triệu đồng/ha, lãi thuần thu được 166,775 triệu đồng/ha tương ứng 83,387 triệu/ha/năm. Hệ số MBCR đạt 2,29 chứng tỏ mô hình trồng dược liệu Thiên môn đông theo quy trình kỹ thuật mới đem lại hiệu quả kinh tế cao, cần được khuyến khích mở rộng (Bảng 8).

Như vậy, trồng cây dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO áp dụng quy trình kỹ thuật mới phù hợp với điều kiện tự nhiên tỉnh Phú Thọ và Quảng Ninh là một hướng đi mới và mang lại hiệu quả kinh tế cao, giúp người dân tăng thêm thu nhập, cải thiện đời sống, góp phần xóa đói giảm nghèo cho người dân địa phương.

**Bảng 8.** Hiệu quả kinh tế mô hình phát triển nguồn gen Thiên môn đông trồng theo quy trình kỹ thuật mới tại Phú Thọ và Quảng Ninh năm 2022 (Tính cho 1 ha)

Nội dung		Đơn vị tính	Giống Thiên môn đông trồng theo QTKT mới			Cây Thiên môn đông trồng theo QTKT cũ		
			Số lượng	Đơn giá ('000)	Thành tiền ('000)	Số lượng	Đơn giá ('000)	Thành tiền ('000)
Thu	Tổng thu				392.175			325.890
	Năng suất dược liệu khô	Tấn	2,91	135.000	392.175	2,41	135.000	325.890
Chi	Cây giống	nghìn cây	35	2.700	94.500	35	2.700	94.500
	Làm đất, lên luống	Ha	1	3.500	3.500	1	3.500	3.500
	Phân hữu cơ vi sinh	Tấn	2	5.000	10.000	2	5.000	7.500
	Phân hữu cơ	Tấn	15	1.000	15.000	15	1.000	15.000
	Phân NPK 17-12-7	Kg	300	15	4.500	300	15	4.500
	Phân NPK 15-15-15	Kg	200	12	2.400	500	12	6.000
	Phân NPK 20-10-15	Kg	500	15	7.500		15	0
	Thuốc BVTV	Ha	1	1.000	1.000	1	1.000	1.000
	Công lao động	Ha	580	150	87.000	430	150	64.500
	Tổng chi				225.400			196.500
Lãi = Tổng thu - Tổng chi					166.775			129.390
Lãi thuần/năm					83.388			64.695
Tỷ suất lợi nhuận cận biên (MBCR)								2,29

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Kết quả khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng đã chọn được giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 cho năng suất dược liệu khô từ 2,85 đến 2,93 tấn/ha; chất lượng dược liệu cao và ổn định, phù hợp với điều kiện sinh thái tại Phú Thọ và Quảng Ninh.

Kết quả xây dựng mô hình sản xuất dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO tại Phú Thọ và Quảng Ninh cho thấy giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 có khả năng sinh trưởng phát triển tốt, năng suất dược liệu khô trung bình đạt 2,89 - 2,92 tấn củ khô/ha. Chất lượng dược liệu của mô hình hoàn toàn đạt theo tiêu chuẩn so với Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2017) và tiêu chuẩn cơ sở xây dựng.

Mô hình trồng cây dược liệu Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 theo hướng dẫn GACP-WHO áp dụng quy trình kỹ thuật mới, với tổng chi phí 225,4 triệu đồng cho tổng thu nhập 392,175 triệu đồng/ha/18 tháng, lãi thuần thu được 166,775 triệu đồng/ha tương ứng 83,387 triệu đồng/ha/năm.

##### 4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục tiến hành khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 lặp lại ở các năm tiếp theo tại nhiều địa điểm để có những đánh giá chính xác về khả năng sinh trưởng, phát triển và thích ứng của cây Thiên môn đông ở các vùng sinh thái đa dạng hơn.

Cần có chính sách khuyến khích mở rộng quy mô sản xuất dược liệu Thiên môn đông theo hướng dẫn GACP-WHO tại Phú Thọ, Quảng Ninh và các địa phương có điều kiện sinh thái tương tự nhằm phát triển sản xuất, tăng thu nhập và nâng cao đời sống của người dân địa phương.

##### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Y tế**, 2011. *Dược liệu học, Tập 1*, NXB Y học Hà Nội, Tr. 275 - 276.
- Bộ Y tế**, 2017. *Dược điển Việt Nam V. Chuyên luận Thiên môn đông*. NXB Y học, Tr. 1338.
- Võ Văn Chi**, 2012. *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, tập 1. NXB Y học, Tr. 288.
- Viện Dược liệu**, 2006. *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập II*. NXB Khoa học và kỹ thuật, Tr. 863 - 866.

**Phạm Tiến Dũng**, 2008. *Thiết kế thí nghiệm và xử lý kết quả bằng phần mềm thống kê IRRISTAT*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

**Nguyễn Thị Lan**, 2006. *Phương pháp thí nghiệm đồng*

*ruộng*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

**CIMMYT**, 1988. *From Agronomic data to farmer recommendations: An economics training manual*. Completely revised edition. Mexico, D.F, 59 pp.

## **Selection and building of a production model for medicinal herb *Thien Mon Dong* (*Asparagus cochinchinensis*) in Phu Tho and Quang Ninh provinces**

Nguyen Huu Thien, Nguyen Thi Hanh,  
Dinh Van Khoi, Dinh Ba Hoe

### **Abstract**

The study was carried out at two locations: Tam Nong - Phu Tho and Ha Long City - Quang Ninh. The testing results of the variety ĐA-TMĐ01 showed that this variety has high yield potential and high medicinal quality suitable for the ecological conditions of the growing area and for mass production. The production model followed by GACP-WHO guidelines showed that the plants of *Asparagus cochinchinensis* grew well in these two locations. The medicinal yield of the model reached 2.89 - 2.92 tons of dried tubers/ha. The medicinal quality was guaranteed according to the standards specified in Vietnam Pharmacopoeia V and the base standard (The content of extracts in the obtained medicinal materials was quite high, reaching 81.39 - 83.32%; the content of active element pseudoprotodioscin reached 0.030 - 0.035%). Calculating the economic efficiency of the model showed that the net profit reached 166,775 million VND/ha, equivalent to 83,387 million VND/ha/year. The MBCR coefficient reached 2.29, providing that the model of growing *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. follows by new technical processes brings high economic efficiency and should be encouraged to expand.

**Keywords:** *Asparagus cochinchinensis*, selection, production model

Ngày nhận bài: 14/01/2023

Ngày phản biện: 10/02/2023

Người phản biện : TS. Nguyễn Thế Yên

Ngày duyệt đăng: 28/02/2023

## **ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG VÀ KHẢ NĂNG TẠO HẠT LAI (F1) CỦA HAI DÒNG BỐ, MẸ NGÔ ĐƯỜNG TỰ PHỐI ĐỜI S7 TẠI HUYỆN HÀM TÂN, TỈNH BÌNH THUẬN**

Nguyễn Phương<sup>1\*</sup>, Vũ Quốc Trường<sup>1,2</sup>

### **TÓM TẮT**

Nghiên cứu đánh giá sinh trưởng và khả năng tạo hạt lai F1 của hai dòng bố, mẹ ngô đường (*Zea mays* var. *saccharata*) được thực hiện trong vụ Thu Đông năm 2022 và vụ Xuân Hè 2023 tại huyện Hàm Tân, tỉnh Bình Thuận, nhằm đánh giá sinh trưởng và khả năng tạo hạt lai F1 của 2 dòng bố, mẹ ở hai thời vụ trồng, từ đó xác định thời vụ sản xuất hạt lai ngô đường thích hợp. Kết quả cho thấy, các dòng ngô đường bố mẹ tham gia thí nghiệm sinh trưởng phát triển tốt trong cả 2 vụ thí nghiệm (Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023). Trong đó, vụ Xuân Hè 2023 sự sinh trưởng và phát triển của các dòng ngô đường khỏe hơn so với vụ Thu Đông 2022. Năng suất hạt lai vụ Xuân Hè 2023 đạt 2,310 tấn/ha cao hơn 21% so với năng suất hạt lai vụ Thu Đông 2022 (1,877 tấn/ha).

**Từ khóa:** Ngô đường, sản xuất hạt lai, thời vụ trồng

1 Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

2 Công ty TNHH Hạt Giống Tân Lộc Phát

\* Tác giả liên hệ, email: nguyenvuong@hcmuaf.edu.vn

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, ngô đường được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 1990s, nhưng đến năm 2000 mới thực sự được quan tâm nhiều. Đến nay, chương trình chọn tạo giống ngô đường lai trong nước đã tạo ra được một số giống ngô đường như ĐL10, ĐL20, ĐL668 của Viện Nghiên cứu Ngô phục vụ sản xuất, song vẫn chưa đáp ứng đủ về số lượng cũng như yêu cầu về chất lượng ngày càng cao của thực tiễn sản xuất. Phần lớn diện tích sản xuất ngô đường hiện nay sử dụng các giống nhập nội như Hibrix53, SW1011, Honey 10, Golden Cob có giá bán cao, dao động từ 750.000 đến 1.000.000 đồng/kg, nguồn cung hạt giống không chủ động (Dương Thị Hoàng Vân và cs., 2019).

Trước nhu cầu sản xuất và tiêu thụ ngô đường đang dần tăng cao như hiện nay, việc nghiên cứu và sản xuất hạt giống ngô đường ưu thế lai trong nước giúp chủ động được nguồn giống, không phụ thuộc vào nhập khẩu, giảm giá thành hạt giống (chi phí hạt giống ước tính giảm 10 - 30%) góp phần tăng hiệu quả kinh tế. Đồng thời, các giống nghiên cứu trong nước có tính thích nghi tốt hơn với điều kiện sản xuất của Việt Nam.

Xuất phát từ những nhu cầu thực tiễn trên, nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu đánh giá sinh trưởng và khả năng tạo hạt lai F1 từ hai dòng thuần ngô đường đời S<sub>7</sub> do chính nhóm tác giả chọn tạo tại huyện Hàm Tân, tỉnh Bình Thuận với mục đích là đánh giá sinh trưởng và khả năng tạo hạt lai F1 từ hai dòng thuần ngô đường đời S<sub>7</sub> ở hai thời vụ trồng, từ đó xác định thời vụ sản xuất hạt lai ngô đường thích hợp, phục vụ nhu cầu sản xuất hạt giống ngô đường trong nước.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hạt giống bố mẹ đưa vào sản xuất hạt lai phải đảm bảo giữ nguyên được kiểu gen trong quá trình nhân dòng và là cấp nguyên chủng (Phan Thanh Kiểm, 2006). Hai dòng ngô đường đời S<sub>7</sub> được chọn lọc tại Trung tâm Nhân giống Thịnh Phát, huyện Hàm Tân, tỉnh Bình Thuận, được kí hiệu lần lượt là: N10 (dòng làm bố: ♂), N7C (dòng làm mẹ: ♀), trong đó:

Dòng N10: Sinh trưởng khỏe, kháng bệnh gỉ sắt tốt, đóng bắp thấp, lá to trung bình, màu xanh đậm, dạng lá đứng. Bắp thon, dài, độ che kín bắp tốt, hạt

to trung bình, dài, màu vàng đậm, cò chùm, nhiều nhánh, nhánh nhỏ, dài, mật độ bông cò nhiều. Khả năng tung phấn và phun râu ở mức tốt.

Dòng N7C: Sinh trưởng khỏe, kháng bệnh gỉ sắt tốt, đóng bắp thấp, lá to, màu xanh nhạt, dạng lá đứng, khả năng phun râu ở mức tốt. Bắp to, dài trung bình, độ che kín bắp tốt, hạt to và dài trung bình, màu vàng đậm.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu tuần tự 1 hàng bố : 4 hàng mẹ với 3 lần lặp lại. Dòng mẹ trồng cùng ngày với dòng bố (do thời gian tung phấn và phun râu của 2 dòng tương đồng nhau). Rút cò dòng mẹ trước khi tung phấn, dòng bố sau khi thụ phấn 10 ngày sẽ tiến hành cắt cò. Tổng số ô cơ sở: 3 ô tương ứng với 3 lần lặp lại; diện tích ô cơ sở: 10 m × 3,5 m = 35 m<sup>2</sup>; khoảng cách trồng: 70 cm × 25 cm; Khoảng cách giữa các lần lặp lại: 1 m; số cây trên mỗi ô cơ sở: 200 cây (160 cây mẹ, 40 cây bố). Hàng bảo vệ được trồng dòng bố (N10).

Cả hai thí nghiệm được bố trí như nhau, trong đó, thí nghiệm 1: Trồng vụ Thu Đông (tháng 8 - 11/2022); thí nghiệm 2: Trồng vụ Xuân Hè (tháng 02/2023 - 5/2023).

Rút cò hàng mẹ: Tiến hành rút cò trên hàng mẹ khi cò vừa nhú lên, trước khi cò tung phấn, thực hiện liên tục vào các buổi sáng hằng ngày. Rút cò bằng tay, tránh gây tổn hại cho cây, tránh mất lá và bỏ sót các nhánh, gié cò nhỏ.

Thu hoạch khi bắp chín sinh lý, khoảng 75% số cây có lá bi (lá bao) của bắp chuyển sang màu vàng khô, đầu hạt cứng, chân hạt có điểm đen, ẩm độ hạt khoảng 33%.

#### 2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Theo dõi các chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng, hình thái, tình hình sâu bệnh hại, năng suất và chất lượng hạt. Quy trình chăm sóc và phương pháp lấy số liệu tuân theo Tiêu chuẩn Quốc gia về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô (TCVN 13381-2:2021).

Theo dõi số liệu định kỳ 10 ngày/1 lần, bắt đầu từ thời điểm 10 ngày sau gieo (NSG). Dòng bố chỉ theo dõi các chỉ tiêu đến giai đoạn tung phấn. Dòng mẹ theo dõi cả 2 giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực.

Diện tích lá (dm<sup>2</sup>) đo 1 lần ở thời kỳ trở cờ phun râu. Chiều dài lá (dm) đo từ gốc đến ngọn của phiến lá, chiều rộng lá (dm) đo ở phần rộng nhất của phiến lá. Diện tích lá (S) được tính theo công thức:  $S \text{ (dm}^2\text{)} = \Sigma (D \times R \times 0,7)$ .

- Năng suất thực thu:

$$NS = \frac{P1}{S} \times \frac{P2}{P3} \times \frac{(100 - A)}{(100 - 11,5)}$$

Trong đó: NS là năng suất hạt của ô thí nghiệm (kg/m<sup>2</sup>); P1 là khối lượng bắp tươi của toàn bộ ô thí nghiệm (kg). S là diện tích ô thí nghiệm (m<sup>2</sup>); P2 là khối lượng hạt của 10 cây mẫu cân khi đo độ ẩm hạt khi thu hoạch (kg); P3 là Khối lượng bắp tươi của 10 cây mẫu; A là ẩm độ hạt khi thu hoạch; (100 - A)/(100 - 11,5) là hệ số quy đổi năng suất ở độ ẩm 11,5%. Quy đổi năng suất kg/m<sup>2</sup> sang tấn/ha.

### 2.2.3. Phương pháp xử lý thống kê số liệu

Số liệu thí nghiệm được thu thập, tính toán trên

máy tính với phần mềm Microsoft Excel và xử lý T-test bằng phần mềm MSTATC.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8 năm 2022 đến tháng 5 năm 2023 tại Trung tâm Nhân giống Thịnh Phát, huyện Hàm Tân, tỉnh Bình Thuận.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Thời gian sinh trưởng và phát triển của các dòng ngô đường tham gia thí nghiệm

Thời gian sinh trưởng và phát triển của cây ngô đường từ khi hạt nảy mầm đến chín sinh lý hoàn toàn kéo dài từ 104 - 110 ngày. Việc theo dõi, quan sát các thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây ngô có ý nghĩa tới việc xác định thời gian gieo trồng dòng bố mẹ thích hợp, nhằm hạn chế việc chênh lệch thời gian tung phấn và phun râu. Thời kỳ sinh trưởng và phát triển của tổ hợp lai được thể hiện qua bảng 1.

**Bảng 1.** Thời gian sinh trưởng và phát triển các dòng bố, mẹ tham gia thí nghiệm ở vụ Thu Đông 2022 và vụ Xuân Hè 2023

Vụ	Dòng	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Ngày tung phấn (NSG)	Ngày phun râu (NSG)	Ngày thu hoạch (NSG)
Thu Đông	N7C (♀)	97,1	-	50	110
	N10 (♂)	90,8	50	-	-
Xuân Hè	N7C (♀)	95,8	-	54	104
	N10 (♂)	93,3	54	-	-

Ghi chú: N7C (♀) rút cờ; N10 (♂) cắt bỏ sau khi tung phấn 10 ngày; NSG: ngày sau gieo.

Một bông cờ trong vụ Xuân hoặc vụ Hè, nhiệt độ ẩm, có thời gian tung phấn trong vòng 3 đến 4 ngày, mùa lạnh, khô thời gian này có thể kéo dài 4 đến 6 ngày. Thời gian bắp phun râu và vẫn thụ tinh được từ 5 đến 8 ngày. Vì vậy, cần sắp xếp và bố trí thời vụ hợp lý, chủ động nước tưới nhằm giảm thiểu sự chênh lệch thời gian tung phấn, phun râu để tạo điều kiện tối ưu cho quá trình thụ phấn, thụ tinh (Ngô Hữu Tinh, 2003). Đối với các dòng thuần làm bố, mẹ có sự chênh lệch thời gian từ tung phấn đến phun râu ít (từ 1 - 3 ngày) thì quá trình thụ phấn, thụ tinh diễn ra thuận lợi. Thông thường, phấn tung vào ngày thứ hai (tung hơn 1/3 bông cờ tính từ đỉnh bông cờ xuống) gặp thời điểm bắp phun râu khi đó thì chất lượng hạt phấn là tốt nhất. Qua bảng 1 cho thấy, thời gian tung phấn, phun râu ở dòng bố và dòng mẹ là trùng nhau. Ở

vụ Thu Đông 2022 là 50 NSG, còn ở vụ Xuân Hè 2023 thời gian này là 54 NSG. Đây là điều thuận lợi trong quá trình bố trí thời gian gieo trồng dòng bố, mẹ trong sản xuất hạt lai, giảm công lao động, giảm sự cạnh tranh về ánh sáng và dinh dưỡng khi phải trồng dòng bố và dòng mẹ khác thời điểm, đồng thời tránh sự lệch pha trong quá trình thụ phấn, thụ tinh. Là cơ sở quan trọng và là điều kiện thuận lợi để tạo ra năng suất hạt lai cao.

Ngày thu hoạch là giai đoạn cuối cùng trong vòng đời của cây ngô được tính từ khi vỏ bi bắp của dòng mẹ chuyển sang màu vàng cánh gián hoặc vàng nhạt, đầu hạt cứng, đỉnh hạt bắt đầu co (nhăn) lại, chân hạt có điểm đen. Qua bảng 1 cho thấy thời gian chín sinh lý ở dòng mẹ N7C vụ Thu Đông 2022 là 110 NSG kéo dài hơn 6 ngày so với Xuân Hè 2023 là 104 NSG. Mặc dù vụ Xuân Hè

2023, dòng bố mẹ có thời gian tung phấn râu muộn hơn vụ Thu Đông 2022 nhưng do điều kiện thời tiết nắng nóng ở thời điểm thu hoạch nên có

thời gian thu hoạch sớm hơn đáng kể so với vụ Thu Đông 2022.

### 3.2. Đặc điểm hình thái cây

**Bảng 2.** Đặc điểm hình thái của các dòng ngô đường bố, mẹ ở vụ Thu Đông 2022 và vụ Xuân Hè 2023

Dòng	Vụ	Chiều cao cây (cm)	Chiều cao đóng bắp (cm)	Đường kính thân (cm)	Diện tích lá (dm <sup>2</sup> )
N7C (♀)	Thu Đông 2022	229,7	72,0	2,6	45,0
N10 (♂)		233,5	67,5	2,7	54,8
Prob		0,1705	0,4384	0,4344	0,0037
T Value		-1,4897 <sup>ns</sup>	0,8108 <sup>ns</sup>	-0,8182 <sup>ns</sup>	-3,8792 <sup>*</sup>
N7C (♀)	Xuân Hè 2023	224,6	79,2	2,8	56,0
N10 (♂)		246,9	82,5	2,6	57,6
Prob		0,0000	0,0457	0,0000	0,1257
T-value		-7,0395 <sup>**</sup>	-2,0883 <sup>*</sup>	8,1019 <sup>*</sup>	-1,5767 <sup>ns</sup>

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 0,05; \*\*: khác biệt rất có ý nghĩa ở mức 0,01.

Chiều cao cây là đặc tính di truyền của từng dòng, nhưng nó cũng phụ thuộc vào kỹ thuật canh tác, dinh dưỡng có trong đất. Tùy vào điều kiện sản xuất của từng địa phương, mùa vụ mà các nhà chọn giống chọn chiều cao cây thích hợp. Trong lai tạo giống, dòng bố cao hơn dòng mẹ sẽ thuận lợi cho việc giao phấn và khả năng tiếp nhận ánh sáng, góp phần tăng năng suất hạt lai. Kết quả bảng 2 cho thấy, dòng bố mẹ ở vụ Xuân Hè 2023 có sự khác biệt thống kê có ý nghĩa, trong đó chiều cao của dòng bố (N10) là 246,9 cm và dòng mẹ (N7C) là 224,6 cm. Điều này thuận lợi cho quá trình giao phấn từ dòng bố sang dòng mẹ. Chiều cao đóng bắp và đường kính thân dòng N10 và dòng N7C đều có sự khác biệt thống kê. Trong khi đó, vụ Thu Đông 2022 các tính trạng này ở 2 dòng bố mẹ không có sự khác biệt. Tuy nhiên, nhìn chung ở cả 2 vụ trồng, kết quả chiều cao cây của dòng bố đều cao hơn dòng mẹ, đồng thời đường kính thân to

(dao động 2,6 - 2,8 cm) cùng với diện tích lá sẽ giúp cây phát triển tốt, sung mãn, là cơ sở để có năng suất hạt lai cao.

### 3.3. Khả năng chống chịu với sâu bệnh hại

Sâu bệnh hại trên 2 dòng bố mẹ ở 2 vụ trồng được thể hiện qua bảng 3. Kết quả cho thấy, hầu như các loại sâu hại như sâu keo (*Spodoptera frugiperda*), sâu đục thân (*Chilo partellus*) ở mức thấp, riêng sâu đục bắp (*Helicoverpa armigera*) ở mức trung bình (điểm 3) ở dòng mẹ và dao động từ điểm 3 đến điểm 4 ở dòng bố. Vì sâu đục bắp nếu không xử lý kịp thời sẽ ảnh hưởng đến chất lượng hạt lai, do đó trong thí nghiệm có phun thuốc trừ sâu ở thời điểm sâu vừa xuất hiện bám vào râu bắp (sau khi đánh giá) nên không ảnh hưởng đến hạt lai. Nhìn chung, trong cả 2 vụ Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023 đều cho thấy dòng bố có tỷ lệ sâu gây hại cao hơn dòng mẹ.

**Bảng 3.** Tình hình sâu, bệnh hại (điểm 1 - 5) ở vụ Thu Đông 2022 và vụ Xuân Hè 2023

Dòng	Vụ	Sâu keo	Sâu đục thân	Sâu đục bắp	Bệnh đốm lá lớn	Bệnh khô vằn
N7C (♀)	Thu Đông	2	2	3	2	1
N10 (♂)		2	2	3	2	3
N7C (♀)	Xuân Hè	2	2	3	2	1
N10 (♂)		3	2	4	2	1

Kết quả tương tự đối với bệnh đốm lá lớn (*Helminthosporium turcicum* Pass) và bệnh khô vằn (*Rhizoctonia solani*) ở 2 vụ Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023 đều cho thấy dòng bố có tỷ lệ bệnh gây hại cao hơn dòng mẹ. Riêng bệnh khô vằn trên 2 dòng N7C và N10 ở vụ Xuân Hè 2023 cho tỷ lệ bệnh thấp hơn vụ Thu Đông 2022, điều đó cho thấy nấm bệnh phát triển mạnh trong điều kiện ẩm độ không khí cao, nhiệt độ thấp.

### 3.4. Chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Chiều dài bắp và đường kính bắp là một trong những yếu tố có liên quan đến năng suất, bắp càng dài thì số hạt trên hàng càng nhiều; đường kính bắp càng lớn số hàng hạt càng nhiều và ngược lại,

đây cũng là chỉ tiêu ảnh hưởng đến hình dạng bắp (Trần Văn Minh, 2004). Kết quả bảng 4 cho thấy, hai chỉ tiêu này không khác có sự khác biệt giữa 2 vụ thí nghiệm, chiều dài bắp dao động khoảng 14,2 - 14,3 cm, đường kính bắp dao động 4,7 - 4,8 cm. Qua đó cho thấy, mùa vụ thí nghiệm không tác động đến chiều dài bắp và đường kính bắp.

**Bảng 4.** Chỉ tiêu hình thái bắp dòng mẹ ở 2 vụ Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023

Vụ	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)
Thu Đông	14,2	4,7
Xuân Hè	14,3	4,8
Prob	0,3953	0,3819
T-value	-0,8629 <sup>ns</sup>	-0,8880 <sup>ns</sup>

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 5.** Chỉ tiêu về năng suất hạt lai ở vụ Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023

Vụ	Khối lượng trung bình bắp (g)	Tỷ lệ khối lượng hạt trên bắp (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	NSTT (tấn/ha)
Thu Đông	89,2	64,0	215,7	1,877
Xuân Hè	106,1	65,4	230,0	2,310
Prob	0,0265	0,6116	0,1282	0,0229
T-Value	-6,0153*	-0,5960 <sup>ns</sup>	-2,5164 <sup>ns</sup>	-6,5000*

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 0,05.

Mục đích cuối cùng của việc nghiên cứu là chọn ra mùa vụ trồng thích hợp cho năng suất hạt lai cao hơn, đem lại hiệu quả kinh tế lớn trong sản xuất. Kết quả bảng 5 cho thấy, khối lượng trung bình bắp vụ Xuân Hè 2023 là 106,1 g, cao hơn so với vụ Thu Đông 2022 là 89,2 g, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Đây là chỉ tiêu liên quan chặt chẽ đến năng suất hạt lai.

Tỷ lệ khối lượng hạt trên bắp dao động từ 64,0 - 65,4%, Trong đó, tỷ lệ khối lượng hạt trên bắp ở vụ Xuân Hè 2023 cao hơn so với vụ Thu Đông 2022.

Khối lượng 1.000 hạt là do đặc tính di truyền của giống quy định, tuy nhiên nó phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, khí hậu và các biện pháp kỹ thuật chăm sóc. Nếu sau khi trở cò, thụ phấn, phun râu mà gặp điều kiện không thuận lợi như thiếu nước, sâu bệnh hại sẽ hạn chế quá trình vận chuyển chất dinh dưỡng về hạt, hạn chế sự tích lũy vật chất khô và giảm khối lượng hạt. Khối lượng 1.000 hạt được xác định sau khi thu hoạch bắp kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng 5. Qua số liệu bảng 5 cho thấy, khối lượng 1.000 hạt lai trong 2 vụ dao động từ 215,7 g đến 230,0 g.

Từ các kết quả nêu trên cho thấy, cả 3 chỉ tiêu cấu thành năng suất là khối lượng bắp, tỷ lệ hạt trên bắp và khối lượng 1.000 hạt ở vụ Xuân Hè 2023 cao hơn so với vụ Thu Đông 2022. Như vậy, có thể nhận thấy việc sản xuất hạt lai trong vụ Xuân Hè 2023 có tiềm năng năng suất cao hơn vụ Thu Đông 2022.

Năng suất thực thu là năng suất thực tế thu được trên đơn vị diện tích. Nó phụ thuộc vào đặc tính giống, mùa vụ trồng và các biện pháp kỹ thuật tác động. Qua số liệu ở bảng 5 cho thấy, năng suất thực thu đạt 1,877 tấn/ha trong vụ Thu Đông 2022 và đạt 2,310 tấn/ha trong vụ Xuân Hè 2023, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Với khả năng cho năng suất hạt lai như trên, đồng thời chi phí sản xuất 1 kg hạt ngô đường lai tương ứng vụ Thu Đông 2022 là 255.526 đồng và vụ Xuân Hè 2023 là 215.652 đồng (Vũ Quốc Trường, 2023) trong khi giá bán hạt ngô đường lai dao động từ 750.000 - 1.000.000 đồng/kg thì đơn vị sản xuất hạt lai sẽ có lợi nhuận.

Đây là cơ sở thực tiễn giúp nhóm nghiên cứu lựa chọn thời vụ thích hợp trong việc nhân sản xuất hạt ngô đường lai.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Kết quả thí nghiệm cho thấy 2 dòng ngô đường bố, mẹ có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt trong cả hai vụ trồng. Đồng thời, trong cùng một điều kiện sản xuất, khả năng tạo hạt F1 của THL (N7C × N10) ở cả 2 vụ Thu Đông 2022 và Xuân Hè 2023 là rất tốt. Trong đó, vụ Xuân Hè 2023 THL (N7C × N10) có năng suất thực thu đạt (2,310 tấn/ha); vụ Thu Đông 2022 THL (N7C × N10) có năng suất thực thu (1,877 tấn/ha). Từ đó cho thấy vụ Xuân Hè 2023 thích hợp để sản xuất hạt lai ngô đường hơn so với vụ Thu Đông 2022.

### 4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục đánh giá thêm khả năng tạo hạt lai F1 của tổ hợp lai ở các thời vụ khác nhau trong năm để làm cơ sở lựa chọn mùa vụ sản xuất hạt ngô đường lai thích hợp nhất, phục vụ nhu cầu sản xuất giống.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Giám đốc Công ty TNHH Hạt Giống Tân Lộc Phát đã tạo điều kiện tốt để thực hiện nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phan Thanh Kiểm**, 2006. *Giáo trình chọn giống cây trồng*. NXB Nông nghiệp TP.HCM, 285 trang.
- Trần Văn Minh**, 2004. *Cây ngô - nghiên cứu và sản xuất*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, 223 trang.
- TCVN 13381-2:2021**. Tiêu chuẩn Việt Nam về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô.
- Ngô Hữu Tình**, 2003. *Cây ngô*. Nhà xuất bản Nghệ An, 212 trang.
- Vũ Quốc Trường**, 2023. *Đánh giá sinh trưởng và khả năng tạo hạt F1 của 2 tổ hợp lai bắp ngọt (Zea mays var. saccharata) tại huyện Hàm Tân, tỉnh Bình Thuận*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Cây trồng. Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
- Dương Thị Hoàng Vân, Nguyễn Tuyết Nhung Tường, Nguyễn Phương**, 2019. Khảo sát các dòng ngô đường và đánh giá ưu thế lai của các tổ hợp. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3 (100): 14-21.

## Evaluation of growth and F1 seed production ability of the hybrid sweet corn in Ham Tan district, Binh Thuan province

Nguyen Phuong and Vu Quoc Truong

### Abstract

The study to evaluate the growth and F1 seed production ability of two parent lines of sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*) was carried out in the autumn-winter crop of 2022 and the spring-summer crop of 2023 in Ham Tan district, Binh Thuan province, in order to evaluate the growth and ability to produce F1 seeds of the hybrid combination in two planting seasons, thereby determining the suitable time for producing sweet-corn hybrid seeds. The materials were 2 pure sweet corn lines of S<sub>7</sub> generation used as parents (father line: N10, mother line: N7C) by natural cross-breeding method according to the ratio of 1 father line: 4 mother lines. The results showed that, in the same planting season, the growth and development of the experimental lines were quite similar in both crops. However, in the spring-summer crop of 2023, the growth and development of the parental line were stronger than that of the autumn-winter crop of 2023. In this crop, the hybrid combination (N7C × N10) had good morphological traits. Day to anthesis and day to silking coincided, with the actual yield of hybrid seeds of 2.310 tons/ha, higher than the yield of hybrid seeds in the autumn-winter season of 2022 (1.877 tons/ha).

**Keywords:** Sweet corn, hybrid seed production, planting season

Ngày nhận bài: 01/6/2023

Ngày phản biện: 10/6/2023

Người phản biện: TS. Trương Vĩnh Hải

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## MỨC ĐỘ BIỂU HIỆN CỦA HỌ GEN MÃ HÓA *CaTCPs* Ở ĐẬU GÀ (*Cicer arietinum*) TRONG ĐIỀU KIỆN XỬ LÝ HẠN VÀ ABA

Trần Duy Cường<sup>1</sup>, Trần Phan Lam Sơn<sup>2</sup>,  
Nguyễn Hữu Kiên<sup>1</sup>, Chu Đức Hà<sup>3</sup>, Trần Đăng Khánh<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Hạn hán gây ảnh hưởng bất lợi đến quá trình sinh trưởng phát triển và năng suất của nhiều loại cây trồng. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành phân tích mức độ biểu hiện của 23 gen *CaTCP* trong mẫu lá và rễ của cây đậu gà (*Cicer arietinum*) ở điều kiện mất nước và xử lý ABA tại các thời điểm khác nhau. Dựa vào kết quả RT-qPCR cho thấy, số lượng gen *CaTCP* có sự thay đổi mức độ biểu hiện trên mỗi giống đậu gà ILC482 và Hashem là khác nhau tùy thuộc vào loại mẫu mô lá hoặc rễ sau các thời gian xử lý khác nhau. Ngoài ra, kết quả phân tích biểu hiện gen trong mẫu lá và rễ của cả 2 giống đậu gà cho thấy các kiểu biểu hiện phản ứng với tình trạng mất nước khác nhau, có gen tăng cường biểu hiện và có gen giảm mức độ biểu hiện. Một điều quan trọng, nghiên cứu đã xác định được *CaTCP07* là một gen tăng cường biểu hiện tiềm năng trong cả 2 giống ILC482 và Hashem, từ đó có thể cung cấp cho ứng dụng trong các nghiên cứu tiếp theo nhằm tạo ra các giống cây trồng có khả năng chống chịu hạn.

**Từ khóa:** *CaTCP*, chịu hạn, đậu gà, điều kiện xử lý ABA, phân tích biểu hiện gen, yếu tố phiên mã

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hạn hán được xác định là yếu tố môi trường chính kìm hãm sự sinh trưởng và năng suất của thực vật. Các nghiên cứu trước đây đã đánh giá về cơ chế phân tử có liên quan đến khả năng điều khiển cây trồng đáp ứng với hạn hán (Jogaiah *et al.*, 2013). Trong đó, các yếu tố phiên mã (TF) đóng vai trò quan trọng trong việc điều hòa biểu hiện các gen mục tiêu, các protein TCP (được đặt tên theo bốn loại protein, cụ thể là TB1 (TEOSINTE BRANCHED 1) của ngô, CYC (CYCLOIDEA) của hoa mồm chó, và PCF1 và PCF2, có liên quan đến chức năng điều khiển các đáp ứng của thực vật trong điều kiện bất lợi từ môi trường (Shanker *et al.*, 2014).

Đậu gà (*Cicer arietinum* L.) là một cây thuộc họ đậu có giá trị dinh dưỡng được trồng nhiều ở các nước thuộc vùng Châu Á và Châu Phi, là nguồn cung cấp vi lượng, vitamin, protein và thực phẩm giàu carbohydrate chủ yếu cho con người và làm thức ăn chăn nuôi (Ha *et al.*, 2014). Tuy nhiên, hạn hán đã gây ra những ảnh hưởng bất lợi tới năng suất cây đậu gà trên toàn cầu, dẫn tới sự giảm sản lượng đáng kể. Do vậy, nghiên cứu, phát triển những giống đậu gà có khả năng chống chịu với điều kiện hạn

hán là việc làm cấp bách. Trong nghiên cứu trước chúng tôi đã sử dụng toàn bộ trình tự của hệ gen của cây đậu gà để tìm kiếm các gen *CaTCP* tiềm năng trong hệ gen của đậu gà. Trong tổng số 23 gen *CaTCP* được phát hiện trong trình tự của hai giống đậu gà “kabuli” và “desi” có một số gen *CaTCP* cho thấy liên quan tới hạn, dữ liệu này đã cung cấp thêm bằng chứng về việc điều khiển sự đáp ứng với hạn ở cây đậu gà (Tran *et al.*, 2018).

Mục đích của nghiên cứu này là tiến hành kiểm tra mức độ biểu hiện của nhóm gen *CaTCP* trong 2 giống đậu gà trái ngược về khả năng chống chịu hạn ở điều kiện xử lý mất nước và xử lý ABA sử dụng kỹ thuật RT-qPCR (real-time quantitative PCR). Thông qua việc phân tích, so sánh các đặc trưng biểu hiện các gen *CaTCP* ở cả lá và rễ của 02 giống đậu gà trong quá trình đáp ứng với mất nước và xử lý ABA đã cung cấp cơ sở khoa học về vai trò của các gen *CaTCP* trong quá trình chống chịu hạn trên cây đậu gà để có cách tiếp cận phù hợp trong chọn tạo giống cây trồng tăng cường khả năng chống chịu hạn.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

<sup>1</sup> Bộ môn Kỹ thuật Di truyền, Viện Di truyền Nông nghiệp

<sup>2</sup> Khoa Khoa học Đất và Thực vật, Viện Nghiên cứu Hệ gen của Cây trồng chống chịu Stress phi sinh học, Đại học Công nghệ Texas, Hoa Kỳ

<sup>3</sup> Khoa Công nghệ Nông nghiệp, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

\*Tác giả liên hệ, e-mail: tdkhanh@vaas.vn

Hạt của hai giống đậu gà: Hashem (nhạy cảm với hạn) và ILC482 (chịu hạn tốt) được nhận từ Trung tâm quốc gia nghiên cứu về nông nghiệp ở các vùng khô hạn, Syria [International Center for Agricultural Research in the Dry Area (ICARDA), Syria]. Khả năng chống chịu hạn của chúng được chứng minh qua việc so sánh về các chỉ số chống chịu bất lợi (stress tolerance index, STI) và năng suất trung bình (geometric mean productivity, GMP) thu được từ nghiên cứu ngoài đồng ruộng dưới điều kiện tưới nước đầy đủ và nước mưa (điều kiện hạn) (Rozrokh *et al.*, 2013).

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Trồng, xử lý và thu mẫu**

Hạt của hai giống Hashem và ILC482 được trồng trong các chậu đất dinh dưỡng, sau đó được chăm sóc và sinh trưởng trong điều kiện nhà kính (nhiệt độ 30°C, chu kì quang 12 giờ chiếu sáng/12 giờ tối, cường độ chiếu sáng 150 mmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> đơn vị chiếu sáng, độ ẩm phòng 60% được mô tả như ở nghiên cứu trước đây (Ha *et al.*, 2014). Cây đậu gà được trồng trong điều kiện bình thường trong 9 ngày, sau đó được sử dụng cho thí nghiệm bao gồm xử lý mất nước, xử lý ABA và trong điều kiện có nước đầy đủ.

Cụ thể, cây đậu gà 9 ngày tuổi được loại bỏ hoàn toàn đất bám trên rễ một cách cẩn thận tránh làm đứt rễ. Để xử lý mất nước, cây đậu gà được đặt cố định trên giấy thấm Kim Towel và để khô 5 giờ trong điều kiện phòng. Đối với xử lý ABA, phần rễ được ngâm tiếp xúc trong nước có chứa 100 mM ABA trong 5 giờ. Tại các thời điểm 2 giờ và 5 giờ sau khi xử lý mẫu, các mẫu rễ và mẫu lá của chúng được thu thập một cách riêng biệt (3 lần lặp lại/mỗi xử lý/giống).

**2.2.2. Tách chiết RNA, xử lý DNaseI, và tổng hợp cDNA**

RNA tổng số được tinh sạch từ các mẫu lá và rễ sử dụng hệ thống RNeasy Plant Mini Kit and QIAcube như hướng dẫn của nhà sản xuất. Kiểm tra nồng độ RNA, xử lý DNaseI, tổng hợp cDNA cho RT-qPCR được tiến hành như phương pháp được mô tả trong bài (Le *et al.*, 2011).

**2.2.3. Đánh giá mức độ biểu hiện của các gen bằng kỹ thuật RT-qPCR**

Các trình tự mỗi đặc hiệu được thiết kế dựa theo bài báo của Tran *et al.* (2018) (Bảng 1) được sử dụng trong phân tích RT-qPCR để đánh giá mức độ biểu hiện của 23 gen *CaTCP* liên quan đến các điều kiện xử lý khác nhau.

**Bảng 1.** Trình tự các cặp mỗi *CaTCP* và gen tham chiếu *IF4a* sử dụng trong phân tích RT-qPCR

STT	Tên gen	Mỗi xuôi	Mỗi ngược
1	<i>CaTCP01</i>	TTTTGTCATCAGTTGCAGAGG	GCAAACGAGCATCAAAGACA
2	<i>CaTCP02</i>	CCGATGGAAACTTCGTCAGT	ACATGGCTCTCATCCTCACC
3	<i>CaTCP03</i>	CAACGAAAGTGGTGGTGATG	GCTGTCCGGTATCATATT
4	<i>CaTCP04</i>	CATGGAATTCGGTGCTACT	GACGGTGTAGCTGCATGAAA
5	<i>CaTCP05</i>	GCCTTTGGGGGAAAAGATAG	TTTGAAGTGGTGGAAAGCTCA
6	<i>CaTCP06</i>	TAAGTGGTCATGGCAACCAA	CGACGATGCCAGAACCTAAT
7	<i>CaTCP07</i>	AGGGTTAGCACCAATTGCAC	GCATTTGAACCACCGCTACT
8	<i>CaTCP08</i>	TCCGATCCCAATTCACAAAT	TTCACGCGTAAGCTGGAATA
9	<i>CaTCP09</i>	ACGCCGTAACCGTCACTAAC	AAGCCATTCGATGGTTTGAC
10	<i>CaTCP10</i>	ACCTCCACCGGAAGTTCTTT	GGACAATGAAGCCAGCAAAT
11	<i>CaTCP11</i>	CGTCAGCACCTTGTTCAACT	TTGCGAGATTTTGTGTGATGG
12	<i>CaTCP12</i>	CAATGGGGAGGTAATTCCAA	GACAACAT'TGGTGGCAAAGA
13	<i>CaTCP13</i>	GGGCCTTGCTGGTTACAATA	AGAAGCACCTCCTCCTCCTC
14	<i>CaTCP14</i>	CAAAGCAGTTGATTGGCTCA	TTGATCCTGCAGCAACATTC
15	<i>CaTCP15</i>	TGTTTTCCACCCTCACCTTT	TGTCGATCTCTCTTGCTGGA
16	<i>CaTCP16</i>	CAGCGACAAAACCTCCCAT	GCTAAGGATGGGTACGGTGA
17	<i>CaTCP17</i>	ATCGGAGGAGGAGAAATCGT	AGAATTGGATAGCGGTGTGG
18	<i>CaTCP18</i>	CATACCATCAAACGCAGTCG	AGCGGAGATTGGTCTTGCTA
19	<i>CaTCP19</i>	TTGAACTCATCGTCGTCGTC	AAGGCGTCTAAAAGGCGAAT
20	<i>CaTCP20</i>	CGGATTGTGAAGTTGTTTCG	GCTCTTGCTTTCTCCCTTGA
21	<i>CaTCP21</i>	AGGATGCCAGCTTTATGTGC	GGCTGCTATGATGGATGGTT
22	<i>CaTCP22</i>	CCCACAAGGCTTTTCACAAT	TCCCAAACTTTGACCTTGC
23	<i>CaTCP23</i>	CAAATAAACTAGGGTTTTCTCCA	GAAGAGGCATTTTCAGGGGTA
24	<i>IF-4a</i>	TGGACCAGAACACTAGGGACATT	AAACACGGGAAGACCCAGAA

Các thông tin về phản ứng RT-qPCR được mô tả chi tiết trong bài (Le *et al.*, 2011). Hệ thống máy Stratagen MX3000P system (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) được sử dụng để chạy các phản ứng RT-qPCR, theo chu trình: 95°C trong 1 phút; 40 chu kỳ ở 95°C 15 giây và ở 60°C 1 phút. Sau chu kỳ PCR cuối, đường cong nóng chảy thu được từ hồ sơ nhiệt ở 95°C trong 1 phút bởi một hằng số tăng giữa 55 và 95°C. Gen *IF4a* được sử dụng như là gen tham chiếu dựa vào bài báo đã được công bố (Tran *et al.*, 2018), và phương pháp  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  được sử dụng trong phân tích dữ liệu của RT-qPCR (Le *et al.*, 2012). Ý nghĩa thống kê của các mức độ biểu hiện khác nhau trong cùng một giống hoặc giữa hai giống trong cùng điều kiện bình thường và xử lý hạn được xác định bằng phương pháp Student's *t*-test (one tail, unpaired, equal variance). Một gen được xác định liên quan đến hạn nếu giá trị fold-change  $\geq 2$  ( $P < 0,05$ ) ở ít nhất một thời điểm trong điều kiện xử lý hạn. Đối với việc so sánh các mức độ biểu hiện của các gen *CaTCP* giữa hai giống tăng khả năng chống chịu hạn ILC482 và giống chịu hạn kém Hashem, tỷ lệ biểu hiện khác nhau khi giá trị fold-change ít nhất bằng 2 ( $P < 0,05$ ) được xác định là có ý nghĩa.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2020 đến năm 2021 tại Trung tâm Phát triển bền vững nguồn Khoa học (RIKEN), Nhật Bản.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đánh giá biểu hiện của các gen *CaTCP* trong lá và rễ của giống chịu hạn ILC482 và giống nhạy cảm với hạn hán Hashem trong điều kiện mất nước

Để nghiên cứu rõ hơn về những đóng góp của các gen *CaTCP* đối với khả năng chịu hạn trên cây đậu gà, đồng thời tìm ra các gen tiềm năng phục vụ cho nghiên cứu chức năng chi tiết hơn sau này, các giống đậu gà chịu hạn ILC482 và giống Hashem nhạy cảm với hạn hán được lựa chọn để đánh giá mức độ biểu hiện của chúng trong điều kiện mất nước.

Dựa trên kết quả RT-qPCR có được sau khi kiểm tra sự biểu hiện của 23 gen *CaTCP* ở cả lá và rễ trên hai giống đậu gà Hashem và ILC482 tại các thời điểm xử lý hạn sau 2 giờ và sau 5 giờ nhận thấy rằng, có nhiều gen *CaTCP* cho thấy sự thay đổi mức độ biểu hiện tăng hoặc giảm tại các thời điểm 2 giờ hoặc 5 giờ sau khi bắt đầu xử lý mất nước.

#### 3.1.1. Sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở lá trong điều kiện mất nước

Khi đánh giá sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở trong lá của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau khi xử lý mất nước (Bảng 2) cho thấy, một số gen *CaTCP* có sự thay đổi mức độ biểu hiện chỉ ở giống ILC482 hoặc Hashem, tuy nhiên cũng có một số gen cùng lúc thay đổi trên cả 2 giống. Cụ thể, tại thời điểm 2 giờ sau khi xử lý mất nước chỉ có 1 gen *CaTCP07* tăng mức độ biểu hiện ở giống ILC482, nhưng có 3 gen *CaTCP* thay đổi ở giống Hashem gồm có 2 gen tăng mức độ biểu hiện (*CaTCP07* và 14) và 1 gen giảm biểu hiện là *CaTCP15*. Trong đó, gen *CaTCP07* tăng biểu hiện ở cả 2 giống ILC482 và Hashem tại thời điểm 2 giờ sau khi xử lý mất nước ở lá. Tại thời điểm 5 giờ sau khi xử lý mất nước ở lá, có 2 gen (*CaTCP07* và 14) tăng và 7 gen (*CaTCP05*, 09, 10, 13, 15, 17 và 18) giảm mức độ biểu hiện ở giống ILC482; trong khi đó, giống Hashem có 1 gen *CaTCP7* tăng và 11 gen (*CaTCP05*, 06, 09, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, và 23) giảm mức độ biểu hiện. Khi đánh giá biểu hiện của các gen *CaTCP* ở trong cùng cả 2 giống tại thời điểm 5 giờ, chúng tôi ghi nhận có 7 gen (*CaTCP05*, 09, 10, 13, 15, 17, 18) là giảm biểu hiện ở cả 2 giống ILC482 và Hashem. Qua kết quả đánh giá biểu hiện của các gen *CaTCP* ở trong lá của cả 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau 2 và 5 giờ xử lý mất nước, chúng tôi ghi nhận có 1 gen *CaTCP07* biểu hiện mạnh ở cả 2 giống tại các thời điểm xử lý mất nước.

#### 3.1.2. Sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở rễ trong điều kiện mất nước

Trong khi đánh giá sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở trong rễ của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau khi xử lý mất nước (Bảng 2) cũng cho thấy một số gen *CaTCP* có sự thay đổi mức độ biểu hiện chỉ ở giống ILC482 hoặc Hashem, một số gen thay đổi đồng thời trên cả 2 giống.

Cụ thể, tại thời điểm 2 giờ sau khi xử lý mất nước có 5 gen (*CaTCP07*, 12, 13, 19 và 20) tăng và 2 gen (*CaTCP05* và 17) giảm mức độ biểu hiện ở trong lá của giống ILC482, nhưng ở giống Hashem có 6 gen (*CaTCP07*, 12, 13, 15, 19 và 22) tăng và 1 gen *CaTCP05* giảm biểu hiện. Trong số các gen này, có 4 gen (*CaTCP07*, 12, 13 và 14) cùng tăng và 1 gen *CaTCP05* cùng giảm biểu hiện ở trong rễ của cả 2 giống ILC482 và Hashem sau 2 giờ xử lý mất nước (Bảng 2).

**Bảng 2.** Mức độ biểu hiện của các gen *CaTCP* ở lá và rễ trong hai giống đậu gà ILC482 và Hashem trong điều kiện xử lý mất nước tại các thời điểm 2 giờ và 5 giờ

Gene	Điều hoà biểu hiện gen khi xử lý mất nước ở lá của từng giống									Điều hoà biểu hiện gen khi xử lý mất nước ở rễ của từng giống								
	Sau 2 giờ				Sau 5 giờ					Sau 2 giờ				Sau 5 giờ				
	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value		
<i>CaTCP01</i>	-1,08	0,10811	-1,04	0,28704	1,30	0,28268	-1,83	0,00721	-1,41	0,060124	-1,29	0,11955	-1,73	0,0317	-1,84	0,03337		
<i>CaTCP02</i>	-1,23	0,21367	-1,13	0,13767	-1,11	0,26362	-1,05	0,30421	-1,92	0,067638	-1,11	0,29323	1,43	0,3214	1,31	0,04558		
<i>CaTCP03</i>	-1,39	0,04663	1,04	0,36490	1,28	0,11289	-1,21	0,24237	1,03	0,387398	-1,24	0,11595	-1,09	0,06625	-2,22	0,00458		
<i>CaTCP04</i>	-1,25	0,21806	-1,45	0,01680	0,84	0,07454	0,81	0,01837	-1,11	0,269041	-1,84	0,00521	-2,81	0,01211	-1,85	0,00714		
<i>CaTCP05</i>	-1,39	0,12673	-1,84	0,01514	-5,12	0,00245	-4,58	0,00259	-4,04	4,35E-06	-4,58	0,00030	-7,24	0,00145	-6,74	0,00001		
<i>CaTCP06</i>	-1,27	0,01467	-1,08	0,24333	-1,38	0,00566	-2,47	0,00080	1,19	0,010259	-1,03	0,37387	1,01	0,46257	1,08	0,20113		
<i>CaTCP07</i>	9,76	0,01128	9,85	0,00143	8,21	0,01054	4,71	0,01984	4,83	0,004535	4,82	0,00277	12,38	0,00098	8,21	0,00021		
<i>CaTCP08</i>	-1,42	0,06476	1,07	0,31899	-1,96	0,00473	-1,73	0,00068	1,45	0,359222	1,17	0,13442	1,17	0,05949	-1,07	0,12193		
<i>CaTCP09</i>	-1,49	0,02540	-1,16	0,00079	-6,36	0,00131	-5,72	0,00169	-1,05	0,161168	1,03	0,26370	-1,46	0,00075	-1,62	0,00016		
<i>CaTCP10</i>	-1,28	0,18000	-1,40	0,00020	-3,61	0,00758	-5,18	0,00118	1,07	0,281203	-1,17	0,00308	-1,13	0,1035	-1,91	0,00045		
<i>CaTCP11</i>	1,42	0,12231	1,92	0,02469	1,62	0,02951	1,37	0,10921	1,53	0,061687	1,73	0,09118	2,16	0,03023	4,72	0,01110		
<i>CaTCP12</i>	-1,46	0,00496	1,15	0,14312	-1,15	0,20250	-1,05	0,15896	2,38	0,058595	2,86	0,00351	2,37	0,00763	5,06	0,00117		
<i>CaTCP13</i>	1,10	0,36717	-1,14	0,27139	-2,53	0,00321	-2,18	0,01819	2,50	0,002664	2,73	0,03093	2,93	0,00087	4,07	0,00437		
<i>CaTCP14</i>	1,87	0,03415	2,88	0,00316	3,29	0,00070	1,88	0,01924	-1,13	0,293873	1,93	0,02678	13,52	3,5E-03	3,99	0,00123		
<i>CaTCP15</i>	-1,64	0,03847	-2,14	0,02791	-9,19	0,00894	-15,53	0,00459	1,47	0,239839	3,88	0,00863	3,51	0,02797	4,38	0,00920		
<i>CaTCP16</i>	-1,39	0,04832	-1,19	0,18268	-1,08	0,37105	-3,09	0,00061	-1,57	0,04225	-1,03	0,37643	-1,23	0,1287	-1,38	0,01388		
<i>CaTCP17</i>	-1,58	0,01203	-1,01	0,49143	-3,71	0,01889	-9,71	0,00021	-2,66	0,000151	-1,65	0,00293	-1,42	0,02868	-2,54	0,00068		
<i>CaTCP18</i>	-1,04	0,44329	-1,57	0,09546	-4,87	0,00024	-9,67	0,00535	-1,58	0,011073	-1,28	0,08521	-2,24	0,00083	-2,09	0,00465		
<i>CaTCP19</i>	1,05	0,36569	-1,14	0,27139	-1,88	0,01392	-2,18	0,01819	2,91	0,031861	2,73	0,03093	3,49	0,00396	4,07	0,00437		
<i>CaTCP20</i>	1,16	0,22216	1,44	0,05503	0,98	0,44547	-1,01	0,42635	2,76	0,026841	1,42	0,25699	3,06	0,00044	2,19	0,00930		
<i>CaTCP21</i>	-1,63	0,19071	-1,39	0,02838	-1,30	0,23107	-1,22	0,15712	-1,11	0,49424	-1,13	0,15147	-1,18	0,27518	-1,30	0,07784		
<i>CaTCP22</i>	-1,38	0,09265	1,19	0,14287	1,14	0,33628	-1,05	0,30757	1,00	0,477661	2,85	0,00084	2,87	0,00021	2,80	0,00650		
<i>CaTCP23</i>	-2,99	0,19099	-1,52	0,03447	-1,62	0,15028	-2,75	0,04605	1,52	0,3157	1,05	0,47692	2,80	0,02576	3,18	0,00155		

Ghi chú: Giá trị màu đỏ/xanh biểu thị sự tăng/giảm mức độ biểu hiện của các gen trong điều kiện xử lý mất nước, thỏa mãn điều kiện mức độ biểu hiện  $^3|2|$  và  $P < 0,05$ .

Khi quan sát tại thời điểm 5 giờ sau khi xử lý mất nước ở rễ, chúng tôi ghi nhận có 13 gen thay đổi biểu hiện ở giống ILC482 trong đó có 10 gen tăng và 3 gen giảm, trong khi đó có 14 gen thay đổi ở giống Hashem cũng có 10 gen tăng nhưng có 4 gen giảm. Hơn nữa, khi phân tích biểu hiện ở cả 2 giống chúng tôi nhận thấy tất cả 10 gen này (*CaTCP07*, *11*, *12*, *13*, *14*, *15*, *19*, *20*, *22*, và *23*) cùng tăng sự biểu hiện nhưng chỉ 2 gen (*CaTCP05* và *18*) cùng giảm ở rễ của cả 2 giống ILC482 và Hashem sau 5 giờ mất nước. Kết quả phân tích biểu hiện ở rễ của cả 2 giống sau 2 và 5 giờ xử lý mất nước, cho thấy gen *CaTCP07* đều tăng mức độ biểu hiện (Bảng 2). Qua kết quả đánh giá biểu

hiện các gen *CaTCP* ở lá và rễ của cả 2 giống đậu gà ILC482 chịu hạn tốt và Hashem nhạy cảm với hạn sau khi xử lý mất nước ở các thời điểm, chúng tôi thấy gen *CaTCP07* là một gen tăng cường biểu hiện tiềm năng cho nghiên cứu chức năng sâu hơn.

### 3.2. Đánh giá biểu hiện của các gen *CaTCP* trong lá và rễ của giống chịu hạn ILC482 và giống nhạy cảm với hạn hán Hashem trong điều kiện xử lý ABA

#### 3.2.1. Sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở lá trong điều kiện xử lý ABA

Khi phân tích sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở trong lá của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau khi xử lý với ABA ở các thời điểm (Bảng 3).

**Bảng 3.** Mức độ biểu hiện của các gen *CaTCP* ở lá và rễ trong hai giống đậu gà ILC482 và Hashem trong điều kiện xử lý ABA tại các thời điểm 2 giờ và 5 giờ

Gene	Điều hoà biểu hiện gen khi xử lý ABA ở mẫu lá của mỗi giống									Điều hoà biểu hiện gen khi xử lý ABA ở mẫu rễ của mỗi giống								
	Sau 2 giờ				Sau 5 giờ					Sau 2 giờ				Sau 5 giờ				
	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value	ILC482	P-value	Hashem	P-value		
<i>CaTCP01</i>	1,10	0,06240	1,21	0,01343	3,08	0,00319	1,50	0,00876	1,20	0,20238	1,37	0,08728	1,27	0,21863	2,03	0,00851		
<i>CaTCP02</i>	-1,57	0,12737	-1,53	0,01218	-1,06	0,27676	-1,68	0,01039	-1,38	0,13398	-1,84	0,01203	-1,02	0,24373	-1,04	0,41462		
<i>CaTCP03</i>	1,38	0,05502	1,91	0,00962	1,86	0,00823	1,55	0,03328	1,37	0,03272	1,22	0,04684	1,26	0,05503	1,08	0,28849		
<i>CaTCP04</i>	1,28	0,00486	1,03	0,40511	1,19	0,05814	-1,07	0,12393	-1,33	0,16789	-1,19	0,17172	-1,19	0,19506	-1,39	0,01313		
<i>CaTCP05</i>	-1,62	0,07283	-1,97	0,01202	-1,61	0,02919	-1,73	0,01264	-6,48	0,00000	-3,32	0,00055	-2,82	0,00474	-2,69	0,00023		
<i>CaTCP06</i>	1,00	0,46767	1,14	0,15681	1,81	0,00028	1,51	0,00237	-1,67	0,00114	-1,26	0,01275	-1,15	0,14404	-1,67	0,00454		
<i>CaTCP07</i>	4,16	0,00081	2,32	0,00744	5,91	0,00009	3,86	0,00012	5,07	0,00007	4,57	0,00000	9,32	0,00083	5,66	0,00009		
<i>CaTCP08</i>	1,87	0,03028	-1,25	0,12542	1,46	0,04271	1,38	0,01055	2,21	0,04642	1,25	0,03136	2,03	0,00480	1,14	0,13332		
<i>CaTCP09</i>	1,60	0,00071	1,95	0,00029	1,14	0,21334	1,35	0,14225	-1,10	0,29933	1,16	0,00736	-1,54	0,00002	-1,07	0,04815		
<i>CaTCP10</i>	1,37	0,01961	1,59	0,01310	1,53	0,06107	1,27	0,20284	1,18	0,21688	1,09	0,05111	-1,45	0,01990	-1,03	0,41616		
<i>CaTCP11</i>	1,30	0,18529	1,05	0,49804	1,87	0,01179	1,02	0,48452	1,33	0,12306	0,69	0,15341	1,01	0,43373	1,05	0,34475		
<i>CaTCP12</i>	-1,35	0,02566	1,24	0,10001	1,19	0,16324	1,09	0,00062	1,77	0,10738	1,35	0,12445	1,37	0,02141	1,81	0,00171		
<i>CaTCP13</i>	1,01	0,46180	-1,02	0,39948	-1,23	0,12723	-1,31	0,16373	3,22	0,10464	2,14	0,05408	2,71	0,06639	3,15	0,00529		
<i>CaTCP14</i>	2,45	0,00132	2,80	0,02091	3,21	0,00729	1,39	0,03495	-1,93	0,18908	1,08	0,42729	3,10	0,01160	-1,24	0,16099		
<i>CaTCP15</i>	1,10	0,34522	1,52	0,10733	2,10	0,00684	2,04	0,03767	-2,91	0,07156	1,62	0,17686	-1,46	0,21924	-2,17	0,00157		
<i>CaTCP16</i>	-2,25	0,00541	-2,09	0,01633	-1,08	0,32822	-1,72	0,01164	-1,14	0,17681	-1,11	0,04696	2,00	0,01489	1,07	0,29241		
<i>CaTCP17</i>	-1,34	0,03813	1,16	0,18000	-1,39	0,13376	-2,17	0,02245	-2,06	0,00180	-1,09	0,15523	1,04	0,40778	-1,35	0,00777		
<i>CaTCP18</i>	-1,18	0,01425	-1,42	0,14517	-1,30	0,07215	-2,06	0,05513	4,78	0,00009	2,52	0,00004	5,40	0,00068	3,05	0,00274		
<i>CaTCP19</i>	1,08	0,29321	-1,02	0,12420	-1,26	0,39948	-1,31	0,16373	1,99	0,00310	2,14	0,05408	3,17	0,01821	3,15	0,00529		
<i>CaTCP20</i>	1,04	0,36791	1,10	0,30024	-1,10	0,26210	-1,13	0,38244	2,61	0,00226	1,78	0,10437	3,20	0,03762	2,65	0,06146		
<i>CaTCP21</i>	1,21	0,46949	1,24	0,14669	1,39	0,22036	1,25	0,25627	-1,33	0,26597	-1,19	0,06247	-1,19	0,28897	-1,23	0,10146		
<i>CaTCP22</i>	1,14	0,25592	1,32	0,06591	1,08	0,42297	1,03	0,43277	1,60	0,03174	1,77	0,00193	1,20	0,22571	1,98	0,05464		
<i>CaTCP23</i>	1,53	0,21335	1,25	0,19718	1,64	0,49642	-1,05	0,36052	-1,55	0,15415	-1,26	0,29709	1,03	0,41885	1,00	0,49638		

Ghi chú: Giá trị màu đỏ/xanh biểu thị sự tăng/giảm mức độ biểu hiện của các gen trong điều kiện xử lý ABA, thỏa mãn điều kiện mức độ biểu hiện  $^3|2|$  và  $P < 0,05$ .

Kết quả cho thấy, chỉ có ít gen thay đổi mức độ biểu hiện đáng kể trong điều kiện xử lý ABA. Cụ thể, tại thời điểm 2 giờ sau khi xử lý ABA, có 2 gen (*CaTCP07* và *14*) cùng tăng và 1 gen *CaTCP15* cùng giảm mức độ biểu hiện ở cả lá của 2 giống ILC482 và Hashem. Tại thời điểm 5 giờ, có 4 gen (*CaTCP01*, *07*, *14* và *15*) tăng mức độ biểu hiện ở lá của giống ILC482, nhưng chỉ có 2 gen (*CaTCP07* và *15*) tăng và 1 gen *CaTCP17* giảm mức độ biểu hiện ở lá của Hashem. Tại thời điểm này chúng tôi ghi nhận có 2 gen (*CaTCP07* và *15*) tăng biểu hiện ở cả 2 giống ILC482 và Hashem. Khi quan sát ở cả 2 thời điểm, thì chỉ có 1 gen *CaTCP07* tăng mức độ biểu hiện ở lá của cả 2 giống tại 2 và 5 giờ sau khi xử lý ABA.

### 3.2.2. Sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở rễ trong điều kiện xử lý ABA

Trong khi quan sát sự biểu hiện của các gen *CaTCP* ở rễ của cả 2 giống ILC482 và Hashem sau khi xử lý ABA ở các thời điểm (Bảng 3) chúng tôi nhận thấy, có nhiều gen *CaTCP* thay đổi biểu hiện ở rễ so với lá của cả 2 giống. Cụ thể, có 5 gen thay đổi mức độ biểu hiện trong rễ của giống ILC482 ở thời điểm 2 giờ sau khi xử lý ABA, gồm có 3 gen (*CaTCP07*, *18* và *20*) tăng và 2 gen (*CaTCP05* và *17*) giảm mức độ biểu hiện; tuy nhiên ở giống Hashem chỉ có 3 gen thay đổi biểu hiện bao gồm 2 gen (*CaTCP07* và *18*) và 1 gen *CaTCP05* giảm biểu hiện ở cùng thời điểm. Khi so sánh giữa 2 giống tại thời điểm 2 giờ, có 2 gen (*CaTCP07* và *18*) cùng tăng và gen *CaTCP5* cùng giảm mức độ biểu hiện. Tại thời điểm 5 giờ sau khi xử lý ABA, có 8 gen thay đổi mức độ biểu hiện ở rễ của giống ILC482 gồm có 7 gen (*CaTCP07*, *08*, *14*, *16*, *18*, *19* và *20*) tăng và 1 gen *CaTCP05* giảm biểu hiện; nhưng ở rễ của giống Hashem chỉ có 5 gen (*CaTCP01*, *07*, *13*, *18* và *19*) tăng và 2 gen (*CaTCP05* và *15*) giảm biểu hiện. Khi phân tích biểu hiện trong cả 2 giống cùng thời điểm 5 giờ sau khi xử lý ABA, có 3 gen (*CaTCP07*, *18* và *19*) là cùng tăng và 1 gen *CaTCP05* cùng giảm biểu hiện. Khi kết hợp cả 2 thời điểm xử lý ABA lúc 2 và 5 giờ thì ghi nhận có 2 gen (*CaTCP07* và *18*) cùng tăng và 1 gen *CaTCP05* cùng giảm biểu hiện ở rễ của 2 giống ILC482 và Hashem. Một điều thú vị là, gen *CaTCP07* tăng biểu hiện ở cả lá và rễ của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau 2 và 5 giờ xử lý ABA.

Qua kết quả phân tích mức độ biểu hiện của các gen *CaTCP* bằng RT-qPCR ở cả lá và rễ của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem sau khi xử lý mất nước và xử lý ABA ở thời điểm 2 và 5 giờ. Chúng tôi nhận thấy, có những gen chỉ biểu hiện ở rễ hoặc lá của giống chịu hạn ILC482 trong điều kiện xử lý mất nước, nhưng không thay đổi ở giống nhạy cảm với hạn và

ngược lại; tuy nhiên cũng có những gen thay đổi ở cả lá và rễ của 2 giống ILC482 chịu hạn tốt và giống Hashem nhạy cảm với hạn trong điều kiện xử lý mất nước. Ngoài ra, có những gen thay đổi biểu hiện ở điều kiện xử lý mất nước không phụ thuộc vào ABA, tuy nhiên có gen lại phụ thuộc vào ABA. Trong số 23 gen *CaTCP* này, chúng tôi nhận thấy *CaTCP07* là một gen tăng cường biểu hiện ở cả lá và rễ của 2 giống đậu gà ILC482 và Hashem ở tất cả các thời điểm xử lý mất nước; đồng thời gen này cũng biểu hiện mạnh ở cả lá và rễ của 2 giống sau khi xử lý ABA ở các thời điểm. Điều này chứng tỏ, *CaTCP07* là một gen tiềm năng vô cùng hứa hẹn trong việc cải tạo cây đậu gà nói riêng và cây trồng quan trọng khác nói chung có khả năng chống chịu với bất lợi hạn thông qua con đường phụ thuộc tín hiệu ABA thông qua tăng cường biểu hiện của nó. Yếu tố phiên mã TCP là một trong nhiều họ phổ biến của điều hoà phiên mã ở thực vật. Đã có một số nghiên cứu về nhóm yếu tố phiên mã TCP trên các cây trồng chính và xác định được 22 gen *TCP* trên cây lúa, 36 gene *TCP* trên cây sắn, 30 gene *TCP* trên cây cà chua, 38 gene *TCP* trên cây bông và một số cây trồng khác (Lei *et al.*, 2017).

Sự hình thành và cấu tạo rễ được coi là một đặc điểm quan trọng của rễ trong việc phản ứng với các tác nhân ngoại cảnh bất lợi từ môi trường, bao gồm cả hạn hán nhằm giúp cho cây trồng tăng khả năng thích nghi với điều kiện bất lợi. Chiều dài rễ sơ cấp, sinh khối rễ và số lượng rễ phụ được coi là một trong những thông số quan trọng để đánh giá khả năng chịu hạn của cây trồng. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã đánh giá mức độ biểu hiện của 23 gen *CaTCP* trên cả 2 giống đậu gà ILC482 (chịu hạn) và Hashem (nhạy cảm với hạn) trong điều kiện mất nước và xử lý ABA. Kết quả cho thấy số lượng gen *CaTCP* có sự thay đổi biểu hiện tại mô rễ là khá nhiều. Cụ thể, trong điều kiện xử lý mất nước của rễ, có tổng cộng 15 gen cho thấy sự thay đổi trong đó có 10 gen cho thấy mức độ biểu hiện tăng và 5 gen cho thấy mức độ biểu hiện giảm (cả trên giống ILC482 và Hashem). Bên cạnh đó trong điều kiện xử lý ABA, có tổng 12 gen cho thấy sự thay đổi trong đó có 9 gen cho thấy mức độ biểu hiện tăng và 3 gen cho thấy mức độ biểu hiện giảm. Điều này cho thấy mối tương quan giữa khả năng chịu hạn của cây đậu gà với số lượng gen *CaTCP* phản ứng với tình trạng mất nước trong rễ. Do vậy, với kết quả thu được về mức độ biểu hiện các gen *CaTCP* trên mẫu lá cây đậu gà dưới điều kiện mất nước hoặc xử lý ABA, cho thấy sự liên hệ giữa các gen *CaTCP* và các đặc điểm ở lá.

Ngoài ra, một trong những mục tiêu chính của nghiên cứu này là xác định được các gen *CaTCP* tiềm năng để cải thiện và phát triển các giống cây

chịu hạn bằng cách sử dụng các công cụ kỹ thuật di truyền. Dựa trên kết quả chúng tôi thu được sau khi đánh giá mức độ biểu hiện của tổng số 23 gen *CaTCP* trên cả 2 giống đậu gà ILC482 chịu hạn và giống Hashem nhạy cảm với hạn hán, thấy rằng gen *CaTCP07* là gen duy nhất có mức độ biểu hiện tăng mạnh ở cả 2 giống ILC482 và Hashem, trong cả mẫu lá và rễ dưới điều kiện mất nước và xử lý ABA. Đây có thể được coi là gen tiềm năng nhất trong họ TF TCP trên cây đậu gà, vì vậy gen *CaTCP07* có thể tiếp tục được nghiên cứu sâu hơn bằng sử dụng kỹ thuật chuyển gen nhằm tăng cường biểu hiện để tạo ra các giống cây trồng có khả năng chịu hạn.

#### IV. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu này cho thấy, trong số tất cả 23 gen *CaTCP* thì chỉ có *CaTCP07* là gen tăng mức độ biểu hiện ở cả lá và rễ của 2 giống đậu gà ILC482 chịu hạn và Hashem nhạy cảm với hạn ở tất cả các thời điểm xử lý mất nước và ABA. Như vậy, *CaTCP07* đóng vai trò như một gen tiềm năng đầy hứa hẹn để cải tiến khả năng chống chịu với hạn hán của cây đậu gà và/hoặc cây trồng quan trọng khác trong tương lai.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ha, C. V., Nasr Esfahani, M., Watanabe, Y et al. 2014. Genome-wide identification and expression analysis of the CaNAC family members in Chickpea during development, dehydration and ABA treatments. *PLOS ONE*, 9(12): e114107.
- Huang, G. T., Ma, S. L., Bai, L P., Zhang, L., Ma, H., Jia, P., Guo, Z. F., 2012. Signal transduction during cold, salt, and drought stresses in plants. *Molecular Biology Reports*, 39(2): 969-987.
- Jogaiah, S., Govind, S. R., & Tran, L.-S. P. 2013. Systems biology-based approaches toward understanding drought tolerance in food crops. *Critical Reviews in Biotechnology*, 33(1): 23-39.
- Le, D. T., Nishiyama, R., Watanabe, Y et al. 2011. Genome-wide expression profiling of soybean two-component system genes in soybean root and shoot tissues under dehydration stress. *DNA Research*, 18(1): 17-29.
- Le, D.T., Aldrich, D.L., Valliyodan et al. 2012. Evaluation of candidate reference genes for normalization of quantitative RT-PCR in soybean tissues under various abiotic stress conditions. *Plos One*, 7(9): e46487.
- Lei, N., Yu, X., Li, S., Zeng, C., Zou, L., Liao, W., & Peng, M. 2017. Phylogeny and expression pattern analysis of TCP transcription factors in cassava seedlings exposed to cold and/or drought stress. *Scientific Reports*, 7(1): 10016.
- Rozrokh, M., Sabaghpour, S.H., & Armin, M. 2013. Determining the best indices of drought tolerance in chickpea genotypes. *Plant Ecophysiology*, 4: 25-36.
- Sabaghpour, S.H., Malhotra, R.S., and Banai, T. 2005. Registration of 'Hashem' Kabuli chickpea. *Crop Science*, 45: 2651.
- Shanker, A.K., Maheswari, M., Yadav, S. K et al. 2014. Drought stress responses in crops. *Functional & Integrative Genomics*, 14(1): 11-22.
- Tran, C.D., Chu, H.D., Nguyen et al. 2018. Genome-wide identification of the TCP transcription factor family in chickpea (*Cicer arietinum* L.) and their transcriptional responses to dehydration and exogenous abscisic acid treatments. *Journal of Plant Growth Regulation*, 37(4): 1286-1299.

### Expression Level of *CaTCP*s Encoding Genes in Chickpea (*Cicer arietinum*) under Drought and ABA Treatment Conditions

Tran Duy Cuong, Tran Phan Lam Son,  
Nguyen Huu Kien, Chu Duc Ha, Tran Dang Khanh

#### Abstract

Drought stress causes adverse influences on the growth, development, and yield of numerous crops. Some studies have indicated that the transcription factor group TCP plays a key role in the drought tolerance of plants. In this study, the expression levels of 23 *CaTCP* genes in leaf and root samples of chickpea plants (*Cicer arietinum*) under water deficit and ABA treatment conditions were evaluated. Based on RT-qPCR results, the number of *CaTCP* genes with varying expression levels was observed in each chickpea variety, ILC482 and Hashem, respectively. Furthermore, expression analysis of genes in both leaf and root samples of both chickpea varieties revealed different expression patterns in response to water deficit, with some genes showing increased expression, while others demonstrated decreased expression levels. Moreover, the results have identified the *CaTCP07* gene as a potentially drought-responsive gene in both ILC482 and Hashem varieties, suggesting its potential application in further research on developing drought-tolerant crop varieties.

**Keywords:** *CaTCP*, drought tolerance, chickpea, ABA treatment condition, expression analysis of gene, transcription factor

Ngày nhận bài: 02/5/2023  
Ngày phản biện: 17/5/2023

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

# ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG KALI BỔ SUNG ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG LÊ VH6 TẠI BẮC HÀ, LÀO CAI

Nguyễn Thị Cẩm Mỹ<sup>1\*</sup>, Lưu Ngọc Quyển<sup>2</sup>,  
Đào Thế Anh<sup>3</sup>, Hoàng Thị Mai<sup>4</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu lực của việc bổ sung kali cho giống lê VH6 10 tuổi tại Bắc Hà, tỉnh Lào Cai. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên 1 nhân tố với 5 công thức và 3 lần nhắc, mỗi ô thí nghiệm trồng 5 cây. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bón bổ sung kali với lượng 80 g/cây  $K_2O$  có hiệu quả đối với năng suất, chất lượng giống lê VH6: cụ thể, năng suất (51,73 kg/cây) tăng so với đối chứng 39%, tăng hàm lượng chất khô (14,2%), đường tổng số (11,5%), vitamin C (34,41 mg/100 g), độ Brix (11,8%) đồng thời giảm axit hữu cơ (0,12%). Hiệu quả kinh tế mang lại khá cao (428,35 triệu đồng/ha).

**Từ khóa:** Cây lê, giống lê VH6, liều lượng kali, năng suất

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giống lê VH6 được công nhận theo Quyết định số 2281/QĐ-BNN-KHCN ngày 05/06/2017 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn từ kết quả đề tài nghiên cứu tuyển chọn và phát triển một số cây ăn quả ôn đới ở phía Bắc của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc (Đỗ Sỹ An và cs., 2017).

Tỉnh Lào Cai cũng như một số địa phương vùng miền núi phía Bắc có lợi thế về độ cao so với mực nước biển, có khí hậu lạnh vào mùa đông, thuận lợi cho việc phát triển cây trồng ôn đới, đặc biệt là cây ăn quả trong đó có cây lê.

Theo kết quả của Fatma *et al.* (2022), phân kali có ảnh hưởng đến khối lượng quả, chiều dài, chiều rộng quả, thể tích quả, khối lượng dịch quả, khối lượng và độ dày vỏ, khối lượng cùi/quả, số hạt/quả và khối lượng hạt. Kết quả nghiên cứu của Shen *et al.* (2018) cho thấy, kali có vai trò quan trọng đối với quá trình trao đổi chất và đồng hóa trong quá trình sinh trưởng của quả lê, qua đó tác động đến khối lượng và năng suất cây trồng.

Cùng với các biện pháp kỹ thuật chăm sóc cây lê như cắt tỉa, quản lý độ ẩm đất, phòng trừ dịch hại..., việc bổ sung phân bón nói chung và phân kali nói riêng có vai trò quan trọng do đó việc xác định liều lượng bón thích hợp cần phải được xác định. Chính vì thế nghiên cứu ảnh hưởng của

lượng bón kali bổ sung đến năng suất, chất lượng lê VH6 tại Bắc Hà, Lào Cai được tiến hành.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lê VH6 tuổi 10.

Phân bón: Đạm urê (46% N), supe lân (16%  $P_2O_5$ ), kaliclorua (60%  $K_2O$ ), phân chuồng.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1 nhân tố gồm 5 công thức, 3 lần nhắc lại, được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD). Mỗi ô thí nghiệm 5 cây. Công thức 1 (CT1): Nền + 0 g  $K_2O$ /cây (Đối chứng); công thức 2 (CT2): Nền + 40 g  $K_2O$ /cây; công thức 3 (CT3): Nền + 60 g  $K_2O$ /cây; công thức 4 (CT4): Nền + 80 g  $K_2O$ /cây; công thức 5 (CT5): Nền + 100 g  $K_2O$ /cây.

Tất cả các công thức thí nghiệm cùng áp dụng chung một nền chăm sóc với lượng phân bón là: 40 kg phân chuồng hoai mục + 300 g N + 200 g  $P_2O_5$  + 420 g  $K_2O$ /cây. Các kỹ thuật khác tiến hành theo hướng dẫn kỹ thuật trồng Lê VH6 của Trung tâm Giống nông nghiệp Lào Cai (2017).

#### 2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Trên mỗi cây xác định cành giữa tán, theo 4 hướng, ngắt 5 quả/cây × 5 cây/lần nhắc × 3 lần

<sup>1</sup> Khoa Nông - Lâm, Trường Đại học Hùng Vương

<sup>2</sup> Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền núi phía Bắc

<sup>3</sup> Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

<sup>4</sup> Khoa Nông học, Đại học Nông Lâm Bắc Giang

\*Tác giả liên hệ, email: my.nlhv@hvu.edu.vn

nhắc lại. Sau đó trộn đều, chọn ngẫu nhiên 10 quả để đánh giá.

Chỉ tiêu sinh trưởng: Đường kính thân (cm): Đo bằng thước Palme ở vị trí cách mặt đất 10 cm; đường kính tán (cm): Đo lấy trung bình 2 độ rộng nhất và hẹp nhất; số đợt lộc/năm (đợt); chiều dài lộc xuân (cm): Đo từ điểm đầu đến cuối mút cành; đường kính lộc (mm): Đo ở điểm giữa cành lộc; chiều cao quả (cm); đường kính quả (cm); khối lượng quả (g); năng suất (kg/cây) = Khối lượng quả × Tổng số quả/cây.

Chất lượng quả: Hàm lượng chất khô (%) được xác định bằng TCVN 10696:2015; hàm lượng axit tổng số (%): Xác định bằng phương pháp chuẩn độ NaOH 0,1 N; hàm lượng vitamin C (mg/100 g quả tươi): Xác định theo TCVN 6427-2:1998; tanin (%): Xác định bằng phương pháp Lowenthal (tiêu chuẩn ISO 9648); hàm lượng đường tổng số (%): Xác định theo TCVN 4074:2009; độ Brix (%): Được đo bằng máy chiết quang kế; tính toán hiệu quả kinh tế: Tổng thu, tổng chi, lãi thuần, tỷ suất lợi nhuận (VCR).

Kỹ thuật trồng và chăm sóc: theo Hướng dẫn kỹ thuật trồng lê VH6, Trung tâm Giống nông nghiệp Lào Cai (2017).

Phương trình hồi quy bậc hai:  $y = ax^2 + bx + c$  giữa năng suất cây trồng với lượng phân bón của Michel Lecompt (1965) (dẫn theo Vũ Hữu Yêm, 1995), qua đó xác định liều lượng phân bón tối đa về kỹ thuật và tối thích về kinh tế cho năng suất cây trồng.

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp và xử lý theo phần mềm STATISTIX 8.2 và Excel.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2020 tại thị trấn Bắc Hà, huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến sinh trưởng của lê VH6 tại Bắc Hà, Lào Cai

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của lượng phân kali bổ sung đến sinh trưởng của lê VH6 trồng tại Bắc Hà - Lào Cai

Công thức	Đường kính tán (cm)	Đường kính thân (cm)	Số đợt lộc/năm	Chiều dài lộc Xuân (cm)	Đường kính lộc Xuân (mm)
CT1 (ĐC)	415 <sup>a</sup>	14,2 <sup>b</sup>	3 <sup>a</sup>	70,2 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>
CT2	426 <sup>a</sup>	15,7 <sup>ab</sup>	3 <sup>a</sup>	72,8 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>
CT3	423 <sup>a</sup>	15,9 <sup>ab</sup>	3 <sup>a</sup>	73,5 <sup>a</sup>	0,73 <sup>a</sup>
CT4	430 <sup>a</sup>	16,5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	76,8 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>
CT5	427 <sup>a</sup>	15,8 <sup>ab</sup>	3 <sup>a</sup>	77,7 <sup>a</sup>	0,79 <sup>a</sup>
CV (%)	5,64	6,06	5,5	5,9	6,5
LSD <sub>0,05</sub>	19,52	0,77	0,13	8,25	0,79

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau đứng sau con số trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%.

Lượng bón kali bổ sung có ảnh hưởng không đáng kể đến các chỉ tiêu sinh trưởng của lê VH6 thể hiện qua phân tích thống kê, hầu hết sự khác biệt chỉ nằm trong giới hạn sai số. Nhìn chung, cây lê tuổi 10 có đường kính tán cao nhất là 430 cm (công thức 4); đường kính thân đạt 16,5 cm (công thức 4); có 3 đợt lộc/năm (ở tất cả các công thức), đường kính lộc dao động từ 70,2 đến 77,7 cm, trong đó công thức 5 (nền + 100 g K<sub>2</sub>O/cây) có chiều dài lộc cao nhất (77,7 cm); đường kính lộc Xuân dao động từ 0,65 đến 0,81 mm.

### 3.2. Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất giống lê VH6 trồng tại Bắc Hà - Lào Cai

Ảnh hưởng của việc bổ sung phân kali với lượng bón khác nhau thể hiện qua bảng 2.

Số liệu bảng 2 cho thấy khi tăng lượng bón phân kali bổ sung từ 40 đến 100 g/cây, các chỉ tiêu về yếu tố cấu thành năng suất và năng suất quả (tính cho 1 cây) cũng tăng theo. Đường kính quả tăng 7,62 - 7,98 cm, chiều cao quả tăng 6,14 - 7,73 cm. Khối lượng quả ở các công thức dao động

245 - 305 g/quả, cao nhất thu được ở công thức 4 (nền + 80 g K<sub>2</sub>O/cây - đạt 305 g/quả) cao hơn đối chứng 60 g/quả, và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Năng suất quả giống lê VH6 dao động từ 37,22 đến 51,73 kg/cây; lượng bón kali bổ sung ở mức 80 g K<sub>2</sub>O/cây cho năng suất cao nhất (51,73 kg/cây), cao hơn so với đối chứng và các

công thức còn lại ở độ tin cậy 95%. Khi tăng lượng bón phân kali bổ sung nền + 100 g K<sub>2</sub>O/cây, năng suất có xu hướng giảm xuống (46,53 kg/cây). Kết quả này có sự trùng hợp với công trình nghiên cứu của Muhammad *et al.* (2022) với sự khẳng định: bón kali ở liều lượng 80 g/cây đem lại tác dụng tốt nhất.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của lê VH6 trồng tại Bắc Hà - Lào Cai

Công thức	Đường kính quả (cm)	Chiều cao quả (cm)	Khối lượng quả (g/quả)	Số lượng quả/cây	Năng suất (kg/cây)
CT1 (ĐC)	7,62	6,14	245 <sup>b</sup>	151,9 <sup>b</sup>	37,22 <sup>c</sup>
CT2	7,67	6,55	281 <sup>a</sup>	149,8 <sup>b</sup>	42,08 <sup>bc</sup>
CT3	7,86	7,27	287 <sup>a</sup>	152,6 <sup>b</sup>	43,81 <sup>b</sup>
CT4	7,98	7,73	305 <sup>a</sup>	169,6 <sup>a</sup>	51,73 <sup>a</sup>
CT5	7,95	7,68	302 <sup>a</sup>	154,1 <sup>b</sup>	46,53 <sup>b</sup>
CV (%)	6,5	5,7	6,27	8,7	6,21
LSD <sub>0,05</sub>	0,84	0,87	14,54	11,3	2,25

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau đứng sau con số trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%.

### 3.3. Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến chất lượng lê VH6 trồng tại Bắc Hà - Lào Cai

Bảng 3 trình bày mối quan hệ giữa lượng bón kali với một số chỉ tiêu liên quan đến chất lượng quả lê. Có thể nhận thấy tăng lượng bón phân kali bổ sung ở các công thức từ 40 lên 100 g K<sub>2</sub>O/cây đã

làm tăng hàm lượng chất khô từ 12,4 đến 14,25%. Với giống lê VH6, mức bón 80 g K<sub>2</sub>O/cây đem lại hàm lượng chất khô cao nhất (14,2%). Kết quả nghiên cứu trên cùng xu hướng với nghiên cứu của Soumaya *et al.* (2019).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến chất lượng của giống lê VH6 trồng tại Bắc Hà - Lào Cai

Công thức	Hàm lượng chất khô (%)	Đường tổng số (%)	Tanin (%)	Axit hữu cơ (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Độ Brix (%)
CT1 (ĐC)	12,4 <sup>b</sup>	9,3 <sup>b</sup>	3,64 <sup>a</sup>	0,16	28,82 <sup>c</sup>	10,17
CT2	13,3 <sup>ab</sup>	10,2 <sup>b</sup>	3,74 <sup>a</sup>	0,13	30,35 <sup>bc</sup>	10,56
CT3	13,7 <sup>a</sup>	10,1 <sup>b</sup>	3,85 <sup>a</sup>	0,13	32,16 <sup>abc</sup>	10,86
CT4	14,2 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	0,12	34,41 <sup>a</sup>	11,18
CT5	13,9 <sup>a</sup>	10,3 <sup>ab</sup>	3,75 <sup>a</sup>	0,12	33,75 <sup>ab</sup>	10,84
CV (%)	3,93	6,50	8,12	-	6,46	4,7
LSD <sub>0,05</sub>	0,43	0,55	0,25	-	1,68	1,11

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau đứng sau con số trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 95%.

Hàm lượng đường tổng số ở các công thức dao động từ 9,3 đến 11,5%, thấp nhất là công thức 1 (không bón bổ sung phân kali) và cao nhất thu được ở công thức 4 (bổ sung 80 g K<sub>2</sub>O/cây), cao hơn công thức đối chứng và các công thức còn

lại có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%, trong khi đó hàm lượng axit hữu cơ trong quả lê VH6 giảm theo chiều tăng của lượng bón kali, từ 0,16% (công thức 1) xuống 0,12% (công thức 4 và 5).

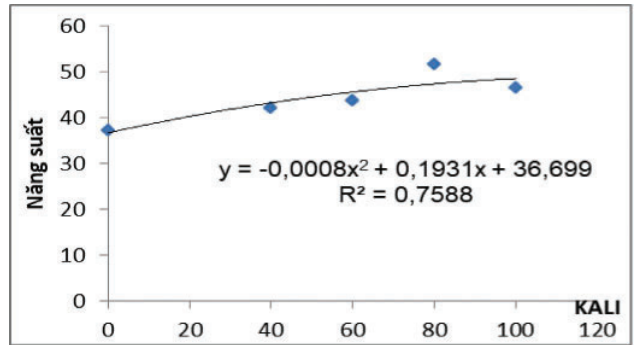
Hàm lượng vitamin C trong quả lê VH6 ở các công thức dao động từ 28,82 đến 35,75 mg/100 g, giá trị cao nhất thu được ở công thức 5 (35,75 mg/100 g), tương đương với công thức 4 (80 g K<sub>2</sub>O/cây), cao hơn có ý nghĩa ở mức xác suất 95% so với công thức đối chứng. Độ brix trong quả lê VH6 ở các công thức dao động từ 10,17 đến 11,18, trong đó công thức 4 cũng đạt giá trị cao nhất (11,18%) với sự sai khác có ý nghĩa ở mức 95% so với công thức đối chứng và các công thức còn lại, kết quả nghiên cứu của Gill *et al.* (2012) cũng cho kết quả tương tự.

**3.4. Tương quan giữa lượng kali bón bổ sung với năng suất và một số chỉ tiêu chất lượng giống lê VH6**

Để đánh giá ảnh hưởng của lượng kali bón bổ sung đối với giống lê VH6 ở giai đoạn 10 tuổi, chúng tôi đã phân tích tương quan giữa lượng kali bón bổ sung với năng suất và một số chỉ tiêu chất lượng giống lê VH6.

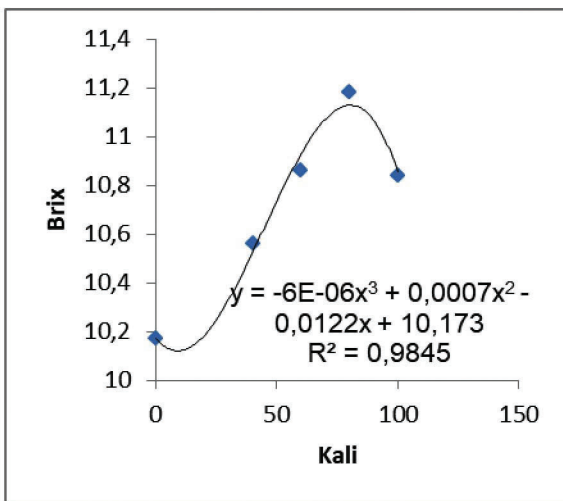
Kết quả thu được trình bày tại các hình 1 cho thấy, phương trình tương quan giữa lượng kali bón bổ sung với năng suất giống lê VH6 có dạng một phương trình bậc 2,  $y = -0,0008x^2 + 0,1931x + 36,699$

và  $r = 0,87$  biểu thị tương quan ở mức rất chặt, điều đó có nghĩa là năng suất giống lê VH6 bị chi phối chặt chẽ bởi lượng kali bón bổ sung.

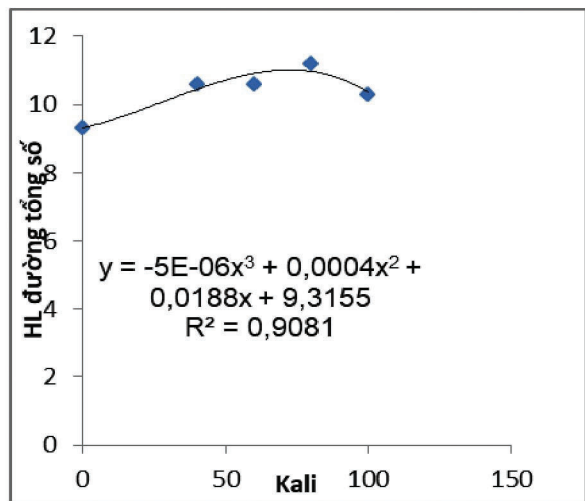


**Hình 1.** Tương quan giữa lượng kali bổ sung với năng suất giống lê VH6

Phân tích tương quan giữa bổ sung lượng bón kali với hàm lượng đường tổng số, chúng tôi thu được phương trình: bậc 3  $y = -6E-06x^3 + 0,0007x^2 - 0,0122x + 10,173$ ; với  $r = 0,95$ . Điều này cho thấy tương quan giữa lượng kali bón bổ sung với độ Brix của giống lê VH6 là khá chặt chẽ. Trong phạm vi lượng bón bổ sung 20 - 80 kg/ha độ Brix tăng theo chiều thuận; nhưng từ mức 85 kg/ha trở lên, lại có mối tương quan nghịch, nghĩa là độ Brix giảm xuống khi tăng lượng kali bón bổ sung.



**Hình 2.** Tương quan giữa lượng kali bổ sung với độ Brix của giống lê VH6



**Hình 3.** Tương quan giữa lượng kali bổ sung với hàm lượng đường tổng số của giống lê VH6

**3.5. Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến hiệu quả kinh tế của giống lê VH6 trồng tại Bắc Hà, Lào Cai**

Tác động của yếu tố kỹ thuật ngoài sự biểu hiện qua các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất và chất

lượng, còn phải tính đến hiệu quả kinh tế mà nó mang lại cho người trồng.

Số liệu bảng 4 cho thấy lượng bón bổ sung lượng kali khác nhau mang lại giá trị lãi thuần khác nhau. Tổng chi phí, bao gồm cả tiền mua phân bón ở các

công thức tăng từ 69,86 triệu đồng/ha (công thức 1 - đối chứng) lên 89,04 triệu đồng/ha (công thức 5) trong lúc giá trị tổng thu nhập dao động từ 372,2 - 517,3 triệu đồng/ha. Công thức 4 (80 g K<sub>2</sub>O/cây) đạt lãi thuần cao nhất 428,35 triệu đồng/ha.

Tỷ suất lợi nhuận ở các công thức dao động từ 2,59 đến 7,60. Trong sản xuất nông nghiệp, khi tỷ

xuất VCR >2, người nông dân bắt đầu có lãi; khi tỷ suất VCR > 3, người dân dễ chấp nhận. Theo kết quả bảng 4 tỷ suất lợi nhuận công thức 4 (bón K<sub>2</sub>O 80 kg/ha) có giá trị cao nhất (VCR = 7,6) việc thu được lãi là rất rõ ràng do vậy người trồng sẽ tích cực áp dụng kỹ thuật mới.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của lượng bón phân kali bổ sung đến hiệu quả kinh tế giống lê VH6 tại Bắc Hà - Lào Cai

Công thức	NS thực thu (tấn/ha)	Tổng thu (triệu đồng)	Tổng chi (triệu đồng)	Lãi thuần (triệu đồng)	Thu tăng thêm (triệu đồng)	Chi tăng thêm (triệu đồng)	Tỷ suất lợi nhuận (VCR)
CT1 (ĐC)	14,89	372,2	69,86	302,34	-	-	-
CT2	16,83	420,8	88,63	332,17	48,6	18,77	2,59
CT3	17,52	438,1	88,79	349,31	65,9	18,93	3,48
CT4	20,69	517,3	88,95	428,35	145,1	19,09	7,60
CT5	18,61	465,3	89,04	376,26	93,1	19,18	4,85

Ghi chú: Giá bán 25.000 đồng/kg.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Trên nền phân bón 40 kg phân chuồng hoai mục + 300 g N + 200 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 420 g K<sub>2</sub>O/cây 10 tuổi, bổ sung phân kali trong phạm vi 40 - 100 g K<sub>2</sub>O/cây có tác dụng rõ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả giống lê VH6, trong đó lượng bổ sung 80 g K<sub>2</sub>O/cây cho kết quả tốt nhất, các chỉ tiêu năng suất, hàm lượng chất khô, đường tổng số, vitamin C và độ Brix đều đạt giá trị cao nhất (lần lượt là 51,3 kg/cây; 14,2%; 11,5%; 34,41 mg/100 g và 11,8%) trong khi hàm lượng axit hữu cơ giảm thấp (0,12%).

Bổ sung kali trong phạm vi 40 - 100 g K<sub>2</sub>O/cây đều làm tăng lãi thuần thu được so với đối chứng không bổ sung, trong đó lượng bổ sung 80 g/cây đem lại hiệu quả tốt nhất với tỷ suất lợi nhuận (VCR) đạt giá trị rất cao (7,6)/cây.

##### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu, đánh giá chi tiết các chỉ tiêu chất lượng của giống lê VH6 trong các điều kiện sinh thái khác nhau. Đồng thời, đánh giá tác động tổng hợp của các yếu tố dinh dưỡng NPK đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng lê VH6.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Sỹ An, Nguyễn Văn Nhất, Hoàng Thị Thu Thủy, Tạ Văn Thảo, Lê Quốc Doanh, Nguyễn Văn Toàn, 2017.** Báo cáo nghiệm thu đề tài “Nghiên cứu tuyển chọn và phát triển một số cây ăn quả ôn đới (hồng, lê, đào) ở phía Bắc”, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Trung tâm Giống nông nghiệp Lào Cai, 2017.** Hướng dẫn kỹ thuật trồng Lê VH6. Địa chỉ: <http://trungtamgiongnnlaocai.com.vn/huong-dan-ky-thuat-trong-le-vh6.html>, truy cập ngày 31/12/2022.
- TCVN 10696:2015 EN 12145:1996.** Tiêu chuẩn Quốc gia về Nước rau, quả - Xác định chất khô tổng số - Phương pháp xác định hao hụt khối lượng sau khi sấy.
- TCVN 6427-2:1998 ISO 6557-2:1984.** Tiêu chuẩn Quốc gia về Rau quả và các sản phẩm rau quả - Xác định hàm lượng axit ascorbic - Phần 2: Phương pháp thông dụng
- TCVN 4074:2009.** Tiêu chuẩn Quốc gia về Xác định hàm lượng đường tổng số.
- Vũ Hữu Yêm, 1995.** Giáo trình Phân bón và cách bón phân. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 152 trang.
- Fatma A. Ahmed, Fahmy Ibrahim Fahmy, Mohamed Ahmed Abd El-Wahab, Waleed Mohamed Abd ElAzim, 2022.** Effect of Chemical Fertilization on Yield and Natural Pigments of Cactus Pears Fruits. *International Journal of Agriculture and Biology*, 22: 0088/2023/29-3-214-220.
- Gill P.P.S., Ganaie M.Y., Dhillon W.S and Nav Prem Singh, 2012.** Effect of foliar sprays of potassium on

fruit size and quality of “Patharnakh” pear. *Indian Journal of Horticulture*, 69 (4): 512-516.

**Muhammad Sajid, Saeed Ul Haq, Abdullah Jana, Fahad Noor, Qazi Shoaib Ali, Mehboob Alam, Akhtar Zaman, Fawad Ali Shah, Walid F.A. Mosa and Hesham S. Abada**, 2022. Effect of Foliar Application with Potassium Nitrate and Copper Sulfate on Fruit Yield and Quality of Pear (*Pyrus communis* L.) Trees. *International Journal of Fruit Science*, 22(1): 759-768, DOI: 10.1080/15538362.2022.2117263.

**Soumaya Dbara, Amira Melaouhi, Messaoud Mars, Mehdi Ben Mimoun**, 2019. Potassium uptake efficiency of two pear cultivars and leaf concentration at deficiency symptoms appears. *Journal of Plant Nutrition*, 42 (14): 1-8. DOI:10.1080/01904167.2019.1628977.

**Shen Changwei, Yan Li, Jie Wang, Yosef Al Shoffe**, 2018. Genes Involved in Sorbitol Metabolism and Its Assimilation in Pear Leaf and Fruit. *Journal of Plant Growth Regulation*, 37 (6): 883-895. DOI:10.1007/s00344-018-9783-1.

## Effects of additional potassium doses on yield and quality of VH6 pear cultivar grown in Bac Ha, Lao Cai

Nguyen Thi Cam My, Luu Ngoc Quyen,  
Dao The Anh, Hoang Thi Mai

### Abstract

The study aimed to evaluate the effectiveness of potassium supplementation for 10-year-old VH6 pear variety in Bac Ha, Lao Cai province. The experiment was arranged in a 1-factor randomized block with 5 treatments and 3 replications, 5 trees were grown in each plot. Results conducted from the study showed that additional potassium fertilization of 80 g K<sub>2</sub>O/tree affected the yield and quality of VH6 pear variety: specifically, the yield (51.73 kg/tree) increased by 39% compared to the control, increased dry matter (14.2%), total sugar (11.5%), vitamin C (34.41 mg/100 g), Brix (11.8%) while reducing organic acids (0.12%). The economic efficiency was quite high (428.35 million VND/ha).

**Keywords:** Pear, VH6 pear variety, potassium doses, yield

Ngày nhận bài: 27/3/2023

Ngày phản biện: 10/4/2023

Người phản biện: GS.TS. Vũ Mạnh Hải

Ngày duyệt đăng: 28/4/2023

## XÁC ĐỊNH LIỀU LƯỢNG PHÂN ĐẠM VÀ KALI THÍCH HỢP CHO GIỐNG NHO KHÔNG HẠT NH04-61 TẠI NINH THUẬN

Phan Văn Tiêu<sup>1</sup>, Đỗ Ty<sup>1</sup>, Phan Công Kiên<sup>1</sup>,  
Phạm Văn Phước<sup>1</sup>, Võ Minh Thư<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Liễu<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến năng suất, chất lượng giống nho không hạt NH04-61 tại vườn thực nghiệm của Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ trong 2 vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022. Thí nghiệm bố trí theo phương pháp lô chính-lô phụ, nhắc lại 3 lần, yếu tố chính là phân kali gồm: 200 và 250 kg K<sub>2</sub>O/ha, yếu tố phụ là phân đạm gồm: 200, 250 và 300 kg N/ha. Kết quả nghiên cứu xác định được mức bón phân N2K2 (250 kg N và 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ) trên nền 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/vụ cho năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao. Năng suất thực thu đạt 15,3 - 15,6 tấn/ha/vụ, độ Brix 18,1%, tỷ lệ quả thối và nứt quả thấp từ 3,5% đến 5,7%, lợi nhuận đạt 595.703.000 - 658.632.000 đồng/ha, tỷ suất lợi nhuận so với tổng chi đạt tương ứng 256,8% và 232,8% trong hai vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022.

**Từ khóa:** Nho không hạt, phân bón, năng suất, chất lượng.

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ

\* Tác giả liên hệ, email: phanvantieu@viennhaho.org.vn

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giống nho NH04-61 là giống không hạt có nhiều triển vọng được tuyển chọn từ vườn tập đoàn quỹ gen nho đang lưu giữ tại Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển Nông nghiệp Nha Hồ. Giống nho NH04-61 có quả tròn, khi chín màu đỏ, có tiềm năng năng suất cao, có khả năng chống chịu trung bình đối với các loại sâu bệnh hại; quả nho của giống NH04-61 có thể được sử dụng làm nho ăn tươi và nho sấy khô. Nhằm phát huy bản chất tiềm năng năng suất, chất lượng của giống nho NH04-61, góp phần đưa vào sản xuất đại trà, đa dạng hoá sản phẩm nho trong nước, cần phải nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật canh tác, bảo vệ thực vật và phân bón cho giống nho NH04-61. Trong đó, phân bón là một trong những yếu tố quan trọng hàng đầu, quyết định trực tiếp đến năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất nho (Lê Trọng Tinh và cs., 2014). Theo Jennifer (2009), bón đạm và kali làm ảnh hưởng đến chất lượng, độ ngọt quả nho. Hiện nay, ở nước ta các giống nho được trồng chủ yếu là các giống nho ăn tươi và nho rượu, các giống nho không hạt vẫn đang còn mới mẻ, chưa có nhiều nghiên cứu về phân bón cho các giống nho không hạt nói chung và giống nho NH04-61 nói riêng. Bài viết này trình bày kết quả nghiên cứu liều lượng phân đạm và kali thích hợp cho giống nho không hạt NH04-61 tại Ninh Thuận.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống nho không hạt NH04-61 ghép trên giống gốc ghép Couderc 1613.

- Phân bón: đạm ure Phú Mỹ, kaliclorua Phú Mỹ và supe lân Long Thành.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm 2 yếu tố được bố trí trên đồng ruộng theo kiểu lô chính-lô phụ (split plot design), nhắc lại 3 lần, lượng phân bón được tính theo kg/ha/vụ cắt cành, gồm:

+ Yếu tố K (yếu tố chính): Phân kali gồm 2 liều lượng: K1 = 200 kg K<sub>2</sub>O (Đ/C) và K2 = 250 kg K<sub>2</sub>O.

+ Yếu tố N (yếu tố phụ): Phân đạm gồm 3 liều lượng: N1 = 200 kg N (Đ/C), N2 = 250 kg N và N3 = 300 kg N.

- Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 50 m<sup>2</sup>, tổng diện tích thí nghiệm là 1.000 m<sup>2</sup> (kể cả diện tích bảo vệ và băng cách ly) thí nghiệm nghiên cứu trên nền phân 1.000 kg supe lân/ha/vụ (tương đương 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/vụ).

- Thí nghiệm được lặp lại 2 vụ (Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021 - 2022) liên tiếp trên cùng nền đất. Đặc điểm đất thí nghiệm: đất phù sa, thịt pha cát, tầng canh tác dày, có độ pH = 5,4 - 6,2.

- Ngoài yếu tố thí nghiệm, các biện pháp kỹ thuật canh tác khác được áp dụng theo quy trình kỹ thuật canh tác chung của ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Ninh Thuận (Quyết định số 410/QĐ-SNNPTNT ngày 02/8/2012 của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Ninh Thuận).

#### 2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp đánh giá

- Thời gian sinh trưởng từ khi cắt cành đến thu hoạch (ngày).

- Đặc tính nông học: Chiều dài cành (cm), số lá/cành (lá) ở giai đoạn cuối vụ.

- Các chỉ tiêu cấu thành năng suất và chất lượng: Khối lượng chùm (g), khối lượng quả (g), số chùm/m<sup>2</sup>, năng suất lý thuyết và thực thu: (tấn/ha).

- Các chỉ tiêu phẩm chất: Độ Brix (%), tỷ lệ quả thối, nứt (%).

- Hiệu quả kinh tế của các công thức: Lợi nhuận = Tổng thu - Tổng chi.

- Tỷ suất lợi nhuận/Tổng chi = Lợi nhuận thu được/Tổng chi × 100.

#### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phân tích, xử lý số liệu nghiên cứu theo phương pháp thống kê sinh học đã được mô tả bởi Nguyễn Thị Lan và Phạm Tiến Dũng (2007), sử dụng các phần mềm thích hợp trên máy vi tính (MSTATC, Excel).

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện trong vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022 tại thôn Nha Hồ, xã Nhơn Sơn, huyện Ninh Sơn, tỉnh Ninh Thuận.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến sinh trưởng và phát triển của giống nho không hạt NH04-61

Liều lượng phân đạm và kali khác nhau không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của giống nho NH04-61. Thời gian sinh trưởng từ cắt cành đến thu hoạch của giống nho NH04-61 trong vụ

Hè Thu 2021 dao động 96,0 - 99,7 ngày; trong vụ Đông Xuân 2021/2022 từ 102,3 đến 106,0 ngày và không sai khác giữa các công thức (Bảng 1).

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến sinh trưởng, phát triển của giống nho không hạt NH04-61 trong vụ Hè Thu 2021, Đông Xuân 2021/2022

Công thức	Thời gian từ cắt cành đến thu hoạch (ngày)		Chiều dài cành cuối vụ (cm)		Số lá/cành cuối vụ (lá)	
	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22
N1K1 (Đ/C)	96,0	103,7	179,9	180,1	50,9	51,1
N1K2	96,3	102,3	188,6	180,9	54,7	51,5
N2K1	97,0	104,3	194,8	194,8	52,9	55,2
N2K2	97,0	104,3	202,1	197,5	56,1	56,2
N3K1	98,0	106,0	205,6	205,1	56,5	58,6
N3K2	99,7	106,0	211,8	206,3	59,4	58,4
LSD <sub>0,05</sub>	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: HT: Hè Thu, ĐX: Đông Xuân; ĐC: đối chứng; ns: Sai khác không có ý nghĩa ở mức  $P < 0,05$ .

Chiều dài cành và số lá trên cành giai đoạn cuối vụ ở các công thức bón phân đạm và kali khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê. Tuy nhiên, bón phân đạm ở mức 300 kg N/ha/vụ giúp cây nho sinh trưởng, phát triển tốt nhất; chiều dài cành cao nhất

(205,1 - 211,8 cm) và số lá/cành ở giai đoạn cuối vụ cao nhất (56,5 - 59,4 lá/cành).

### 3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và chất lượng của giống nho không hạt NH04-61

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống nho NH04-61 trong vụ Hè Thu 2021, Đông Xuân 2021/2022

Công thức	Khối lượng chùm (gam)		Khối lượng quả (gam)		Số chùm/m <sup>2</sup> (chùm)	
	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22
N1	253,0	278,2	2,8	2,9	6,4	5,6
N2	281,9	309,2	2,9	3,0	6,5	6,1
N3	300,4	304,8	2,9	3,1	6,5	6,2
CV (%)	3,44	3,22	5,05	6,67	5,49	4,75
LSD <sub>0,05</sub>	15,39	15,39	ns	ns	ns	0,45
K1	275,8	292,3	2,8	3,0	6,4	5,7
K2	281,1	302,4	2,9	3,1	6,5	6,1
CV (%)	1,06	4,98	6,28	7,88	3,74	4,85
LSD <sub>0,05</sub>	3,39	ns	ns	ns	ns	0,33
N1K1 (Đ/C)	249,3	282,7	2,8	2,9	6,4	5,3
N1K2	256,7	273,6	2,8	2,9	6,5	5,8
N2K1	280,3	298,6	2,8	2,9	6,5	5,9
N2K2	283,6	319,7	3,0	3,1	6,6	6,2
N3K1	297,8	295,7	2,9	3,0	6,4	6,0
N3K2	303,0	313,8	2,9	3,1	6,5	6,3
LSD <sub>0,05</sub>	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: HT: Hè Thu, ĐX: Đông Xuân; ĐC: đối chứng; ns: Sai khác không có ý nghĩa ở mức  $P < 0,05$ .

Kết quả bảng 2 cho thấy, liều lượng phân đạm khác nhau có ảnh hưởng đáng kể đến khối lượng chùm quả giống nho NH04-61 trên cả hai vụ thí nghiệm. Bón phân đạm ở mức 300 kg N cho khối lượng chùm đạt 300,4 - 304,8 g, tương đương với mức 250 kg N và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với mức bón 200 kg N. Tuy nhiên, khối lượng quả trong hai vụ Đông Xuân và Hè Thu, số chùm/m<sup>2</sup> trong vụ Hè Thu 2021 không sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các mức phân bón. Trong vụ Đông Xuân 2021/2022, bón đạm ở liều lượng 250 và 300 kg N/ha/vụ cho số chùm/m<sup>2</sup> cao hơn có ý nghĩa so với mức bón 200 kg N/ha/vụ.

- Liều lượng phân kali khác nhau ảnh hưởng không đáng kể đến khối lượng chùm, khối lượng quả và số chùm/m<sup>2</sup> trong vụ Đông Xuân 2021/2022 và Hè Thu 2021 của giống nho NH04-61. Tuy nhiên, trong vụ Hè Thu 2021, bón kali 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ cho khối lượng chùm cao hơn có ý nghĩa so với 200 kg K<sub>2</sub>O; trong vụ Đông Xuân 2021/2022,

bón kali 250 kg K<sub>2</sub>O cho số chùm/m<sup>2</sup> cao hơn có ý nghĩa so với mức 200 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ.

Mức độ tương tác giữa liều lượng phân đạm và kali đến các yếu tố cấu thành năng suất cho thấy: bón phân với liều lượng khác nhau không ảnh hưởng khối lượng chùm, khối lượng quả và số chùm/m<sup>2</sup>. Khối lượng chùm quả, khối lượng quả ở các công thức phân bón trong vụ Đông Xuân đều cao hơn vụ Hè Thu, tuy nhiên chưa có sự sai khác về mặt thống kê giữa các công thức. Giá trị tuyệt đối cho thấy, khối lượng chùm ở các công thức N3K1 và N3K2 đạt cao nhất từ 297,8 đến 303,0 g trong vụ Hè Thu và công thức N2K2, N3K2 có khối lượng chùm đạt cao nhất, từ 313,8 đến 319,7 g/chùm trong vụ Đông Xuân.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, liều lượng phân đạm và kali ảnh hưởng lớn đến năng suất, chất lượng giống nho không hạt NH04-61 trên cả hai vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022 (Bảng 3).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm và kali đến năng suất, chất lượng của giống nho không hạt NH04-61 trong vụ Hè Thu 2021, Đông Xuân 2021/2022

Công thức	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)		Độ Brix (%)		Tỷ lệ quả thối, nứt (%)	
	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22	HT 2021	ĐX 21/22
N1	16,3	15,5	13,6	13,3	17,7	17,9	4,8	3,7
N2	18,3	18,8	15,0	15,0	17,8	18,0	6,0	4,0
N3	19,4	18,7	15,3	15,3	17,8	17,9	8,0	4,7
CV (%)	4,59	5,34	4,42	5,34	1,73	1,72	13,96	8,52
LSD <sub>0,05</sub>	1,33	1,52	1,04	1,25	ns	ns	1,40	0,57
K1	17,8	16,8	14,4	14,2	17,6	17,7	6,6	4,5
K2	18,3	18,5	14,9	14,9	18,0	18,1	5,9	3,8
CV (%)	4,15	5,89	4,68	3,06	0,90	1,26	8,09	8,33
LSD <sub>0,05</sub>	ns	1,20	ns	0,51	0,18	0,26	0,58	0,40
N1K1 (Đ/C)	16,0	15,1	13,3	13,2	17,6	17,7	5,0	3,9
N1K2	16,6	15,9	13,9	13,4	17,9	18,0	4,6	3,6
N2K1	18,1	17,6	14,7	14,5	17,5	17,8	6,2	4,5
N2K2	18,6	20,0	15,3	15,6	18,1	18,1	5,7	3,5
N3K1	19,2	17,8	15,1	15,0	17,6	17,7	8,6	5,2
N3K2	19,7	19,7	15,4	15,6	18,0	18,1	7,4	4,2
LSD <sub>0,05</sub>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: HT: Hè Thu, ĐX: Đông Xuân; ĐC: đối chứng; ns: Sai khác không có ý nghĩa ở mức P < 0,05.

Bón phân đạm ở mức 250 - 300 kg N/ha/vụ cho năng suất giống nho NH04-61 cao nhất, sai khác có ý nghĩa thống kê so với mức 200 kg N/ha/vụ; năng suất thực thu đạt 15,3 tấn/ha/vụ trong cả hai vụ. Tuy nhiên, bón phân đạm ở hai liều lượng này cũng làm cho quả nho NH04-61 bị hư hại nhiều, tỷ lệ quả bị thối, nứt từ 6,0 đến 8,0% vụ Hè Thu và 4,0 - 4,7% vụ Đông Xuân. Bón hàm lượng đạm khác nhau không ảnh hưởng đến độ ngọt của quả nho.

Tác động của phân kali không rõ ràng đến năng suất nho trong vụ Hè Thu nhưng sai khác có ý nghĩa về năng suất nho trong vụ Đông Xuân; độ ngọt của quả nho và tỷ lệ quả thối, nứt trong cả hai vụ Đông Xuân và Hè Thu. Bón phân kali ở mức 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ cho năng suất, chất lượng nho NH04-61 cao hơn so với mức 200 kg K<sub>2</sub>O.

Tương tác giữa các liều lượng phân đạm và kali cho thấy hai công thức N2K2 và N3K2 cho năng suất và chất lượng nho cao ở cả vụ Hè Thu và Đông Xuân, với năng suất lý thuyết 18,6 - 20,0 tấn/ha/vụ, năng suất thực thu 15,3 - 15,6 tấn/ha/vụ, độ Brix của quả nho trên 18%. Tuy nhiên, công thức N2K2

có tỷ lệ quả bị thối, nứt thấp hơn đáng kể so với công thức N3K2.

### 3.3. Hiệu quả kinh tế của phân bón trong vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022 tại Ninh Thuận

Đối với sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất nho nói riêng thì hiệu quả kinh tế là yếu tố hàng đầu quyết định đến mức đầu tư của người nông dân. Qua đánh giá hiệu quả kinh tế của các liều lượng phân bón đạm, kali thấy rằng: Công thức bón phân N2K2 với (250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O/ha) cho tổng thu và lợi nhuận cao nhất. Ở vụ Hè Thu 2021, lợi nhuận đạt 595.703.000 đồng, tỷ suất lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 256,8%; vụ Đông Xuân 2021/2022, lợi nhuận đạt 629.298.000 đồng và tỷ suất lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 232,8%. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Phan Công Kiên và cs. (2020a, 2020b và 2020c) đối với các giống nho rượu NH02-97, NH02-37 trong điều kiện trồng nho tại Ninh Thuận, lượng phân bón 250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O phù hợp cho các giống nho, cho năng suất, chất lượng nho tốt nhất và đạt hiệu quả kinh tế cao nhất.

**Bảng 4.** Hiệu quả kinh tế của phân bón trên giống nho không hạt NH04-61 trong vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022

Đơn vị tính: 1.000 đồng

Thời vụ	Công thức	Tổng thu	Tổng chi	Lợi nhuận	TSLN/CP (%)
Hè Thu 2021	N1K1 (ĐC)	667.333	165.431	501.902	203,4
	N1K2	696.667	162.850	533.816	227,8
	N2K1	736.667	168.545	568.122	237,1
	N2K2	762.667	166.964	595.703	256,8
	N3K1	754.667	181.558	573.109	215,7
	N3K2	770.667	178.977	591.690	230,6
Đông Xuân 2021/2022	N1K1 (ĐC)	727.467	196.452	531.015	170,3
	N1K2	739.200	195.767	543.433	177,6
	N2K1	795.667	201.037	594.630	195,8
	N2K2	856.533	197.902	658.632	232,8
	N3K1	827.200	215.322	611.878	184,2
	N3K2	855.800	205.137	650.664	217,2

Ghi chú: TSLN/DT: Tỷ suất lợi nhuận trên doanh thu.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4. 1. Kết luận

Bón phân 250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ trên nền 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha phù hợp trong canh tác giống nho NH04-61. Trong vụ Hè Thu 2021, năng suất đạt 15,3 tấn/ha, độ Brix đạt 18,1% và trong vụ Đông Xuân 2021/2022 năng suất đạt 15,6 tấn/ha, độ Brix đạt 18,1%.

Bón phân 250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ trên nền 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha cho hiệu quả kinh tế cao nhất với lợi nhuận 595.703.000 - 658.632.000 đồng, tỷ suất lợi nhuận so với tổng chi tương ứng 256,8% và 232,8% trong hai vụ Hè Thu 2021 và Đông Xuân 2021/2022.

### 4.2. Đề nghị

Có thể áp dụng công thức phân bón 250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O/ha/vụ cho giống nho NH04-61 trong điều kiện trồng tại Ninh Sơn, Ninh Thuận.

Cần tiếp tục nghiên cứu liều lượng phân bón đạm và kali trên các loại đất khác tại Ninh Thuận.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Mai Văn Hào, Phạm Văn Phước, Võ Minh Thư, Đỗ Ty, Nại Thanh Nhân, Nguyễn Thị Liễu, 2020a. Nghiên cứu xác định liều lượng phân đạm và phân kali bón cho cây nho NH02-37 trồng trên đất gò đồi tại Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 116 (7): 9-15.

Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Mai Văn Hào, Phạm Văn Phước, Võ Minh Thư, Đỗ Ty, Nại Thanh Nhân, Nguyễn Thị Liễu, Lê Minh Khoa, Đào Thị Hằng, Đỗ Thị Huệ, 2020b. Xác định liều lượng phân đạm và kali phù hợp cho giống nho NH02-97 tại Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 116 (7): 127-134.

Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Mai Văn Hào, Phạm Văn Phước, Võ Minh Thư, Đỗ Ty, Nại Thanh Nhân, Nguyễn Thị Liễu, 2020c. Nghiên cứu giải pháp sử dụng phân bón để nâng cao chất lượng quả nho giống NH02-37 tại Ninh Thuận. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 119 (10): 54-60.

Nguyễn Thị Lan và Phạm Tiến Dũng, 2007. *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Sở Nông nghiệp và PTNT Ninh Thuận, 2012. Quyết định số 410/QĐ-SNNPTNT ngày 02 tháng 8 năm 2012 của Sở Nông nghiệp & PTNT Ninh Thuận về Quy trình sản xuất nho theo tiêu chuẩn VietGAP tại Ninh Thuận.

Lê Trọng Tinh, Mai Văn Hào, Phan Văn Tiêu, Phạm Văn Phước, Đặng Minh Tâm, Phan Công Kiên, Trương Công Kiến Quốc, 2014. Khai thác nguồn gen một số giống nho quý để phát triển vùng nguyên liệu sản xuất nho phục vụ tiêu dùng và chế biến rượu. Báo cáo Kết quả nghiên cứu khoa học tại Hội đồng khoa học Bộ KH&CN.

Jennifer M. Hashim-Buckey, 2009. *Management of mineral nutrition in Table grape vineyards*. Viticulture Farm Advisor, UC Cooperative Extension, Kern County.

## Determination of suitable nitrogen and potassium fertilizer dosages for seedless grape variety NH04-61 in Ninh Thuan province

Phan Van Tieu, Do Ty, Phan Cong Kien, Pham Van Phuoc, Vo Minh Thu, Nguyen Thi Lieu

### Abstract

Study on the effect of nitrogen and potassium fertilizer dosage on yield and quality of seedless grape variety NH04-61 in the experimental garden of Nha Ho Cotton Research Institute and Agricultural Development was carried out in 2 seasons Summer-Autumn 2021 and Winter-Spring 2021/2022. The experiment was arranged in a split-plot design with 3 replications, the main factor was potassium fertilizer doses including: 200 and 250 kg K<sub>2</sub>O/ha, the sub-factor was nitrogen fertilizer doses including: 200, 250 and 300 kg N/ha. The result showed that the treatment N2K2 (250 kg N + 250 kg K<sub>2</sub>O/crop) on the basal fertilization of 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/crop was suitable for grape variety NH04-61 with high yield and economic efficiency. The actual yield was 15.3 - 15.6 tons/ha/crop, Brix degree 18.1%, rotten and cracked fruit rate was low from 3.5% - 5.7%, profit was 595,703,000 - 658,632,000 VND/ha, the profit ratio to total expenditure was 256.8% and 232.8%, respectively in the two crops Summer-Autumn 2021 and Winter-Spring 2021/2022.

**Keywords:** Seedless grapes, fertilizer, yields, quality

Ngày nhận bài: 08/5/2023

Ngày phản biện: 21/5/2023

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG KALI ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN CỦA GIỐNG CAM VÂN DU TẠI THANH HÓA

Nguyễn Văn Dũng<sup>1\*</sup>, Vũ Việt Hưng<sup>1</sup>,  
Nguyễn Ngọc Hà<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trên giống cam Vân Du 8 năm tuổi trồng tại xã Thành Mỹ, huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa, gồm 4 công thức với 3 mức bón kali khác nhau so sánh với công thức đối chứng. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Các liều lượng K<sub>2</sub>O thử nghiệm không làm ảnh hưởng đến thời gian ra hoa, nở hoa, đậu quả và các chỉ tiêu cơ giới quả, nhưng đã có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất và chất lượng của giống cam Vân Du tại Thạch Thành, Thanh Hóa. Trong 2 năm thử nghiệm, trong số các công thức thử nghiệm thì công thức 2 (bón 50 kg phân hữu cơ hoai mục + 500 g N + 500 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 500 g K<sub>2</sub>O) có hiệu quả nhất, cụ thể: Cây sinh trưởng khỏe, tỷ lệ đậu quả tương ứng đạt 1,47 và 1,71%, năng suất đạt tương ứng 47,65 và 51,17 kg/cây (tăng so với công thức đối chứng từ 15,8 - 26,7%).

**Từ khóa:** Cam Vân Du, liều lượng phân kali, sinh trưởng và phát triển

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cam Vân Du là một trong những loại cây ăn quả quý của tỉnh Thanh Hóa. Giống cam Vân Du có khả năng sinh trưởng khỏe, năng suất trung bình của giống đạt 40 - 50 kg quả/cây ở độ tuổi 5 - 6 năm tuổi. Vỏ quả khi chín có màu vàng tươi, khối lượng trung bình quả đạt 200 - 220 g, tép có màu vàng, vị ngọt đậm và thơm. Những năm gần đây, diện tích và chất lượng giống cam Vân Du liên tục suy giảm, một trong những nguyên nhân là do việc bổ sung dinh dưỡng qua đất chưa đáp ứng được nhu cầu và năng suất của cây cam.

Nhiều nghiên cứu cho thấy cây có múi là loại cây trồng có nhu cầu dinh dưỡng cao, để sản xuất 1 tấn quả cây sẽ lấy đi từ đất 1,18 - 1,29 kg N; 0,2 - 0,27 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 2,06 - 2,61 kg K<sub>2</sub>O và khối lượng nhỏ các nguyên tố vi lượng (Võ Hữu Thoại và cs., 2004).

Trong các dinh dưỡng khoáng đa lượng, kali rất cần thiết đối với sinh trưởng, phát triển và khả năng chống chịu của cây trồng (Arif *et al.*, 2008). Kali có vai trò rất quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng như: Quang hợp, vận chuyển sản phẩm quang hợp, tổng hợp protein, kích hoạt nhiều hệ enzym, đóng mở khí khổng... (Sathiyavani *et al.* 2017). Thiếu kali trong thời gian ngắn sẽ làm cây sinh trưởng chậm, lá nhỏ chuyển màu vàng hoặc màu đồng sau đó gây

rụng lá; cây suy yếu, giảm tỉ lệ đậu quả; làm quả phát triển chậm, quả nhỏ, vỏ quả thô, năng suất và phẩm chất giảm (Trần Văn Ngòi và cs., 2016).

Nhằm xác định liều lượng kali thích hợp để góp phần hoàn thiện quy trình chăm sóc cho giống cam Vân Du, nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến sinh trưởng, phát triển của giống cam Vân Du trồng tại Thanh Hóa được triển khai trong 2 năm (2019, 2020). Kết quả thu được góp phần hoàn thiện quy trình thâm canh tăng năng suất, chất lượng giống cam Vân Du, góp bảo tồn và phát triển giống cam này tại tỉnh Thanh Hóa.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nghiên cứu được tiến hành trên giống cam Vân Du 8 năm tuổi được ghép trên gốc bưởi chua trồng tại xã Thành Mỹ huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa trên nền đất phù sa cổ do sông Bưởi bồi đắp.

- Phân đạm urê có hàm lượng đạm nguyên chất là 46%, phân super lân có hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 16%, phân kali clorua có hàm lượng K<sub>2</sub>O là 60%.

- Một số loại vật tư, thuốc bảo vệ thực vật đang được sử dụng phổ biến trong sản xuất như: phân chuồng hoai mục, thuốc Ridomil, Trebon 10EC,...

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Rau quả

\* Tác giả liên hệ, email: Dungnv.1967@yahoo.com

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trên vườn trồng sẵn với 4 công thức. Các công thức được bố trí theo khối ngẫu nhiên, 3 lần nhắc, mỗi lần 5 cây. Các công thức bón phân trong thí nghiệm: Công thức 1: Nền + bón 600 g K<sub>2</sub>O; công thức 2: Nền + bón 500 g K<sub>2</sub>O; công thức 3: Nền + bón 400 g K<sub>2</sub>O; công thức 4: Đối chứng - chăm sóc theo quy trình của người dân (Bón 3,0 kg NPK Lâm Thao 10-5-10 tương đương 300 g K<sub>2</sub>O).

Kỹ thuật bón phân: Thời điểm bón và cách bón ở các công thức thí nghiệm áp dụng theo Quy trình trồng và chăm sóc cây cam của Viện Nghiên cứu Rau quả. Đối chứng theo quy trình của địa phương.

- Các kỹ thuật chăm sóc khác như: Cắt tỉa, tưới nước, phòng trừ sâu bệnh,... được áp dụng theo quy trình trồng và chăm sóc cây cam của Viện Nghiên cứu Rau quả (Viện Nghiên cứu Rau quả, 2020).

### 2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Thời điểm nở và kết thúc nở hoa; tỷ lệ đậu quả sau 5 ngày và sau 60 ngày (đậu quả ổn định); các

yếu tố cấu thành năng suất, năng suất; một số chỉ tiêu chất lượng quả. Theo dõi theo phương pháp nghiên cứu đồng ruộng chung cho cây ăn quả có múi.

### 2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý trên máy tính, với các chương trình Excel và Crop star ver 7.2.

## 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 02 năm 2019 đến tháng 12 năm 2020 tại xã Thành Mỹ, huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến thời gian ra hoa của giống cam Vân Du

Hàm lượng K<sub>2</sub>O có ảnh hưởng đến các giai đoạn sinh trưởng, phát triển cũng như năng suất, chất lượng của cây có múi nói chung và cây cam Vân Du nói riêng. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến thời gian nở hoa và kết thúc nở hoa của giống cam Vân Du được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1.** Thời điểm nở hoa và kết thúc nở hoa của giống cam Vân Du

Công thức	Thời điểm nở hoa	Thời điểm kết thúc	Thời gian nở hoa - kết thúc hoa (ngày)
<b>Năm 2019</b>			
Công thức 1	26/02 - 4/3	20 - 24/3	20 - 22
Công thức 2	27/02 - 4/3	18 - 25/3	19 - 21
Công thức 3	27/02 - 5/3	18 - 24/3	19 - 20
Công thức 4 (Đ/c)	24/02 - 7/3	19 - 27/3	20 - 23
<b>Năm 2020</b>			
Công thức 1	28/02 - 7/3	25 - 28/3	21 - 25
Công thức 2	27/02 - 8/3	24 - 29/3	21 - 25
Công thức 3	27/02 - 6/3	24 - 26/3	20 - 25
Công thức 4 (Đ/c)	26/02 - 9/3	21 - 30/3	21 - 23

Kết quả cho thấy: Trong cả 2 năm nghiên cứu, không có sự sai khác nhiều về thời gian từ nở đến kết thúc nở hoa của các công thức thí nghiệm. Thời gian từ khi nở hoa đến kết thúc nở hoa ở các công thức là từ 19 - 25 ngày. Thời điểm nở hoa dao động từ ngày 24/02 - 09/3 và kết thúc nở hoa vào ngày 18 - 29/3. Như vậy, các liều lượng K<sub>2</sub>O thử nghiệm trong thí nghiệm không làm thay đổi thời điểm nở

hoa và kết thúc nở hoa của giống cam Vân Du so với đối chứng.

### 3.2. Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến tỷ lệ đậu quả của giống cam Vân Du

Theo dõi tỷ lệ đậu quả của các công thức thí nghiệm ở thời điểm sau tắt hoa 5 ngày và tỷ lệ đậu quả ổn định, kết quả được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến tỷ lệ đậu quả

Công thức	Tổng số hoa theo dõi	Tỷ lệ đậu quả 5 ngày sau tắt hoa (%)	Tỷ lệ đậu quả ổn định (%)
<b>Năm 2019</b>			
Công thức 1	3.896,56	18,27	1,50
Công thức 2	3.397,35	18,36	1,47
Công thức 3	3.286,13	17,84	1,46
Công thức 4 (Đ/c)	3.275,67	18,51	1,43
LSD <sub>0,05</sub>		2,48	0,08
CV (%)		7,2	5,1
<b>Năm 2020</b>			
Công thức 1	3.304,67	18,27	1,68
Công thức 2	3.301,00	18,21	1,71
Công thức 3	3.086,67	17,78	1,52
Công thức 4 (Đ/c)	3.323,67	17,98	1,45
LSD <sub>0,05</sub>		1,34	0,14
CV (%)		4,2	2,4

Qua bảng số liệu cho thấy: Vào 5 ngày đầu sau tắt hoa, các công thức thí nghiệm có tỷ lệ đậu quả khá cao và giảm nhanh trong các giai đoạn tiếp theo, ổn định từ ngày thứ 60 sau tắt hoa. Trong cả 2 năm nghiên cứu, ở những ngày đầu sau tắt hoa, các công thức có tỷ lệ đậu quả khá cao (đạt từ 17,78 - 18,36%) và không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức. Tuy nhiên, tại thời điểm đậu quả ổn định, đã có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thử nghiệm với công thức đối chứng, cụ thể:

- Năm 2019, tỷ lệ đậu quả ổn định của các công thức bón K<sub>2</sub>O không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, tỷ lệ đậu quả ổn định của các công thức dao động khoảng 1,43 - 1,50%. Điều này là do việc bón phân với các liều lượng K<sub>2</sub>O khác nhau mới được thực hiện nên tác động đến khả năng sinh trưởng và phát triển của các công thức thí nghiệm chưa có sự khác biệt rõ ràng.

- Năm 2020, tỷ lệ đậu quả ổn định của các công thức bón K<sub>2</sub>O có sự sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức đối chứng. Trong các công thức thí nghiệm, công thức 1 và công thức 2 có tỷ lệ đậu quả cao (đạt 1,68% và 1,71%) cũng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với công thức 3 và công thức đối chứng.

Như vậy sau 2 năm thực hiện, các công thức bón K<sub>2</sub>O thử nghiệm có tác dụng rõ rệt trong việc

nâng cao tỷ lệ đậu quả của giống cam Vân Du. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thanh Tình và cs. (2015) trên giống cam mật Hiền Linh, công thức bón K<sub>2</sub>O mức cao hợp lý có tác dụng tốt trong việc nâng cao tỷ lệ đậu quả.

### 3.3. Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến năng suất giống cam Vân Du

Các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất của các công thức thí nghiệm được trình bày ở bảng 3.

- Năm 2019, về chỉ tiêu số quả thu được trên cây giữa các công thức bón K<sub>2</sub>O và công thức đối chứng không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên về khối lượng quả và năng suất thu được giữa công thức 1 và công thức 2 đã có sự sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức đối chứng, trong đó, năng suất của công thức 2 cao nhất đạt 47,65 kg/cây (tăng 15,8% so với đối chứng).

- Năm 2020, các chỉ tiêu về số quả, khối lượng quả và năng suất thu được đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thử nghiệm với công thức đối chứng. Trong đó, năng suất của công thức 2 cao nhất đạt 51,17 kg/cây (tăng 26,7% so với đối chứng); tiếp đến là công thức 1 đạt 50,44 kg/cây; công thức 3 đạt 46,80 kg/cây và thấp nhất là công thức đối chứng, chỉ đạt 40,39 kg/cây.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến năng suất quả

Công thức	Số quả (quả/cây)	Khối lượng (g/quả)	Năng suất (Kg/cây)
<b>Năm 2019</b>			
Công thức 1	211,72	218,42	46,24
Công thức 2	216,83	219,75	47,65
Công thức 3	208,13	217,37	45,24
Công thức 4 (Đ/c)	200,53	205,21	41,15
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub>	23,19	13,08	4,25
CV (%)	6,8	5,6	7,9
<b>Năm 2020</b>			
Công thức 1	228,72	220,54	50,44
Công thức 2	229,33	223,12	51,17
Công thức 3	219,08	213,62	46,80
Công thức 4 (Đ/c)	197,73	204,27	40,39
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub>	20,22	8,42	5,94
CV (%)	5,8	4,7	5,4

Kali làm tăng sự vận chuyển của nước và các sản phẩm quang hợp bên trong cây, nhờ đó thúc đẩy sự tích lũy các sản phẩm quang hợp trong các cơ quan dự trữ (Vũ Hữu Yên, 1995), tại các công thức bón K<sub>2</sub>O các yếu tố cấu thành năng suất (số quả/cây, khối lượng quả) và năng suất thu được đều cao hơn và có sự khác biệt rõ rệt so với công thức đối chứng. Trong 2 năm thử nghiệm, công thức 2 cho năng suất cao nhất (năm 2019 là 47,65 kg/cây và năm

2020 là 51,17 kg/cây) tiếp theo là công thức 1 (năm 2019 là 46,24 kg/cây và năm 2020 là 50,44 kg/cây).

**3.4. Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến một số chỉ tiêu về quả của giống cam Vân Du**

Theo dõi ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến một số chỉ tiêu về quả của giống cam Vân Du tại huyện Thạch Thành (Thanh Hóa), kết quả ghi trong bảng 4.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của liều lượng K<sub>2</sub>O đến một số chỉ tiêu về quả của giống cam Vân Du

Công thức	Cao quả (cm)	ĐK quả (cm)	Số múi/quả	Số hạt	Tỷ lệ ăn được (%)	Độ Brix (%)
<b>Năm 2019</b>						
Công thức 1	7,58	7,52	11,13	19,80	77,17	11,58
Công thức 2	7,59	7,48	11,27	19,93	77,45	11,63
Công thức 3	7,67	7,39	11,00	19,67	76,99	11,52
Công thức 4 (Đ/c)	7,32	7,34	11,20	19,93	77,13	10,63
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub>					2,87	0,75
CV (%)					2,0	4,7
<b>Năm 2020</b>						
Công thức 1	7,65	7,37	11,60	18,93	77,97	11,63
Công thức 2	7,61	7,38	11,60	19,47	77,38	11,67
Công thức 3	7,56	7,32	11,67	19,20	76,45	11,62
Công thức 4 (Đ/c)	7,44	7,28	11,53	19,53	77,21	10,84
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub>					2,59	0,63
CV (%)					2,5	3,6

Không có sự sai khác ở một số chỉ tiêu về quả (chiều cao, đường kính quả, số múi, số hạt, tỷ lệ phần ăn được) giữa các công thức thí nghiệm trong cả hai năm thực hiện. Chiều cao quả và đường kính quả của các công thức thí nghiệm đạt tương ứng từ 7,32 đến 7,67 cm và từ 7,28 đến 7,52 cm; số múi đạt từ 11,00 đến 11,67 múi/quả; số hạt đạt từ 18,93 đến 19,93 hạt/quả; tỷ lệ phần ăn được đạt từ 76,45 đến 77,97%. Độ Brix là chỉ tiêu thể hiện tỷ lệ các chất hoà tan trong dịch quả, độ Brix cao tương ứng với quả có vị ngọt hơn và hàm lượng các chất khoáng hoà tan cũng cao hơn. Do vậy, để đánh giá chất lượng quả chỉ số độ Brix được quan tâm. Về chỉ tiêu độ Brix số liệu tại bảng 4 cho thấy, các công thức bón  $K_2O$  đã có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng (trong 2 năm nghiên cứu, công thức 2 đều cho độ Brix cao nhất đạt 11,63 và 11,67%, tiếp theo là công thức 1 và 2), điều này chứng tỏ việc bón  $K_2O$  với liều lượng cao hợp lý đã

tăng quá trình vận chuyển các chất dinh dưỡng về cơ quan cho năng suất và làm cải thiện chất lượng của sản phẩm. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của tác giả Vũ Việt Hưng và cs. (2019) trên giống cam Khe Mây tại huyện Hương Khê, Hà Tĩnh và tác giả Nguyễn Thị Xuyên và cs. (2020) trên cam Sành tại huyện Vị Xuyên, Hà Giang.

### 3.5. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng các liều lượng $K_2O$ trên giống cam Vân Du

Đánh giá hiệu quả của việc sử dụng liều lượng  $K_2O$  khác nhau trên giống cam Vân Du (năm 2020) tại huyện Thạch Thành cho thấy: tất cả các công thức bón  $K_2O$  với liều lượng cao đều cho hiệu quả kinh tế cao, đạt từ 189,13 đến 214,43 triệu đồng/ha (vượt đối chứng 19,44 - 35,42%). Đặc biệt, công thức 2 cho lãi thuần đạt 214,43 triệu đồng/ha (tăng 35,42% so với bón  $K_2O$  theo quy trình của người dân), trong khi công thức đối chứng cho năng suất thấp nên lãi thuần chỉ đạt 158,34 triệu đồng/ha.

**Bảng 5.** Hiệu quả kinh tế của các công thức với liều lượng  $K_2O$  khác nhau trên giống cam Vân Du

Công thức	Chi phí (triệu đồng/ha)			Thu (triệu đồng/ha)			Lãi thuần (triệu đồng/ha)
	Vật tư đầu vào	Công lao động	Tổng chi	Năng suất (tấn/ha)	Giá bán (đồng/kg)	Tổng thu	
Công thức 1	63,51	30,00	93,51	25,22	12.000	302,64	209,13
Công thức 2	62,59	30,00	92,59	25,59	12.000	307,02	214,43
Công thức 3	61,67	30,00	91,67	23,40	12.000	280,80	189,13
Công thức 4	54,00	30,00	84,00	20,20	12.000	242,34	158,34

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

- Liều lượng bón  $K_2O$  khác nhau tại các công thức thí nghiệm không làm ảnh hưởng đến thời điểm ra hoa, thời điểm nở hoa và các chỉ tiêu cơ giới quả của giống cam Vân Du.

Công thức 2 với lượng bón 50 kg phân hữu cơ hoai mục + 500 g N + 500 g  $P_2O_5$  + 500 g  $K_2O$  trong 2 năm thử nghiệm cho năng suất cao hơn các công thức khác và tăng so với công thức đối chứng từ 15,8 đến 26,7%.

Bón  $K_2O$  có ảnh hưởng đến chỉ tiêu chất lượng quả. Các công thức với liều lượng  $K_2O$  cao có tác

dụng nâng cao độ Brix qua đó làm tăng hàm lượng các chất khoáng hòa tan trong dịch quả.

### 4.2. Đề nghị

Bổ sung mức bón 500 g  $K_2O$  vào quy trình bón phân cho cây cam Vân Du thời kỳ cho quả.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Vũ Việt Hưng, Nguyễn Thị Tuyết, Đặng Thị Mai, Nguyễn Thị Thu Hương, Dương Xuân Thường & Vương Sỹ Biên, 2019. Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân bón đến năng suất, chất lượng cam Khe Mây tại Hương Khê - Hà Tĩnh. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, (5): 55-58.

- Trần Văn Ngòi & Nguyễn Quốc Hùng**, 2016. Ảnh hưởng của liều lượng  $K_2O$  đến năng suất và phẩm chất bưởi diển trồng tại Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, (4): 546-550.
- Võ Hữu Thoại, Nguyễn Vũ Sơn & Nguyễn Minh Châu**, 2004. Hiệu quả của một số loại phân bón hữu cơ và vô cơ đến năng suất và phẩm chất quả bưởi Năm Roi. *Tạp chí Nông nghiệp - Nông thôn - Môi trường*, (8): 1070-1075.
- Nguyễn Thị Thanh Tình, Nguyễn Quốc Hùng, Nguyễn Thị Tuyết & Nguyễn Minh Hiếu**, 2015. Nghiên cứu liều lượng và tỷ lệ phân bón thích hợp cho giống cam mật Hiên Linh tại Quảng Bình. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, kỳ I tháng 4/2016: 45-50.
- Viện Nghiên cứu Rau quả**, 2020. *Quy trình Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây cam* (Quy trình cấp cơ sở).
- Nguyễn Thị Xuyên, Vi Xuân Học & Lê Thị Thúy**, 2020. Nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng cam Sành Hà Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào*, (17): 75-84.
- Vũ Hữu Yêm**, 1995. *Giáo trình phân bón và cách bón phân*. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
- Arif M., Arshad M., Khalid A., Hannan A.**, 2008. Differential response of rice genotypes at deficit and adequate potassium regimes under controlled condition. *Soil and Environment*, 27 (1): 52-57.
- Sathiyavani E., Prabakaran N.K. and Krishna Surendar K.**, 2017. Role of Mineral Nutrition on Root Growth of Crop Plants - A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (4): 2810-2837.

## Effect of potassium dose on growth and development of Van Du orange variety in Thanh Hoa province

Nguyen Van Dung, Vu Viet Hung,  
Nguyen Ngoc Ha

### Abstract

The study was conducted on the 8-year-old Van Du orange variety grown in Thach My commune, Thach Thanh district, Thanh Hoa province, including 4 treatments with 3 different doses of potassium fertilizer compared with the control formula. The results indicated that: the different doses of  $K_2O$  in the experiment did not affect the time of floral formation and bloom, fruit setting and fruit physical parameters, but had significant effect on the yield and quality of Van Du orange variety in Thach Thanh district, Thanh Hoa province. During the two years of experiment, among the tested formulas, the treatment 2 (applying 50 kg of decomposed organic fertilizer + 500 g N + 500 g  $P_2O_5$  + 500 g  $K_2O$ ) was recorded with better parameters: vigorous growth, fruit setting rate was 1.47 and 1.71%, respectively; the yield was 47.65 and 51.17 kg/tree (15.8 - 26.7% higher than the yield of the control).

**Keywords:** Van Du orange variety, potassium dose, growth and development

Ngày nhận bài: 08/5/2023  
Ngày phản biện: 20/5/2023

Người phản biện: TS. Đoàn Văn Lưu  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ SODIUM NITROPRUSSIDE NHẪM KÌM HÃM QUÁ TRÌNH LÀM MỀM TRONG BẢO QUẢN BƠ BOOTH7

Trần Thị Kim Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Toàn<sup>1\*</sup>

## TÓM TẮT

Oxit nitric (NO), một loại khí có gốc tự do phản ứng mạnh, đã được sử dụng như một phương pháp xử lý sau thu hoạch để làm chậm quá trình chín và hư hỏng của rau quả. NO ức chế quá trình sản sinh ethylene và kéo dài thời gian bảo quản của nhiều loại quả khác nhau. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định ảnh hưởng của nồng độ sodium nitroprusside (SNP), một chất giải phóng NO đến hoạt lực của các enzyme làm mềm quả polygalacturonase (PG) và pectin methyl esterase (PME) trong quá trình bảo quản quả bơ Booth7. Quả bơ Booth7 sau thu hoạch được xử lý ngâm sodium nitroprusside (0,75 mM; 1,5 mM và 2,25 mM) trong 15 phút; trong khi đó, mẫu đối chứng (ĐC) được xử lý bằng nước cất trong cùng thời gian. Sau khi xử lý, quả được bảo quản ở điều kiện môi trường ( $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ; RH = 70 - 80%). Kết quả nghiên cứu cho thấy, xử lý SNP 1,5 mM trong 15 phút có tác dụng kìm hãm hoạt lực của các enzyme làm mềm quả pectin methyl esterase (PME) và polygalacturonase (PG), làm chậm sự biến đổi màu sắc của vỏ và thịt quả; giảm cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene, kéo dài thời gian bảo quản đến 10 ngày ở điều kiện môi trường.

**Từ khoá:** Cây bơ, giống bơ Booth7, bảo quản, sodium nitroprusside

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quả bơ Booth7 (*Persea americana* Mill.) là loại quả hô hấp đột biến, quá trình chín sau thu hoạch ở nhiệt độ môi trường ( $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ) xảy ra rất nhanh. Vì vậy, quả bơ bị mềm và các hoạt động trao đổi chất diễn ra dẫn đến hư hỏng (Vincent *et al.*, 2020), thời gian bảo quản ngắn (3 - 5 ngày), khó thương mại trên thị trường. Hơn nữa, quả rất dễ bị tổn thương bề mặt và vi khuẩn gây bệnh do vỏ mỏng và mềm (Rivera *et al.*, 2017). Hiện nay, một số nghiên cứu đã được thực hiện nhằm làm chậm quá trình chín và kéo dài thời gian bảo quản của quả bơ. Ngâm trong dung dịch pyridoxal 5' - phosphate (PLP) (Vincent *et al.*, 2020) đã kéo dài thời gian lưu trữ và duy trì chất lượng quả. Bên cạnh đó, xử lý bơ bằng 1-MCP (Pereira *et al.*, 2014), ứng dụng màng bao gói (Garmame *et al.*, 2021), điều chỉnh bằng khí quyển (Fuentealba *et al.*, 2022) trên quả bơ đã cho kết quả tương tự. Oxit nitric (NO) là một phân tử tham gia vào các phản ứng trong tế bào thực vật, có liên quan đến quá trình sinh lý khác nhau và điều chỉnh các phản ứng xảy ra ở thực vật, chẳng hạn như khả năng chịu nhiệt (Kaur & Kaur, 2018), sâu bệnh (Yu *et al.*, 2014). Hiện nay, trên thế giới đã có các công bố về xử lý SNP để kìm hãm hoạt lực của các enzyme polygalacturonase (PG) và enzyme

pectin methyl esterase (PME) nhằm làm chậm quá trình mềm quả và kéo dài thời gian bảo quản của quả chuối (Wang *et al.*, 2015), quả ổi (Sahu *et al.*, 2020), chôm chôm (Zhang *et al.*, 2022).

Ở Việt Nam, hiện nay chưa có công trình nghiên cứu nào được công bố khi xử lý NO nhằm hạn chế quá trình làm mềm quả, duy trì chất lượng của quả bơ Booth7 sau thu hoạch. Chính vì vậy, xác định được nồng độ xử lý SNP thích hợp để kìm hãm quá trình làm mềm quả, duy trì chất lượng và kéo dài thời hạn bảo quản quả bơ Booth7 ở điều kiện môi trường là mục tiêu chính mà nghiên cứu cần hướng đến.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Quả bơ Booth7 (*Persea americana* Mill.) được hái tại vườn bơ ở Công ty TNHH Trịnh Mười, tỉnh Đắk Lắk. Quả bơ có độ chín thu hái từ 240 - 250 ngày ra hoa (Nguyễn Văn Toàn và cs., 2021). Quả được lựa chọn đồng nhất về hình dạng, kích thước và màu sắc, đồng thời quả không bị sâu bệnh.

Thuốc thử sodium nitroprusside (SNP -  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}].2\text{H}_2\text{O}$ ) được cung cấp bởi HIMEDIA Co., Ấn Độ (trọng lượng phân tử:

<sup>1</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\*Tác giả liên hệ, email: nguyenvantoan@huaf.edu.vn

297,95 g/mol), độ tinh khiết 99%; ứng dụng trong thực phẩm (Zhang *et al.*, 2022). Thùng xốp loại 3 lớp được sản xuất tại Việt Nam. Bao bì LDPE có chiều dày 25  $\mu\text{m}$  được sản xuất tại Việt Nam.

Quả sau khi thu hoạch được bọc một lớp xốp mỏng và đóng trong thùng xốp (500 mm  $\times$  400 mm  $\times$  400 mm). Quả được vận chuyển bằng xe chuyên dụng có nhiệt độ ( $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ; RH = 70 - 80%), trong vòng 24 giờ về phòng thí nghiệm của Khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế để tiến hành nghiên cứu.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Quả bơ Booth7 được chia thành các mẫu có cùng số lượng (64 quả/mẫu). Các mẫu được tiến hành xử lý (ngâm) trong dung dịch SNP ở các nồng độ khảo sát, cụ thể: 0; 0,75 mM; 1,5 mM và 2,25 mM với thời gian xử lý là 15 phút. Quả bơ sau xử lý được loại bỏ nước trên vỏ quả, đóng thùng carton có đục lỗ ( $36 \times 21 \times 20 \text{ cm}^3$ ) chia thành 8 ngăn, đục 12 lỗ với đường kính 5 cm/lỗ rồi được bảo quản ở điều kiện môi trường ( $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ; RH = 70 - 80%). Tiến hành theo dõi sự thay đổi chất lượng của quả bơ với tần suất 2 ngày/lần cho đến khi mẫu có tỷ lệ hư hỏng < 10% (Lê Hà Hải và Nguyễn Sáng, 2021). Các mẫu được lặp lại 3 lần. Các chỉ tiêu theo dõi: cường độ hô hấp, cường độ sản sinh ethylene, hoạt lực enzyme polygalacturonase (PG), hoạt lực enzyme pectin methylesterase (PME), màu sắc của vỏ và thịt quả bơ Booth7.

### 2.2.2. Phương pháp phân tích

Cường độ hô hấp được xác định theo phương pháp đo kín, sử dụng máy ICA-250 (International Controlled Atmosphere Ltd Instrument Division, Kent, Vương quốc Anh) để xác định hàm lượng  $\text{CO}_2$  theo mô tả của Benkeblia (2014). Cường độ sản sinh ethylene được xác định ở  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  bởi máy phân tích ethylene ICA-56 (International Controlled Atmosphere Ltd., Paddock Wood, Vương quốc Anh) theo mô tả của Nguyen *et al.* (2022). Hoạt lực polygalacturonase (PG) được xác định dựa trên phương pháp của Chen *et al.* (2017). Lấy 1 g thịt quả cho vào 2 mL dung dịch đệm natri axetat 0,04 M (pH = 6,0) đồng nhất. Hỗn hợp được ly tâm ở 12.000 vòng/phút trong 25 phút ở  $4^\circ\text{C}$  trong máy (Centurion Scientific - K3 series, USA)

và phần nổi phía trên được sử dụng như một loại enzyme thô. Hỗn hợp gồm 0,1 mL dịch chiết thô; 0,3 mL axit polygalacturoni 0,1% (DNS); 0,2 mL dung dịch đệm natri axetat 0,04 M (pH= 4,6) và 0,4 mL  $\text{H}_2\text{O}$ , được ủ ở  $37^\circ\text{C}$  trong 60 phút. Tiếp tục 1 mL thuốc thử 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) được thêm vào và ngâm trong đun cách thủy trong 5 phút để dừng phản ứng. Làm mát bằng nước đá rồi thêm nước cất vào cho đến khi thể tích đạt 10 mL. Các độ hấp thụ được đo ở bước sóng 540 nm sử dụng quang phổ UV-Visible Spectrophotometer (BioMate 160, USA). Một đường chuẩn thu được bằng cách sử dụng axit D-galacturonic làm chất chuẩn. Hoạt lực của pectin methyl esterase (PME) được đo bằng phương pháp đo quang phổ liên tục, theo mô tả của Gao *et al.* (2020). Lấy 2 g thịt quả cho vào 8 mL dung dịch natri clorua 8,8% đồng nhất trong bể nước đá, đem đi ly tâm (ống ly tâm 5 mL) ở 10.000 vòng/phút trong 10 phút ở  $4^\circ\text{C}$  trong máy (Centurion Scientific - K3 series, USA). Phần nổi phía trên được sử dụng để xác định hoạt động của PME và được điều chỉnh đến pH = 7,5 bằng NaOH 0,1N. Hỗn hợp gồm: 2 mL dung dịch pectin 0,5%; 0,15 mL chất chỉ thị xanh bromothymol 0,01%; 0,1 mL chiết xuất enzyme và 0,75 mL nước ở  $25^\circ\text{C}$  được đem đi lắc ở máy lắc bước sóng 620 nm, sử dụng quang phổ UV-Visible Spectrophotometer (BioMate 160, USA). Hàm lượng axit galacturonic được tính toán dựa trên đường chuẩn. Màu sắc của bề mặt vỏ và thịt quả được đo bằng máy đo màu (Konica Minolta CR-400, Japan) và kết quả được biểu thị dưới dạng  $L^*$ ,  $a^*$  và  $b^*$ . Các giá trị  $b^*$  và  $a^*$  được chuyển đổi thành góc màu ( $H^\circ$ ) ( $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ ), (Nunes *et al.*, 2006).

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thực nghiệm được tính giá trị trung bình bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 20. (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Mức sai khác có ý nghĩa trung bình được thực hiện bằng kiểm nghiệm LSD (5%).

## 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu được tiến hành từ tháng 9 đến 11 năm 2022. Quả bơ sau khi thu hái được vận chuyển về phòng thí nghiệm tại Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Khoa Cơ khí và Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế để xử lý và bảo quản.

### III. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP đến độ Hue (H°) của vỏ và thịt quả bơ Booth7

Sự biến đổi màu sắc của vỏ và thịt quả bơ Booth7 được đánh giá dựa trên sự biến thiên giá trị độ Hue (góc màu) thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP đến sự biến màu (H°) của vỏ và thịt quả bơ

Nồng độ SNP	Ngày 0	Ngày 2	Ngày 4	Ngày 6	Ngày 8	Ngày 10	Ngày 12
<b>Độ hue vỏ quả (H°)</b>							
0	138,94 <sup>a</sup>	130,35 <sup>c</sup>	127,16 <sup>c</sup>	119,19 <sup>c</sup>	110,64 <sup>c</sup>	-	-
0,75 mM	138,94 <sup>a</sup>	133,83 <sup>b</sup>	130,12 <sup>b</sup>	124,95 <sup>b</sup>	117,33 <sup>b</sup>	114,29 <sup>b</sup>	-
1,5 mM	138,94 <sup>a</sup>	137,14 <sup>a</sup>	131,89 <sup>a</sup>	127,21 <sup>a</sup>	112,70 <sup>a</sup>	118,52 <sup>a</sup>	115,67 <sup>a</sup>
2,25 mM	138,94 <sup>a</sup>	137,12 <sup>a</sup>	131,93 <sup>a</sup>	127,17 <sup>a</sup>	112,68 <sup>a</sup>	118,49 <sup>a</sup>	115,68 <sup>a</sup>
<b>Độ hue thịt quả (H°)</b>							
0	91,56 <sup>a</sup>	87,78 <sup>c</sup>	85,45 <sup>c</sup>	84,17 <sup>c</sup>	81,50 <sup>c</sup>	-	-
0,75 mM	91,56 <sup>a</sup>	89,26 <sup>b</sup>	88,03 <sup>b</sup>	86,60 <sup>b</sup>	85,04 <sup>b</sup>	83,53 <sup>b</sup>	-
1,5 mM	91,56 <sup>a</sup>	90,63 <sup>a</sup>	89,18 <sup>a</sup>	88,38 <sup>a</sup>	86,73 <sup>a</sup>	85,27 <sup>a</sup>	83,64 <sup>a</sup>
2,25 mM	91,56 <sup>a</sup>	90,67 <sup>a</sup>	89,21 <sup>a</sup>	88,35 <sup>a</sup>	86,78 <sup>a</sup>	85,27 <sup>a</sup>	83,61 <sup>a</sup>

Ghi chú: Các giá trị a, b, c, d khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%; (-): mẫu đã hư hỏng, kết thúc theo dõi.

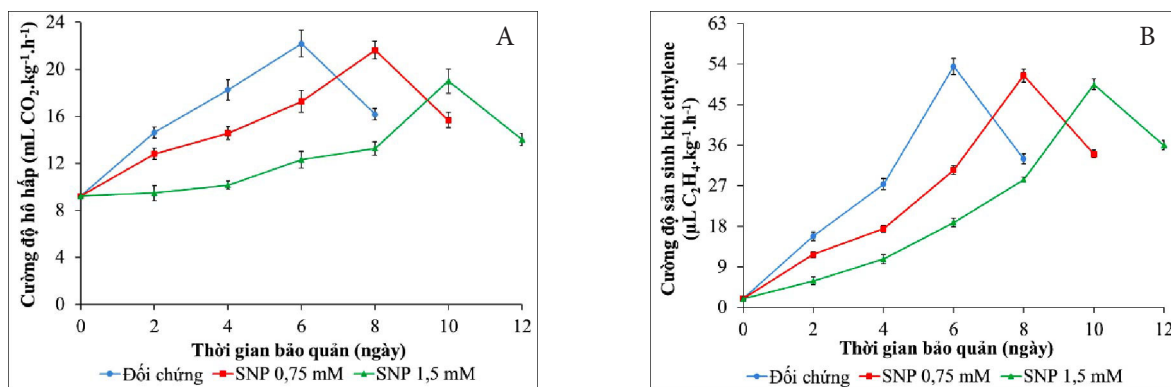
Kết quả thực nghiệm từ bảng 1 cho thấy, độ Hue của vỏ và thịt quả có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản. Do khi quả bắt đầu chín, diệp lục phân hủy thành pheophytin và pheophorbide nhờ hoạt động của chlorophyllase (Sahu *et al.*, 2020). Đồng thời, quá trình tổng hợp carotenoid dẫn đến hình thành màu nâu vỏ quả, sau đó, sự gia tăng hàm lượng anthocyanin, cyanidin 3-O-glucoside trong vỏ và thịt quả bơ (Fuentealba *et al.*, 2022). Sau 6 ngày bảo quản, vỏ của mẫu ĐC có chỉ số góc màu 119,19°. Trong khi đó, ở ngày thứ 10 của mẫu xử lý SNP 0,75 mM; 1,5 mM và 2,25 mM đạt các giá trị tương ứng là 114,29°; 118,52° và 118,49°. Ở giá trị độ Hue này, màu sắc vỏ đã chuyển từ xanh sang xanh vàng và quả đã chín. Các mẫu xử lý đã giữ lại chất diệp lục cao hơn trong quả bằng cách trì hoãn quá trình chín, có thể bằng cách ức chế hoạt động của các enzyme phân hủy chất diệp lục chlorophyllase, hay loại bỏ phytol (gồm florosal và phytosol) (Wang *et al.*, 2015). Tương tự vỏ quả, độ Hue thịt quả ở mẫu xử lý SNP giảm chậm hơn so với mẫu ĐC. Cụ thể, mẫu ĐC có độ Hue thịt quả là 81,50° vào ngày thứ 8; mẫu xử lý SNP 0,75 mM có độ Hue giảm chậm với giá trị là 83,53° sau 10 ngày bảo quản. Mẫu xử lý SNP ở nồng độ 1,5 mM và 2,25 mM đã

có tác dụng làm chậm sự biến đổi màu của thịt quả tốt nhất với chỉ số độ Hue lần lượt 83,66° và 83,61° (sau 12 ngày bảo quản). Màu sắc của vỏ và thịt quả giảm có thể sự hóa nâu của enzyme trong quả gây ra làm giảm chất lượng và cảm quan (Vargas-Ortiz *et al.*, 2016). Từ đó cho thấy, SNP đã hạn chế đáng kể sự thay đổi màu sắc của vỏ và thịt quả trong quá trình bảo quản quả bơ Booth7 ở 25 ± 3°C; RH = 70 - 80%. Kết quả trên phù hợp với một số công bố trước đây trên quả ổi (Sahu *et al.*, 2020), quả lê (Adhikary *et al.*, 2021), quả xoài (Trần Thị Thuý Linh & Trần Hồng Quân, 2022).

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy, màu sắc của vỏ và thịt của quả bơ không có sự khác biệt đáng kể khi xử lý thống kê ANOVA ở mức ý nghĩa 5% giữa mẫu xử lý nồng độ 1,5 mM và 2,25 mM. Do đó, để đảm bảo về mặt hiệu quả kinh tế khi sử dụng SNP cho các kết quả nghiên cứu tiếp theo của bài báo, chúng tôi chọn nồng độ xử lý SNP là 1,5 mM là phù hợp nhất.

#### 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP đến cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene

Sự thay đổi cường độ hô hấp và sản sinh ethylene của quả bơ Booth7 trong thời gian bảo quản được theo dõi ở hình 1.



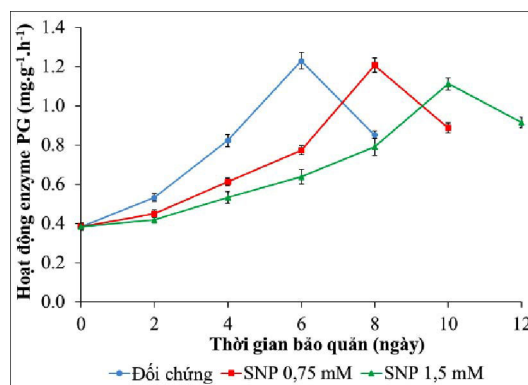
**Hình 1.** Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP đến (A) cường độ hô hấp và (B) cường độ sản sinh ethylene

Hình 1 cho thấy, trong quá trình bảo quản cường độ hô hấp và sản sinh ethylene có xu hướng tăng ở tất cả các mẫu bảo quản. Có sự khác biệt đáng kể về cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene giữa mẫu ĐC và các mẫu xử lý SNP ( $p < 0,05$ ). Mẫu ĐC có cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene đạt đỉnh vào ngày bảo quản thứ 6, với giá trị là 22,186 mL CO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> và 53,484 µL C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> tương ứng. Các mẫu được xử lý SNP 0,75 mM có cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene đạt đỉnh chậm hơn vào ngày bảo quản thứ 8 với giá trị lần lượt là 21,624 mL CO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>; 51,476 µL C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>; mẫu SNP 1,5 mM cho thấy hiệu lực tác dụng kìm hãm sự tăng cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene của quả bơ ở mức thấp nhất và đạt đỉnh với giá trị lần lượt là 18,999 mL CO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> và 49,495 µL C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> vào ngày thứ 10 bảo quản. Kết quả trên cho thấy, quả bơ Booth7 có xử lý SNP nồng độ cao đã ức chế cường độ hô hấp và cường độ sản sinh ethylene của quả. Nồng độ SNP thích hợp có thể ức chế giải phóng ethylene, giảm tốc độ hô hấp, cản trở quá trình tổng hợp Acetyl-CoA carboxylase (ACC) và làm chậm quá trình lão hóa của quả bằng cách điều chỉnh quá trình chuyển hóa ethylene (Elam *et al.*, 2022). Bên cạnh đó, NO ức chế quá trình sinh tổng hợp ethylene bằng cách liên kết với ACC oxidase để tạo thành phức hợp ACC oxidase-NO nhị phân (Zhang *et al.*, 2022). Kết quả này phù hợp với các công bố trước trên quả lê (Adhikary *et al.*, 2021), quả chuối (Lokesh *et al.*, 2019) và quả xoài (Trần Thị Thuỳ Linh & Trần Hồng Quân, 2022).

### 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP hoạt lực enzyme polygalacturonase (PG)

Polysaccharid là thành phần chính của thành tế bào thực vật, bao gồm cellulose, hemicellulose và

pectin. Quá trình làm mềm quả được điều chỉnh bởi sự thoái hóa của thành tế bào và các enzyme biến đổi thành tế bào chịu trách nhiệm điều chỉnh quá trình chín và mềm của quả, bao gồm enzyme pectin esterase (PE), polygalacturonase (PG) và cellulase (Dong *et al.*, 2018). Nguyên nhân có thể vì sự biến đổi pectin (một quá trình hòa tan polysaccharid) làm cho quả bơ bị mềm do thành tế bào bị lỏng lẻo (Hassan *et al.*, 2019). Bên cạnh đó, quá trình làm mềm quả có mối quan hệ chặt chẽ với hoạt lực của polygalacturonase (PG) trong suốt thời gian bảo quản quả bơ Booth7 sau thu hoạch được thể hiện ở hình 2.



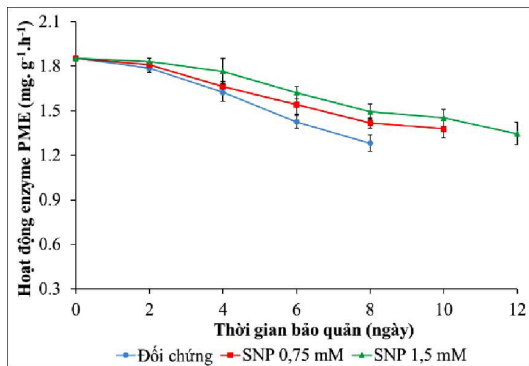
**Hình 2.** Ảnh hưởng của nồng độ SNP đến hoạt lực enzyme polygalacturonase (PG)

Từ kết quả thu được ở hình 2 cho thấy, tăng nồng độ xử lý SNP thì hoạt lực của PG duy trì ở mức thấp nhất. Tuy nhiên, theo thời gian bảo quản hoạt lực của enzyme PG tăng lên cao nhất ở mẫu ĐC sau 6 ngày bảo quản với giá trị 1,229 mg.g<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>, mẫu xử lý SNP 0,75 mM và 1,5 mM ứng với giá trị lần lượt là 1,208 mg.g<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> và 1,113 mg.g<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> vào ngày bảo quản thứ 8 và ngày bảo quản thứ 10 tương ứng. Hơn nữa, quá trình sinh tổng hợp của cả hoạt lực enzyme PG và cellulase đều phụ

thuộc trực tiếp vào nồng độ  $O_2$ . Bên cạnh đó, nồng độ  $O_2$  thấp làm chậm quá trình gia tăng sản sinh ethylene, đây là hormone cần thiết cho quá trình chín (Pedreschi *et al.*, 2019). Nghiên cứu của Qi *et al.* (2020) chỉ ra rằng, NO ức chế quá trình este hóa demethyl của axit homogalacturonic được xúc tác bởi pectin esterase (PE) và làm chậm quá trình thủy phân thành tế bào bởi hoạt lực PG. Hoạt lực của enzyme PG thủy phân các liên kết  $\alpha$ -1,4-glycosid giữa hai gốc axit galacturonic và các polyme pectin là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng mềm trong trái cây tạo thành axit galacturonic dẫn đến phá hủy thành tế bào của quả. Nhìn chung, giảm hoạt lực của PG có thể có lợi trong việc ức chế sự phân hủy pectin và hemicellulose, do đó dẫn đến làm chậm quá trình làm mềm của quả bơ (Chen *et al.*, 2017).

### 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ xử lý SNP đến hoạt lực enzyme pectin methyl esterase (PME)

Quả bị mềm chủ yếu là do phân huỷ cấu trúc thành tế bào và các thành phần khác: pectin, hemicellulose và cellulose, được khử phân giải bởi hoạt động của enzyme hydrolase trong thành tế bào (Brummell, 2006). Hoạt lực của enzyme pectin methyl esterase (PME) xúc tác quá trình khử polyme hóa một phần polysaccharide của thành tế bào trong quả bơ, làm quả mềm (Russo *et al.*, 2013).



**Hình 3.** Ảnh hưởng của nồng độ SNP đến hoạt lực enzyme pectin methyl esterase (PME)

Kết quả từ hình 3 cho thấy, không có sự khác biệt đáng kể trong hoạt lực enzyme PME giữa tất cả các mẫu bơ được xử lý cho đến ngày bảo quản thứ 12 ( $p > 0,05$ ). Nhìn chung, hoạt lực enzyme PME trong mẫu ĐC tăng nhẹ vào ngày thứ 2 bảo quản và sau đó giảm xuống ở giai đoạn chín hoàn toàn (ngày thứ 6). Mẫu được xử lý SNP có xu hướng tương tự; tuy nhiên sự giảm hoạt lực PME đã bị trì hoãn. Mẫu đối chứng có giá trị PME giảm 30,82%

so với ngày đầu bảo quản. Sự giảm PME ở hai mẫu bơ xử lý SNP chậm hơn và đạt giá trị thấp nhất lần lượt 1,380  $mg.g^{-1}.h^{-1}$  và 1,346  $mg.g^{-1}.h^{-1}$  tương ứng vào ngày bảo quản thứ 10 và ngày bảo quản thứ 12. Hoạt lực của enzyme PME cao hơn trong quả được xử lý SNP ở cuối quá trình bảo quản có thể là do quá trình chín chậm hơn trong các ngày bảo quản trước đó (Adhikary *et al.*, 2021). Nguyên nhân có thể do trong quá trình chín của quả, pectin methylesterase xúc tác quá trình khử ester pectin bằng cách tách galactose và arabinose (enzyme phân hủy sucrose thành glucose và fructose) khỏi pectin (Chen *et al.*, 2017). Tóm lại, xử lý SNP 1,5 mM có tác dụng làm chậm sự biến đổi hoạt lực của enzyme PME ở quả bơ Booth7 sau thu hoạch trong suốt thời gian bảo quản.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Việc áp dụng xử lý Sodium nitroprusside (SNP) sau thu hoạch với vai trò là chất giải phóng oxit nitric (NO), làm chậm quá trình mềm quả bởi các enzyme polygalacturonase (PG) và pectin methyl esterase (PME), duy trì chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản quả bơ Booth7 lên đến 10 ngày ở điều kiện bảo quản ở nhiệt độ thường ( $25 \pm 3^\circ C$ ; RH = 70 - 80%). Đồng thời xử lý SNP 1,5 mM trong 15 phút làm chậm sự thay đổi màu thịt và vỏ quả, giảm cường độ hô hấp và sản sinh ethylene quả bơ sau thu hoạch. Do đó, xử lý SNP có hiệu quả trong kìm hãm quá trình chín và mềm quả bơ Booth7 sau thu hoạch bảo quản ở điều kiện môi trường.

### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu xử lý ở các nồng độ cao hơn và thời gian xử lý sodium nitroprusside (SNP) trên quả bơ Booth7 trong điều kiện bảo quản môi trường và nghiên cứu xử lý trên các đối tượng rau quả khác trong các điều kiện bảo quản khác nhau.

## LỜI CẢM ƠN

Các tác giả cũng xin cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, đã hỗ trợ cung cấp các trang thiết bị thí nghiệm phục vụ cho nghiên cứu này. Trần Thị Kim Nhi được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo Thạc sĩ/Tiến sĩ của Vingroup Innovation Quỹ (VINIF) và Viện Dữ liệu lớn Vingroup (VINBIGDATA) với mã tương ứng VINIF.2022.ThS.064.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Thị Thuỳ Linh và Trần Hồng Quân**, 2022. Ảnh hưởng của Sodium Nitroprusside đến quá trình chín và chất lượng trái Xoài “Nam Dok Mai Si Thong”. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 20: 82-88
- Lê Hà Hải và Nguyễn Sáng**, 2021. Ảnh hưởng của xử lý axit propionic kết hợp với bao màng sấp sau thu hoạch đến chất lượng quả chanh leo tím (*Passiflora edulis* Sims). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19: 819-828.
- Nguyễn Văn Toàn, Tống Thị Quỳnh Anh, Nguyễn Văn Huế, Nguyễn Thị Vân Anh, Nguyễn Đức Chung, Nguyễn Thị Diễm Hương, Hồ Sỹ Vương, Trần Thanh Quỳnh Anh, Nguyễn Ngọc Huỳnh, Lê Thanh Long**, 2022. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật bảo quản sau thu hoạch và chế biến sản phẩm bột bơ, dầu bơ tại Quảng Trị. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ tỉnh Quảng Trị, Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.
- Adhikary, T., Gill, P.P.S., Jawandha, S. K., Bhardwaj, R.D., and Anurag, R.K.**, 2021. Efficacy of postharvest sodium nitroprusside application to extend storability by regulating physico-chemical quality of pear fruit. *Food Chemistry*, 346: 128934. doi:10.1016/j.foodchem.2020.128934.
- Benkeblia, N.**, 2014. Respiration rate, ethylene production and biochemical variations of ackee fruit arils (*Blighia sapida* Koenig) stored under three temperature regimes. *Postharvest Biology and Technology*, 97: 36-43. doi:10.1016/j.postharvbio.2014.06.003.
- Brummell, D.A.**, 2006. Cell wall disassembly in ripening fruit. *Function and Plant Biology*, 33: 103-119. https://doi.org/10.1071/FP05234.
- Chen, J., Liu, X., Li, F., Li, Y., and Yuan, D.**, 2017. Cold shock treatment extends shelf life of naturally ripened or ethylene-ripened avocado fruits. *Plos One*, 12: e0189991. doi:10.1371/journal.pone.0189991.
- Dong, Y., Zhang, S., Wang, Y.**, 2018. Compositional changes in cell wall polyuronides and enzyme activities associated with melting/mealy textural property during ripening following long-term storage of ‘Comice’ and ‘d’Anjou’ pears. *Postharvest Biology and Technology*, 135: 131-140. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2017.09.010.
- Elam, E., Lv, Y., Wang, W., Thakur, K., Ma, W., Ni, Z., Wei, Z.**, 2022. Effects of nitric oxide on postharvest storage quality of Lycium barbarum fruit. *Food Science and Technology*. Campinas, 42: e84122. doi: https://doi.org/10.1590/fst.84122.
- Fuentealba, C., Vidal, J., Zulueta, C., Ponce, E., Uarrota, V., Defilippi, B., G., and Pedreschi, R.**, 2022. Controlled Atmosphere Storage Alleviates Hass Avocado Black Spot Disorder. *Horticulturae*, 8: 2-12. https://doi.org/10.3390/horticulturae8050369.
- Gao, Q., Tan, Q., Song, Z., Chen, W., Li, X., and Zhu, X.**, 2020. Calcium chloride postharvest treatment delays the ripening and softening of papaya fruit. *Journal of Food Processing and Preservation*: 1-12. doi:10.1111/jfpp.14604.
- Garmame, G., Kebede, G.**, 2021. Effect of packaging materials on post harvest quality of avocado (*Persea Americana*) at Wolaita Sodo University in. *Ethiopia Journal of Natural Sciences Research*, 12: 6 pp. doi: 10.7176/JNSR/12-22-01.
- Hassan, M.K., & Dann, E.**, 2019. Effects of treatment with electrolyzed oxidizing water on postharvest diseases of avocado. *Agriculture*, 9: 241-249. doi:10.3390/agriculture9110241.
- Kaur, K., Kaur, K.**, 2018. Nitric oxide improves thermotolerance in spring maize by inducing varied genotypic defense mechanisms. *Acta Physiologiae Plantarum*, 40: 55-65. https://doi.org/10.1007/s11738-018-2632-9.
- Lokesh, V., Manjunatha, G., Hegde, N.S., Bulle, M., Puthusseri, B., Gupta, K.J., and Neelwarne, B.**, 2019. Polyamine induction in postharvest banana fruits in response to NO Donor SNP Occurs via l-Arginine Mediated Pathway and Not via Competitive Diversion of S-Adenosyl-l-Methionine. *Antioxidants*, 8: 1-16. doi:10.3390/antiox8090358.
- Nguyen, L.L.P., Pham, T.T., Syium, Z.H., Zsom-Muha, V., Baranyai, L., Zsom, T., Hitka, G.**, 2022. Delay of 1-MCP Treatment on Post-Harvest Quality of ‘Bosc Kobak’ Pear. *Horticulturae*, 8: 89-100. https://doi.org/10.3390/horticulturae8020089.
- Nunes, M.C.N., Brecht, J.K., Morais, A.M. and Sargent, S.A.**, 2006. Physicochemical changes during strawberry development in the field compared with those that occur in harvested fruit during storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 180-190. https://doi.org/10.1002/jsfa.2314.
- Pedreschi, R., Uarrota, V., Fuentealba, C., Alvaro, J.E., Olmedo, P., Defilippi, B.G., Meneses, C., Campos-Vargas, R.**, 2019. Primary metabolism in avocado fruit. *Frontiers in Plant Science*, 10: 16 pp. doi:10.3389/fpls.2019.00795.
- Pereira, M.E.C., Sargent, S.A., Sims, C.A., Huber, D.J., Crane, J.H., & Brecht, J.K.**, 2014. Ripening and sensory analysis of Guatemalan-West Indian hybrid avocado following ethylene pretreatment and/or exposure to gaseous or aqueous 1-methylcyclopropene. *Postharvest Biology and Technology*, 92: 121-127. doi:10.1016/j.postharvbio.2014.01.
- Qi, X.H., Ji, Z.J., Lin, C., Li, S.F., Liu, J., Kan, J., Zhang, M., Jin, C.H., Qian, C.L.**, 2020. Nitric oxide alleviates lignification and softening of water bamboo (*Zizania*

- latifolia*) shoots during postharvest storage. *Food Chemistry*, 332: 127416. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127416>.
- Rivera, S.A., Ferreyra, R., Robledo, P., Selles, G., Arpaia, M.L., Saavedra, J., and Defilippi, B.G., 2017. Identification of preharvest factors determining postharvest ripening behaviors in “Hass” avocado under long term storage. *Scientia Horticulturae*, 216: 29-37. doi:10.1016/j.scienta.2016.12.024.
- Russo, V.C., Daiuto, E.R., Vietes, R.L., and Smith, R.E., 2013. Postharvest Parameters of the “Fuerte” Avocado When Refrigerated in Different Modified Atmospheres. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38: 2006-2013. doi:10.1111/jfpp.12177.
- Sahu, S.K., Barman, K., and Singh, A.K., 2020. Nitric oxide application for postharvest quality retention of guava fruits. *Acta Physiologiae Plantarum*, 42: 1-10. doi:10.1007/s11738-020-03143-8.
- Vargas-Ortiz, M., Rodríguez-Jimenes, G., Salgado-Cervantes, M., and Pallet, D., 2016. Minimally Processed Avocado Through Flash Vacuum-Expansion: Its Effect in Major Physicochemical Aspects of the Puree and Stability on Storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41: e12988. doi:10.1111/jfpp.12988.
- Vincent, C., Mesa, T., and Munné-Bosch, S., 2020. Hormonal interplay in the regulation of fruit ripening and cold acclimation in avocados. *Journal of Plant Physiology*, 176: 1-41. doi:10.1016/j.jplph.2020.153225
- Wang, Y., Luo, Z., and Du, R., 2015. Nitric oxide delays chlorophyll degradation and enhances antioxidant activity in banana fruits after cold storage. *Acta Physiologiae Plantarum*, 37: 1-10. doi:10.1007/s11738-015-1821-z.
- Yu, M., Lamattina, L., Spoel, S., H., Loake, G., J., 2014. Nitric oxide function in plant biology: a redox cue in deconvolution. *New Phytologist*, 202: 1142-1156. <https://doi.org/10.1111/nph.12739>.
- Zhang, R., Yuan, Z., Jiang, Y., Jiang, F., and Chen, P., 2022. Sodium Nitroprusside Functions in Browning Control and Quality Maintaining of Postharvest Rambutan Fruit. *Frontiers in Plant Science*, 12: 795671. doi: 10.3389/fpls.2021.795671.

## Effect of sodium nitroprusside concentration to inhibit softening in Booth7 storage

Tran Thi Kim Nhi, Nguyen Van Toan

### Abstract

Nitric oxide (NO), a highly reactive free radical gas, has been used as a post-harvest approach to delay the ripening and damaging of fruits and vegetables. NO inhibits ethylene production and prolongs the shelf life of various fruits. The aim of this study is to investigate the effect of sodium nitroprusside (SNP), a NO-releasing agent, on the activity of fruit softening enzymes Polygalacturonase (PG) and Pectin methyl esterase (PME) during the preservation of Booth7 avocado variety. Booth7 avocado fruits after harvest were soaked in sodium nitroprusside (0.75 mM; 1.5 mM and 2.25 mM) and distilled water (control sample, named DC) for 15 minutes for comparison. After treatment, the samples were stored under environmental conditions at  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  and 70 - 80% relative humidity. The results indicated that the treatment of 1.5 mM SNP for 15 minutes has a remarkable effect on inhibiting the activity of the fruit softening enzymes PME and PG, as well as slowing down the color change of the peel and flesh of the fruit; reducing respiration rate and ethylene production intensity, extending storage time to 10 days under environmental conditions.

**Keywords:** Avocado, Booth7 avocado variety, preservation, sodium nitroprusside

Ngày nhận bài: 16/5/2023  
Ngày phản biện: 31/5/2023

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG VÀ HỢP CHẤT HỮU CƠ ĐẾN VI NHÂN GIỐNG CÂY ĐỒNG TIỀN SONG HỖ ĐỎ (*Gerbera jamesonii*)

Vũ Xuân Dương<sup>1\*</sup>, Trần Thị Hải<sup>2,3</sup>,  
Hà Thị Tâm Tiến<sup>1</sup>, Phạm Thanh Loan<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Hoa đồng tiền Song hũ đỏ là một loài hoa rất được ưa chuộng, cây có bông to, cánh hoa đặc trưng bởi 2 màu sắc khác nhau trong đó màu đỏ là màu chủ đạo xen lẫn với màu trắng tạo nên bông hoa rất đẹp. Trong nghiên cứu này, cây đồng tiền Song hũ đỏ được nuôi cấy *in vitro* trong môi trường Murashige và Skoog (MS) có bổ sung BAP hoặc phối hợp BAP với nước dừa hoặc khoai tây để kích thích sự nhân chồi hoặc bổ sung NAA hoặc phối hợp NAA với nước dừa hoặc chuối để kích thích sự ra rễ của cây. Nghiên cứu được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương từ tháng 3/2022 đến tháng 02/2023. Kết quả nghiên cứu đã xác định được môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BAP và 150 mL/L nước dừa cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất. Hệ số nhân chồi là 10,31 lần, chiều cao chồi là 3,33 cm và số lá/chồi là 5,34 lá. Môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA và 30 g/L chuối thích hợp nhất để cây đồng tiền ra rễ. Tỷ lệ cây ra rễ đạt 100%; số rễ/cây là 3,67 rễ, chiều dài rễ là 2,67 cm; chiều cao chồi là 3,95 cm và số lá/chồi là 5,33 lá. Giá thể ra cây thích hợp nhất gồm 50% mụn xơ dừa + 50% trấu hun, tỷ lệ cây sống đạt 95,0%, động thái tăng trưởng chiều cao cây là 3,03 cm và động thái tăng trưởng số lá là 1,33 lá sau 60 ngày trồng trong nhà lưới.

**Từ khóa:** Cây đồng tiền Song hũ đỏ, chất điều hòa sinh trưởng, hợp chất hữu cơ, vi nhân giống

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) là một trong những loài hoa trang trí phổ biến, chúng được xếp vào danh sách 10 loài hoa cắt cành phổ biến nhất trên toàn thế giới (Bhatt *et al.*, 2022). Hoa được ưa chuộng bởi sự đa dạng về màu sắc, đường kính, hình dạng bông hoa, chiều dài cuống hoa cũng như sức sống của hoa. Trên một bông hoa có thể có một màu đơn hoặc nhiều màu xen kẽ. Ở điều kiện thích hợp cây có thể ra hoa quanh năm, tỷ lệ cành cắt và tỷ lệ hoa thương phẩm đều cao. Một trong những giống hoa đồng tiền được ưa chuộng trong những năm gần đây là giống Song hũ đỏ. Hoa được ưa thích bởi cánh hoa có 2 màu sắc khác nhau trong đó màu đỏ là màu chủ đạo xen lẫn với màu trắng tạo nên bông hoa rất đẹp. Với sự phát triển mạnh mẽ của nghề trồng hoa trong đó có hoa đồng tiền, nhu cầu về giống hoa ngày càng lớn, phương pháp nhân giống *in vitro* hoa đồng tiền đã được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới để nhân giống hoa đồng tiền. Kỹ thuật nhân giống *in vitro* không có hạn chế về mùa vụ, cây con được tạo ra mang tính

đồng nhất về mặt di truyền, có thể tạo ra một lượng lớn cây giống trong thời gian ngắn (Rashmi *et al.*, 2018). Môi trường nghiên cứu được sử dụng nhiều nhất trong nhân giống hoa đồng tiền là môi trường MS được bổ sung các loại cytokinin hoặc auxin khác nhau tùy từng giai đoạn nuôi cấy như bổ sung 6,0 mg/L BAP kết hợp với 0,3 mg/L NAA (Akter *et al.*, 2022) hay bổ sung 1,0 mg/L Kinetin (Trịnh Thị Kim Bình & Trần Nguyên Chất, 2022) để nhân nhanh chồi, bổ sung 2,0 - 3,0 mg/L BA để nhân chồi và 0,1 mg/L IBA để kích thích sự ra rễ (Bhatt *et al.*, 2022), bổ sung 2,0 mg/L NAA kích thích sự ra rễ (Naz *et al.*, 2012). Trong nhân giống *in vitro*, một số chất hữu cơ như nước dừa, nước táo, nước ngô, khoai tây, chuối thường được bổ sung vào môi trường nuôi cấy. Những chất hữu cơ này giúp tăng số lượng chồi, rễ và lá trong môi trường nuôi cấy của một số loài phong lan (Momtaj *et al.*, 2021). Tuy nhiên việc sử dụng chất hữu cơ như nước dừa trong nhân giống hoa đồng tiền còn ít được nghiên cứu, đặc biệt chưa có công bố nào về sử dụng khoai tây và chuối trong nhân giống hoa đồng tiền. Một số nghiên cứu về nhân giống hoa đồng tiền đã sử

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương,

<sup>2</sup> Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hùng Vương,

<sup>3</sup> Trường Trung học phổ thông Sáng Sơn, Vĩnh Phúc

\* Tác giả liên hệ, e-mail: vuduong@hvu.edu.vn

dụng nước dừa như: Nhut *et al.*, (2007) đã bổ sung adenine và nước dừa vào môi trường nhân giống hoa đồng tiền nhằm làm tăng khả năng nhân chồi của cây. Nguyễn Văn Hồng (2009) đã công bố môi trường MS bổ sung phối hợp 15% nước dừa với 1,5 mg/L BAP thích hợp cho nhân giống hoa đồng tiền Đại tuyết cam. Vì vậy nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng và hợp chất hữu cơ đến sự nhân chồi và sự ra rễ của cây hoa đồng tiền *in vitro* nhằm nâng cao hệ số nhân chồi và khả năng ra rễ của cây.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu thực vật: Giống cây hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) Song hỷ đỏ cấy mô 30 ngày tuổi do Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển, Trường Đại học Hùng Vương cung cấp.

Môi trường nuôi cấy là MS cơ bản (Murashige & Skoog, 1962) chứa các nguyên tố đa lượng, vi lượng, vitamin (Duchefa, Hà Lan), chất hữu cơ sucrose, agar, nước dừa, khoai tây, chuối tiêu chín (Việt Nam), các chất điều hòa sinh trưởng 6-benzylaminopurine (BAP), naphthalene acetic acid ( $\alpha$ -NAA) (Merk, Đức).

Điều kiện nuôi cấy *in vitro*: Nhiệt độ  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , thời gian chiếu sáng 16 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng trung bình 2.000 lux.

Điều kiện nuôi trong nhà lưới: Nhà lưới được phủ bằng lưới đen che sáng 50%, nhiệt độ ngày đêm dao động 25 - 35°C, tưới phun sương bằng nước sạch 2 lần/ngày. Cây được trồng trong chậu nhựa đen 18 x 14,5 cm.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần nhắc lại, 60 mẫu/lần nhắc.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của BAP đến sự nhân chồi.

Chồi hoa đồng tiền *in vitro* riêng rẽ được cắt bỏ lá và cấy vào môi trường nhân chồi MS bổ sung 30 g/L sucrose, 6,5 g/L agar, pH 5,8 và bổ sung chất điều hòa sinh trưởng BAP nồng độ 0,0 (đối chứng - ĐC); 0,5; 1,0; 1,5 và 2,0 mg/L.

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng phối hợp của BAP với nước dừa hoặc khoai tây đến sự nhân chồi.

Lựa chọn nồng độ BAP tốt nhất ở thí nghiệm 1 và bổ sung thêm nước dừa nồng độ 50; 100; 150 và 200 mL/L hoặc khoai tây hàm lượng 10; 20; 30 và 40 g/L. Công thức đối chứng không bổ sung nước dừa hoặc khoai tây. Các điều kiện thí nghiệm khác tiến hành tương tự như thí nghiệm 1.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của  $\alpha$ -NAA đến sự ra rễ.

Chồi hoa đồng tiền *in vitro* riêng rẽ có từ 4 - 6 lá, chiều cao 2,0 - 2,5 cm được cấy vào môi trường ra rễ MS bổ sung 30 g/L sucrose, 6,5 g/L agar, pH 5,8 và bổ sung chất điều hòa sinh trưởng  $\alpha$ -NAA nồng độ 0,0 (ĐC); 0,5; 1,0; 1,5 và 2,0 mg/L.

Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng phối hợp của  $\alpha$ -NAA với nước dừa hoặc chuối đến sự ra rễ.

Lựa chọn nồng độ  $\alpha$ -NAA tốt nhất ở thí nghiệm 3 và bổ sung thêm nước dừa nồng độ 50; 100; 150 và 200 mL/L hoặc chuối hàm lượng 10; 20; 30; 40 g/L. Công thức đối chứng không bổ sung nước dừa hoặc chuối. Các điều kiện thí nghiệm khác tiến hành tương tự như thí nghiệm 3.

Thí nghiệm 5: Ảnh hưởng của loại giá thể đến sự sinh trưởng của cây.

Cây con trong bình nuôi cấy có đầy đủ rễ, thân, lá chiều cao 3 - 5 cm, có từ 4 - 6 lá được chuyển ra nhà lưới che sáng 50%, cho tiếp xúc dần với ánh sáng tự nhiên, sau 1 tuần lấy cây ra khỏi bình, rửa sạch môi trường và trồng vào 6 loại giá thể khác nhau: 100% mụn xơ dừa; 100% đất phù sa; 100% trấu hun; 50% mụn xơ dừa + 50% đất phù sa; 50% mụn xơ dừa + 50% trấu hun; 50% đất phù sa + 50% trấu hun.

#### 2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu giai đoạn nhân chồi: Hệ số nhân chồi (lần), chiều cao chồi (cm), số lá/chồi (lá). Số liệu được thu thập sau 30 ngày nuôi cấy.

Các chỉ tiêu giai đoạn ra rễ: Tỷ lệ cây ra rễ (%), số rễ/chồi (rễ), chiều dài rễ (cm), chiều cao chồi (cm) và số lá/chồi (lá). Số liệu được thu thập sau 20 ngày nuôi cấy.

Các chỉ tiêu giai đoạn ra ngôi: Tỷ lệ cây sống (%), động thái tăng trưởng chiều cao cây (cm) và động thái tăng trưởng số lá/cây. Số liệu được thu thập sau 60 ngày trồng cây.

+ Động thái tăng trưởng chiều cao cây (cm): Chiều cao cây sau 60 ngày trồng (cm) - Chiều cao cây ban đầu (cm).

+ Động thái tăng trưởng số lá (lá): Số lá cây sau 60 ngày trồng (lá) – Số lá cây ban đầu (lá).

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016 và phân tích thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2022 - 02/2023 tại Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển - Trường Đại học Hùng Vương - Phú Thọ.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của nồng độ BAP đến sự nhân chồi

Chất điều hòa sinh trưởng BAP bổ sung vào môi trường nuôi cấy với các nồng độ khác nhau thì ảnh hưởng khác nhau đến sự nhân chồi hoa đồng tiền sau 30 ngày nuôi cấy. Môi trường dinh dưỡng bổ sung BAP có hệ số nhân chồi cao hơn hẳn môi trường không bổ sung BAP (Bảng 1). Môi trường bổ sung 1,0 mg/L BAP đạt được sự nhân chồi tốt nhất, hệ số nhân chồi là 6,26 lần, chiều cao chồi

là 3,28 cm và số lá/chồi là 4,95 lá. Khi tăng hoặc giảm nồng độ BAP hệ số nhân chồi đều giảm cụ thể: Khi tăng nồng độ BAP lên 1,5 hoặc 2,0 mg/L hệ số nhân chồi tương ứng là 5,73 và 5,22 lần, còn khi giảm nồng độ BAP xuống còn 0,5 mg/L hệ số nhân chồi là 4,34 lần. Đối với chỉ tiêu chiều cao chồi và số lá/chồi thì nồng độ BAP tăng từ 0,5; 1,0; 1,5 và 2,0 mg/L thì chiều cao chồi và số lá/chồi tăng tương ứng là 2,89; 3,28; 3,36; 3,45 cm và 4,25; 4,95; 5,23; 5,26 lá. Công thức đối chứng không bổ sung BAP hệ số nhân chồi thấp là 1,82 lần, chiều cao chồi là 2,65 cm và số lá/chồi là 4,07 lá. Các chồi mới đều tách rời nhau trong cụm chồi, chồi mập, khỏe mạnh, sức sống tốt (Hình 1a). Nghiên cứu của Gantait & Mahanta (2021), cũng cho thấy rằng, bổ sung 1,0 mg/L BAP vào môi trường nhân nhanh cây đồng tiền cho hệ số nhân chồi đạt 4,0 lần, chiều cao chồi là 3,8 cm và số lá/chồi là 8,3 lá. Đối với giai đoạn nhân nhanh hoa đồng tiền thì chiều cao chồi cao trên 2 cm và cây có từ 3 lá trở lên thì đủ tiêu chuẩn để cấy chuyển sang giai đoạn tiếp theo. Vì vậy, giai đoạn nhân nhanh chủ yếu dựa trên chỉ tiêu hệ số nhân chồi để lựa chọn môi trường thích hợp nhất.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ BAP đến sự nhân chồi cây đồng tiền sau 30 ngày nuôi cấy

Nồng độ BAP (mg/L)	Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi (lá)
0,0	1,82 <sup>e</sup> ± 0,58	2,65 <sup>d</sup> ± 0,38	4,07 <sup>d</sup> ± 0,60
0,5	4,34 <sup>d</sup> ± 0,69	2,89 <sup>c</sup> ± 0,40	4,25 <sup>c</sup> ± 0,67
1,0	6,26 <sup>a</sup> ± 0,75	3,28 <sup>b</sup> ± 0,45	4,95 <sup>b</sup> ± 0,61
1,5	5,73 <sup>b</sup> ± 0,63	3,36 <sup>ab</sup> ± 0,62	5,23 <sup>a</sup> ± 0,81
2,0	5,22 <sup>c</sup> ± 0,88	3,44 <sup>a</sup> ± 0,64	5,26 <sup>a</sup> ± 0,80

Ghi chú: Trong phạm vi cùng một cột, các giá trị mang các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e) chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p \leq 0,05$ .

### 3.2. Ảnh hưởng kết hợp của BAP với nước dừa hoặc khoai tây đến sự nhân chồi

Nhóm chất hữu cơ nước dừa hoặc khoai tây được bổ sung vào môi trường nhân chồi cây đồng tiền nhằm tăng hệ số nhân chồi trong quá trình nhân giống. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bổ sung nước dừa hoặc khoai tây vào môi trường nhân chồi làm tăng hiệu quả nhân chồi, hệ số nhân chồi tăng cao hơn so với công thức đối chứng, trong đó bổ sung nước dừa, hiệu quả nhân chồi tốt hơn bổ sung khoai tây, cụ thể: Khi bổ sung nước dừa với nồng độ từ 50 đến 200 mL/L hệ số nhân chồi dao động từ 7,16 đến 10,31 lần, khi bổ sung khoai tây hàm

lượng từ 10 đến 40 g/L hệ số nhân chồi dao động nhỏ từ 6,36 đến 7,14 lần (Bảng 2). Đối với các công thức nhân chồi bổ sung nước dừa cho thấy công thức bổ sung 150 mL/L cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất, hệ số nhân chồi đạt 10,31 lần, chiều cao chồi là 3,33 cm và số lá/chồi là 5,34 lá. Môi trường có nồng độ nước dừa tăng lên 200 mL/L hoặc giảm xuống 100; 50 mL/L hệ số nhân chồi đều giảm tương ứng là 9,43; 8,26 và 7,16 lần, chiều cao chồi đều đạt trên 3 cm và số lá/chồi đạt trên 5 lá. Với công thức bổ sung khoai tây, công thức nhân chồi tốt nhất là bổ sung 30 g/L khoai tây hệ số nhân chồi đạt 7,14 lần, chiều cao chồi là 2,93 cm và số lá/chồi là 4,84 lá. Khi

tăng hoặc giảm hàm lượng khoai tây hệ số nhân chồi đều giảm. Các công thức bổ sung khoai tây có chiều cao chồi dao động từ 2 đến 4 cm, số lá/chồi từ 4 đến 5 lá. Các chồi đều có hình thái khỏe mạnh, sức sống tốt, đạt tiêu chuẩn để cấy chuyển sang giai đoạn tiếp theo (Hình 1b). Nước dừa là một trong những yếu tố thúc đẩy tái sinh chồi vì nó chứa cytokinin 9-b-D-ribofuranosylzeatin (Letham, 1974). Khi bổ sung nước dừa vào môi trường nhân chồi cây đồng tiền, tỷ lệ hình thành chồi cao hơn so với các môi trường không bổ sung nước dừa

(Nhut *et al.*, 2007). Nghiên cứu hiện tại cũng tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Văn Hồng (2009) cho rằng môi trường thích hợp để nhân nhanh hoa đồng tiền là MS bổ sung kết hợp BAP với 15% nước dừa. Nhưng khác biệt là nghiên cứu của Nguyễn Văn Hồng khi bổ sung nước dừa với các nồng độ khác nhau từ 0% đến 30% vào môi trường thì hệ số nhân chồi giữa các công thức không có sự khác biệt. Nước dừa chỉ kích thích sự tăng về chiều cao chồi và số lá, còn nghiên cứu hiện tại cho thấy bổ sung nước dừa vào môi trường làm tăng hệ số nhân chồi, chiều cao chồi và số lá.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của nồng độ nước dừa hoặc khoai tây đến sự nhân chồi cây đồng tiền sau 30 ngày nuôi cấy

Nồng độ chất hữu cơ		Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi (lá)
Nước dừa (mL/L)	Khoai tây (g/L)			
-	-	6,13 <sup>h</sup> ± 0,81	3,08 <sup>d</sup> ± 0,50	4,90 <sup>c</sup> ± 0,82
50	-	7,16 <sup>d</sup> ± 0,65	3,24 <sup>bc</sup> ± 0,56	5,31 <sup>ab</sup> ± 0,99
100	-	8,26 <sup>c</sup> ± 0,87	3,32 <sup>ab</sup> ± 0,60	5,41 <sup>a</sup> ± 0,89
150	-	10,31 <sup>a</sup> ± 0,92	3,33 <sup>a</sup> ± 0,63	5,34 <sup>ab</sup> ± 0,85
200	-	9,43 <sup>b</sup> ± 0,85	3,35 <sup>a</sup> ± 0,61	5,24 <sup>b</sup> ± 0,80
-	10	6,36 <sup>g</sup> ± 0,89	2,88 <sup>e</sup> ± 0,50	4,77 <sup>c</sup> ± 0,80
-	20	6,52 <sup>f</sup> ± 0,98	3,17 <sup>cd</sup> ± 0,50	4,87 <sup>c</sup> ± 0,81
-	30	7,14 <sup>d</sup> ± 0,74	2,93 <sup>e</sup> ± 0,51	4,84 <sup>c</sup> ± 0,78
-	40	6,76 <sup>e</sup> ± 0,82	2,89 <sup>e</sup> ± 0,48	4,76 <sup>c</sup> ± 0,87

Ghi chú: Trong phạm vi cùng một cột, các giá trị mang các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e, f, g, h) chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p \leq 0,05$ .

### 3.3. Ảnh hưởng của $\alpha$ -NAA đến sự ra rễ *in vitro* cây đồng tiền Song hỷ đỏ

Các môi trường ra rễ bổ sung  $\alpha$ -NAA với nồng độ khác nhau cho tỷ lệ cây ra rễ đạt từ 79,44% đến 91,67%. Môi trường đối chứng không bổ sung  $\alpha$ -NAA cây không ra rễ (Bảng 3). Môi trường bổ sung 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA tốt nhất cho sự ra rễ của cây đồng tiền, tỷ lệ cây ra rễ đạt 91,67%, số rễ/cây là 3,19 rễ, chiều dài rễ là 1,86 cm, chiều cao chồi là 4,26 cm và số lá/chồi là 5,7 lá (Hình 1c). Khi tăng nồng độ  $\alpha$ -NAA lên 1,5 hoặc 2,0 mg/L các chỉ tiêu tỷ lệ cây ra rễ, số rễ/cây, chiều dài rễ, chiều cao chồi, số lá/chồi đều giảm so với môi trường bổ sung 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA. Khi giảm nồng độ  $\alpha$ -NAA xuống mức 0,5 mg/L tỷ lệ cây ra rễ giảm còn

79,44%, và các chỉ tiêu khác cũng giảm, số rễ/cây là 1,84 rễ, chiều dài rễ là 1,21 cm, chiều cao chồi là 4,29 cm và số lá/chồi là 5,84 lá. Nghiên cứu hiện tại tương đồng với nghiên cứu của Akter *et al.* (2022) và nghiên cứu của Son *et al.* (2011) là môi trường MS bổ sung  $\alpha$ -NAA nồng độ tăng từ 0,5 mg/L đến 1,0 mg/L, thì chiều dài rễ và số rễ đều tăng. Nhưng khác biệt với nghiên cứu của Akter *et al.* (2022) là sự hình thành rễ trong các môi trường đều là 100% trong khi nghiên cứu hiện tại tăng % hình thành rễ và khác biệt với nghiên cứu của Son *et al.* (2011) là khi nồng độ NAA tăng lên 2,0 mg/L thì tỷ lệ hình thành rễ, số rễ và chiều dài rễ tiếp tục tăng trong khi nghiên cứu hiện tại khi tăng nồng độ NAA lên 1,5 mg/L - 2,0 mg/L thì tỷ lệ hình thành rễ, số rễ và chiều dài rễ đều giảm.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của  $\alpha$ -NAA đến sự ra rễ của cây đồng tiền sau 20 ngày nuôi cấy

Nồng độ $\alpha$ -NAA (mg/L)	Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi (lá)
-	-	-	-	4,11 <sup>b</sup> ± 0,49	5,58 <sup>b</sup> ± 0,66
0,5	79,44 <sup>d</sup> ± 0,96	1,84 <sup>d</sup> ± 0,66	1,21 <sup>c</sup> ± 0,32	4,29 <sup>a</sup> ± 0,41	5,84 <sup>a</sup> ± 0,88
1,0	91,67 <sup>a</sup> ± 2,89	3,19 <sup>a</sup> ± 0,74	1,86 <sup>a</sup> ± 0,36	4,26 <sup>a</sup> ± 0,46	5,70 <sup>ab</sup> ± 1,05
1,5	88,33 <sup>b</sup> ± 1,67	2,78 <sup>b</sup> ± 0,89	1,52 <sup>b</sup> ± 0,29	3,82 <sup>c</sup> ± 0,46	5,62 <sup>b</sup> ± 0,88
2,0	84,44 <sup>c</sup> ± 1,92	2,49 <sup>c</sup> ± 0,90	1,28 <sup>c</sup> ± 0,30	3,76 <sup>c</sup> ± 0,54	5,60 <sup>b</sup> ± 0,74

Ghi chú: Trong phạm vi cùng một cột, các giá trị mang các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e) chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p \leq 0,05$ .

**3.4. Ảnh hưởng kết hợp của  $\alpha$ -NAA với nước dừa hoặc chuối đến sự ra rễ hoa đồng tiền *in vitro***

Nhằm tăng hiệu quả ra rễ của cây hoa đồng tiền *in vitro*, nước dừa và chuối chín được bổ sung vào môi trường ra rễ với các nồng độ khác nhau. Kết quả ảnh hưởng kết hợp của  $\alpha$ -NAA với nước dừa hoặc chuối đến sự ra rễ cây đồng tiền được thể hiện trong bảng 4, số liệu cho thấy nước dừa và chuối đều ảnh hưởng đến sự ra rễ của cây đồng

tiền, trong đó chuối kích thích sự ra rễ tốt hơn nước dừa. Môi trường bổ sung 30 đến 40 g/L chuối chín cho tỷ lệ cây ra rễ đạt 100%, số rễ/cây đạt từ 3,49 đến 3,67 rễ, chiều dài rễ tương ứng là 2,66 và 2,87 cm, chiều cao chồi là 3,95 và 3,80 cm và số lá/chồi là 5,33 và 5,29 lá. Khi giảm hàm lượng chuối xuống 20 đến 10 g/L hiệu quả ra rễ giảm không đáng kể, tỷ lệ cây ra rễ tương ứng là 98,89% và 95%, số rễ/cây đạt từ 3 đến 4 rễ.

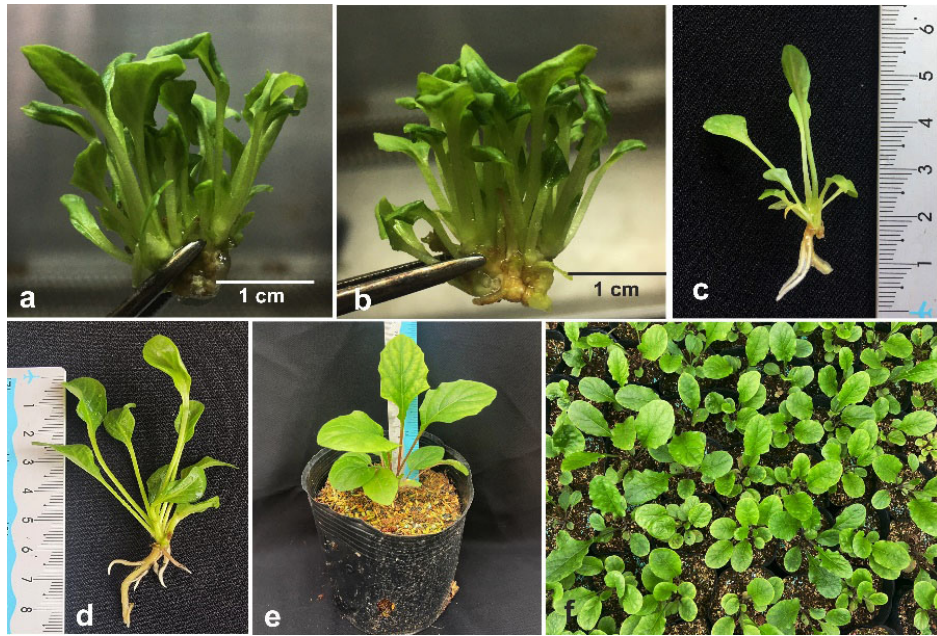
**Bảng 4.** Ảnh hưởng của nồng độ nước dừa và chuối đến sự ra rễ của cây đồng tiền sau 20 ngày nuôi cấy

Nồng độ		Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao chồi (cm)	Số lá/chồi (lá)
Nước dừa (mL/L)	Chuối (g/L)					
-	-	88,89 <sup>d</sup> ± 1,92	3,16 <sup>f</sup> ± 0,83	1,82 <sup>e</sup> ± 0,36	4,22 <sup>c</sup> ± 0,43	5,49 <sup>b</sup> ± 0,96 .
50	-	92,22 <sup>c</sup> ± 0,96	3,28 <sup>e</sup> ± 0,71	1,93 <sup>e</sup> ± 0,41	4,34 <sup>b</sup> ± 0,48	5,79 <sup>a</sup> ± 0,83
100	-	95,56 <sup>b</sup> ± 2,55	3,37 <sup>d</sup> ± 0,76	2,14 <sup>d</sup> ± 0,37	4,37 <sup>ab</sup> ± 0,51	5,71 <sup>a</sup> ± 0,87
150	-	95,00 <sup>bc</sup> ± 1,67	3,34 <sup>d</sup> ± 0,89	2,29 <sup>c</sup> ± 0,36	4,41 <sup>ab</sup> ± 0,48	5,69 <sup>a</sup> ± 0,91
200	-	94,44 <sup>bc</sup> ± 1,92	3,17 <sup>f</sup> ± 0,84	2,37 <sup>c</sup> ± 0,30	4,45 <sup>a</sup> ± 0,50	5,74 <sup>a</sup> ± 0,87
-	10	95,00 <sup>bc</sup> ± 1,67	3,47 <sup>c</sup> ± 0,78	2,32 <sup>c</sup> ± 0,31	4,17 <sup>cd</sup> ± 0,39	5,37 <sup>bc</sup> ± 0,86
-	20	98,89 <sup>a</sup> ± 0,96	3,78 <sup>a</sup> ± 0,73	2,53 <sup>b</sup> ± 0,41	4,09 <sup>d</sup> ± 0,40	5,21 <sup>c</sup> ± 0,95
-	30	100,00 <sup>a</sup>	3,67 <sup>b</sup> ± 0,87	2,67 <sup>b</sup> ± 0,47	3,95 <sup>e</sup> ± 0,53	5,33 <sup>bc</sup> ± 0,93
-	40	100,00 <sup>a</sup>	3,49 <sup>c</sup> ± 1,02	2,87 <sup>a</sup> ± 0,45	3,80 <sup>e</sup> ± 0,50	5,29 <sup>c</sup> ± 0,84

Ghi chú: Trong phạm vi cùng một cột, các giá trị mang các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e, f) chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p \leq 0,05$ .

Đối với môi trường bổ sung nước dừa, các chỉ tiêu theo dõi đều tăng không đáng kể so với đối chứng cụ thể: Môi trường bổ sung từ 50 mL/L đến 200 mL/L nước dừa tỷ lệ cây ra rễ dao động từ 92,22% đến 95,56%, số rễ/cây từ 3,17 đến 3,37 rễ, chiều dài rễ từ 1,93 đến 2,37 cm, chiều cao chồi từ 4,34 đến 4,42 cm và số lá/chồi từ 5,69 đến 5,79 lá. Các cây ra rễ đều có rễ khỏe, to, màu trắng đến nâu nhạt, cây khỏe mạnh, sinh trưởng tốt, đủ tiêu

chuẩn để đưa cây ra vườn ươm (Hình 1d). Qua nghiên cứu nhận thấy khi bổ sung nước dừa vào môi trường ra rễ, cây đồng tiền có xu hướng tăng mạnh về chiều cao chồi và số lá/chồi còn khi bổ sung chuối vào môi trường tỷ lệ ra cây rễ, số rễ và chiều dài rễ tăng mạnh, nhưng chiều cao chồi và số lá/chồi tăng không đáng kể.



**Hình 1.** Cây đồng tiền Song hỷ đỏ tại các giai đoạn nhân giống *in vitro*

Ghi chú: a - Nhân nhanh trong môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BAP sau 30 ngày nuôi cấy; b - Nhân trong môi trường MS bổ sung kết hợp 1,0 mg/L BAP với 150 mL/L nước dừa sau 30 ngày nuôi cấy; c - Ra rễ trong môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA sau 20 ngày nuôi cấy; d - Ra rễ trong môi trường MS bổ sung kết hợp 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA với 30 g/L chuối sau 20 ngày nuôi cấy; e, f - Cây 2 tháng tuổi trong giá thể gồm 50% mụn xơ dừa và 50% trấu hun.

### 3.5. Ảnh hưởng của loại giá thể đến sự sinh trưởng của cây

Trước khi trồng cây vào các giá thể nghiên cứu,

binh cây được đưa ra để trong nhà lưới 5 - 7 ngày để cây dần thích nghi với môi trường tự nhiên. Kết quả theo dõi sự sinh trưởng của cây sau 60 ngày trồng trên giá thể được thể hiện trong bảng 5.

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của loại giá thể đến sự sinh trưởng của cây sau 60 ngày trồng cây

Giá thể	Tỷ lệ cây sống (%)	Chiều cao ban đầu (cm)	Chiều cao sau 60 ngày (cm)	Động thái tăng trưởng chiều cao (cm)	Số lá/cây ban đầu (lá)	Số lá/cây sau 60 ngày (lá)	Động thái tăng trưởng số lá/cây (lá)
G1	85,00 <sup>c</sup> ± 1,67	4,08 <sup>a</sup> ± 0,19	6,35 <sup>c</sup> ± 0,48	2,26 <sup>c</sup> ± 0,50	4,97 <sup>a</sup> ± 0,57	5,93 <sup>d</sup> ± 0,42	0,97 <sup>d</sup> ± 0,70
G2	78,89 <sup>d</sup> ± 0,96	4,08 <sup>a</sup> ± 0,22	5,85 <sup>d</sup> ± 0,46	1,77 <sup>d</sup> ± 0,50	4,94 <sup>a</sup> ± 0,59	5,79 <sup>e</sup> ± 0,55	0,84 <sup>e</sup> ± 0,74
G3	88,33 <sup>bc</sup> ± 1,67	4,10 <sup>a</sup> ± 0,23	6,35 <sup>c</sup> ± 0,36	2,25 <sup>c</sup> ± 0,41	4,98 <sup>a</sup> ± 0,58	6,01 <sup>cd</sup> ± 0,63	1,03 <sup>c</sup> ± 0,89
G4	90,56 <sup>b</sup> ± 2,55	4,12 <sup>a</sup> ± 0,24	6,62 <sup>b</sup> ± 0,53	2,51 <sup>b</sup> ± 0,50	4,99 <sup>a</sup> ± 0,57	6,32 <sup>a</sup> ± 0,75	1,33 <sup>ab</sup> ± 0,86
G5	95,56 <sup>a</sup> ± 0,96	4,09 <sup>a</sup> ± 0,24	7,12 <sup>a</sup> ± 0,43	3,03 <sup>a</sup> ± 0,44	4,89 <sup>a</sup> ± 0,53	6,25 <sup>ab</sup> ± 0,77	1,36 <sup>a</sup> ± 0,89
G6	93,33 <sup>a</sup> ± 1,67	4,09 <sup>a</sup> ± 0,25	6,99 <sup>a</sup> ± 0,40	2,89 <sup>a</sup> ± 0,45	4,88 <sup>a</sup> ± 0,67	6,13 <sup>bc</sup> ± 0,53	1,25 <sup>b</sup> ± 0,91

Ghi chú: Trong phạm vi cùng một cột, các giá trị mang các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e) chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p \leq 0,05$ . Giá thể: G1: 100% mụn xơ dừa; G2: 100% đất phù sa; G3: 100% trấu hun; G4: 50% mụn xơ dừa + 50% đất phù sa; G5: 50% mụn xơ dừa + 50% trấu hun; G6: 50% đất phù sa + 50% trấu hun.

Số liệu bảng 5 cho thấy, giá thể tốt nhất để trồng cây đồng tiền là giá thể G5 gồm 50% mụn xơ dừa và 50% trấu hun, tỷ lệ cây sống đạt 95,56%, động thái tăng trưởng chiều cao là 3,03 cm và động thái

tăng trưởng số lá là 1,36 lá, cây sinh trưởng khỏe, sức sống cao (Hình 1e, 1f). Tiếp theo là giá thể gồm 50% đất phù sa và 50% trấu hun cho tỷ lệ cây sống là 93,33%, chiều cao cây tăng 2,89 cm và số

lá/cây tăng 1,25 lá. Cây đồng tiền sinh trưởng kém nhất trong giá thể 100% đất phù sa, tỷ lệ cây sống là 78,89%, chiều cao cây tăng 1,77 cm và số lá/cây tăng 0,84 lá. Các giá thể khác đều có tỷ lệ cây sống từ 85 đến 90%, chiều cao cây tăng trên 2 cm và số lá/cây tăng từ 1 đến 2 lá. Mụn xơ dừa và trấu hun có khả năng giữ ẩm tốt, độ thông thoáng cao, còn đất phù sa có độ thông thoáng thấp nên những giá thể bổ sung mụn xơ dừa và trấu hun thường cho tỷ lệ cây sống cao, cây sinh trưởng tốt. Nghiên cứu trên giống đồng tiền lùn đỏ cho thấy giá thể ra cây thích hợp gồm xơ dừa và peat moss tỷ lệ 1 : 1 bổ sung 15% đá perlite, tỷ lệ cây sống đạt 92%, số lá/cây là 5,97 lá và chiều cao cây là 6,06 cm sau 8 tuần trồng cây (Hien *et al.*, 2022).

#### IV. KẾT LUẬN

Môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L BAP và 150 mL/L nước dừa cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất, hệ số nhân chồi là 10,31 lần, chiều cao chồi là 3,33 cm và số lá/chồi là 5,34 lá. Môi trường MS bổ sung 1,0 mg/L  $\alpha$ -NAA và 30 g/L chuối thích hợp nhất để ra rễ cây đồng tiền, tỷ lệ cây ra rễ đạt 100%, số rễ/cây là 3,67 rễ, chiều dài rễ là 2,67 cm, chiều cao chồi là 3,95 cm và số lá/chồi là 5,33 lá. Giá thể ra cây thích hợp nhất gồm 50% mụn xơ dừa + 50% trấu hun, tỷ lệ cây sống đạt 95,0%, động thái tăng trưởng chiều cao cây là 3,03 cm và động thái tăng trưởng số lá là 1,33 lá sau 60 ngày trồng trong nhà lưới.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trịnh Thị Kim Bình và Trần Nguyên Chất, 2022. Nhân giống *in vitro* hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) bằng kỹ thuật cắt lớp mỏng tế bào tại Trường Đại học Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 11(2): 61-67.

Nguyễn Văn Hồng, 2009. *Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật nhân giống hoa đồng tiền bằng phương pháp nuôi cấy mô tại Thái Nguyên*. Luận văn Thạc sĩ Nông nghiệp, Đại học Thái Nguyên.

Akter, N., Sarkar, S., Hasan, N., Rahman, S.M., Sarkar, A.R., 2022. Development of *in vitro* mass propagation protocol for Gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) var. Orange. *Plant Tissue Cult Biotechnol*, 32 (2): 217-226.

Bhatt, D., Tripathi, M.K., Sankar, M.V., Tiwari, S., Sharma, M., Tripathi, N., Tiwari, S., 2022. Standardization of *in-vitro* regeneration protocol in *Gerbera jamesonii* Bolus Ex Hooker F. *Current Topics in Agricultural Sciences*, 7: 105-121.

Hien, T.T., Mai, H.T., Huyen P.T.T., 2022. Completing the process of creating vitro plant *in vitro* DTLTD red *Gerbera jamesonii* Bolus. *TNU Journal of Science and Technology*, 228 (01): 60-67.

Letham, D.S., 1974. Regulators of cell division in plant tissues. The cytokinins of coconut milk. *Plant Physiology*, 32: 66-70.

Momtaj, S., Sushma, Kaur, S., 2021. Role of organic growth supplement *in vitro* multiplication of orchid species - A review. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(52B): 212-215.

Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiology*, 15: 473-497.

Naz, S., Naz, F., Tariq, A., Aslam, F., Ali, A., and Atha, M., 2012. Effect of different explants on *in vitro* propagation of Gerbera (*Gerbera jamesonii*). *African Journal of Biotechnology*, 11(37): 9048-9053.

Nhut, D.T., An, T.T.T., Huong, N.T.D., Don, N.T., Hai, N.T., Thien N.Q., Vu, N.H., 2007. Effect of genotype, explant size, position and culture medium on shoot regeneration of *Gerbera jamesonii* by receptacle transverse thin cell layer culture. *Scientific Horticulture*, 111 (2): 146-151.

Rashmi, R., Aswath, C., Dhananjaya, M.V., Patil, S.R., 2018. Commercial multiplication of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus Ex. Hooker F.) from young capitulum explants. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(11):2524-2537.

Son, N.V., Mokashi, A.N., Hegde, R.V., Patil, V.S., Lingaraju, S., 2011. Response of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) varieties to micropropagation. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 24(3): 354-357.

## Effects of growth regulators and organic compounds on micropropagation of Double red gerbera (*Gerbera jamesonii*)

Vu Xuan Duong, Tran Thi Hai,  
Ha Thi Tam Tien, Pham Thanh Loan

### Abstract

Double red gerbera is a very popular flower. This plant has large flowers, the petals are characterized by two different colors in which red is the main color mixed with white to create a very beautiful flower. In this study, Double red gerbera was cultured *in vitro* in Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with BAP or in combination with coconut juice or potato to increase the shoot multiplication or supplemented with NAA or combination NAA with coconut juice or banana to increase the rooting ability of plants. The research was carried out at the Institute of Applied Research and Development, Hung Vuong University from March 2022 to February 2023. The results showed that MS medium supplemented with 1.0 mg/L BAP and 150 mL/L coconut water obtained the best shoot multiplication. The shoot multiplication coefficient was 10.31 times, the shoot height was 3.33 cm and the number of leaf per shoot was 5.34. The MS medium supplemented with 1.0 mg/L  $\alpha$ -NAA and 30 g/L banana was the most suitable for rooting. The rate of rooting reached 100%; the number of roots/plant was 3.67, the root length was 2.67 cm; the shoot height was 3.95 cm and the number of leaves/shoot was 5.33. The best acclimatization substrate included 50% of coir and 50% of rice husk ash, the survival rate was 95%, the height of plantlets increased 3.03 cm and the number of leaves increased by 1.33 leaves for 60 days in a net house.

**Keywords:** Double red gerbera (*Gerbera jamesonii*), growth regulators, organic compounds, micropropagation

Ngày nhận bài: 24/4/2023  
Ngày phản biện: 18/5/2023

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thanh Hải  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT ĐẾN KHẢ NĂNG NHÂN GIỐNG, SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CÂY SEN SUPER TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Đặng Thị Phương Anh<sup>1</sup>, Đặng Văn Đông<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá ảnh hưởng của thời vụ tách thân và tuổi cây mẹ đến khả năng nhân giống, sinh trưởng và phát triển của giống sen Super. Kết quả cho thấy: thời điểm tách chồi sen Super để mang đi trồng tốt nhất là vào khoảng từ 15/3 đến 15/4, ở thời điểm này cây có tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng (bật mầm) cao, thời gian cho thu hoa kéo dài, hệ số nhân giống cao (7,1 đến 8,1 lần), năng suất hoa cao (68 - 69 bông/10 m<sup>2</sup>/vụ), chất lượng hoa tốt (hoa bền), ít bị sâu bệnh phá hại. Tuổi cây mẹ để nhân giống cũng ảnh hưởng lớn đến khả năng bật mầm, sinh trưởng, phát triển của cây, đến hệ số nhân giống và năng suất, chất lượng hoa của giống sen Super. Cần chọn cây mẹ sau trồng 2 tháng tuổi để nhân giống, ở tuổi này, cây giống con có tỷ lệ sống (bật mầm cao), thời gian cho thu hoa kéo dài, hệ số nhân giống cao (8,1 lần), năng suất hoa cao (68 bông/10 m<sup>2</sup>/vụ), và chất lượng hoa tốt, hoa bền và ít bị sâu bệnh phá hại.

**Từ khóa:** Sen Super, nhân giống, biện pháp kỹ thuật

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, Cây cảnh

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu Rau quả

\* Tác giả liên hệ, e-mail: dangphuonganhvandai@gmail.com

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) được trồng nhiều tại Việt Nam, vừa để phát triển du lịch vừa gắn kết sản xuất theo chuỗi giá trị giúp nâng cao hiệu quả kinh tế, bởi lẽ cây sen mang lại nhiều công dụng, vừa có thể làm cảnh vừa dùng để chế biến (Hoàng Thị Nga, 2016), dược liệu (Temviriyankul *et al.*, 2020), thủ công mỹ nghệ,... Trong số các loại sen, giống sen Super nhập nội từ Thái Lan được ưa chuộng vì năng suất hoa rất cao, màu sắc đẹp, độ bền hoa cao, công dụng đa dạng như: làm cảnh, thu hoa, lấy ngó, thu lá. Giống sen Super có nhiều đặc điểm đại diện cho các giống sen khác đang được trồng và phát triển nhiều ở vùng Đồng bằng sông Hồng (Đặng Văn Đông và cs., 2021).

Tuy nhiên, việc nhân giống các sen nói chung và nhân giống sen Super nói riêng hiện gặp một số tồn tại gồm: tỷ lệ cây sống sau trồng thấp, hệ số nhân chưa cao, chất lượng cây giống không đảm bảo, từ đó ảnh hưởng đến năng suất chất lượng các sản phẩm sen, dẫn đến hiệu quả sản xuất sen còn thấp, cây sen chưa phát triển đúng với tiềm năng của nó.

Từ những lý do trên, việc nghiên cứu ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến khả năng nhân giống của cây sen (đại diện là giống sen Super) là cần thiết vừa có tính khoa học, vừa có ý nghĩa thực tiễn.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm sử dụng giống sen Super được thu thập từ một nhà vườn ở Duy Tiên, Hà Nam nhập nội từ Thái Lan về Việt Nam, trồng cách đây 5 - 7 năm. Giống có hoa kép, màu trắng hồng, làm đại diện cho các giống sen đang được trồng và phát triển nhiều ở vùng Đồng bằng sông Hồng. Cây giống có ít nhất 1 lá, không bị sâu bệnh, được lấy từ cây mẹ tại xã Chí Hòa, huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình.



Hình 1. Bông hoa sen Super

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí các thí nghiệm

- Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của các thời vụ tách thân khác nhau đến sinh trưởng phát triển của giống sen Super. Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: Tách 15/02/2022; CT2: Tách 15/3/2022; CT3: Tách 15/4/2022; CT4: Tách 15/5/2022.

- Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây mẹ đến sinh trưởng, phát triển của giống sen Super: Thí nghiệm gồm 4 công thức: CT1: Cây mẹ lấy từ vụ trước; CT2: Cây mẹ sau trồng 2 tháng tuổi; CT3: Cây mẹ trồng được 3 tháng tuổi; CT4: Cây mẹ trồng được 4 tháng tuổi.

Các thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên 3 lần nhắc lại, mỗi ô thí nghiệm 30 cây (150 m<sup>2</sup>) ở ruộng trung.

Yếu tố phi thí nghiệm của thí nghiệm 1: Tuổi cây đưa vào thí nghiệm là cây mẹ sau trồng 2 tháng tuổi; của thí nghiệm 2: Thời điểm tách ở các tuổi cây khác nhau là: 15/4/2022.

#### 2.2.2. Kỹ thuật trồng, chăm sóc

Theo quy trình trồng sen của Viện Nghiên cứu Rau quả (2019). Cây sen được trồng từ tháng 02 đến tháng 4 dương lịch, mật độ trồng là 2.500 thân/10.000 m<sup>2</sup>, chế độ phân bón trên 10.000 m<sup>2</sup> là 1.500 kg phân vi sinh - 70 N - 25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 60 K<sub>2</sub>O (tương đương ure: 152 kg, super lân: 139 kg, kaliclorua: 100 kg).

#### 2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng (%), thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng (ngày), thời gian từ trồng đến bắt đầu nở hoa (ngày), thời gian hoa kéo dài (ngày), tổng chu kỳ sinh trưởng của cây sen (ngày), đường kính lá (cm), chiều cao cuống lá (cm), hệ số nhân giống (lần), tuổi thọ của hoa trong phòng (giờ), năng suất hoa (bông/10 m<sup>2</sup>), màu hoa. Cấp sâu/bệnh hại được đánh giá theo QCVN 01-38:2010/BNNPTNT.

Các chỉ tiêu được theo dõi 10 ngày/lần, mẫu đo đếm trên 30 cây được lấy theo vị trí đường chéo 5 điểm. Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2013 và phần mềm IRRISTAT 5.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 02 đến tháng 12/2022 tại Trang trại sen ở Chí Hòa, huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của các thời vụ tách thân khác nhau đến sinh trưởng phát triển của giống sen Super

##### 3.1.1. Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau

Sự sinh trưởng của cây sen được đánh giá qua các giai đoạn chính bao gồm thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng, thời gian từ trồng đến nở hoa,

thời gian hoa kéo dài và tổng chu kỳ sinh trưởng của cây, kết quả được trình bày ở bảng 1.

Mùa vụ có ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của loài sen, đặc biệt tỷ lệ sống của cây (Hongpakdee *et al.*, 2019). Từ kết quả trên, tỷ lệ sống của các công thức có sự khác biệt, CT1 (tách thân 15/02/2022) cho tỷ lệ sống kém hơn các công thức còn lại, công thức tách thân vào 15/3/2022 và 15/4/2022 cho tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng cao nhất đạt từ 95% đến 96%.

**Bảng 1.** Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng (%)	Thời gian từ trồng đến		Thời gian hoa kéo dài (ngày)	Tổng chu kỳ sinh trưởng của cây sen (ngày)
		Xuất hiện lá đứng (ngày)	Bắt đầu nở hoa (ngày)		
CT1	85	38 ± 2	68 ± 3	90 ± 7	228 ± 8
CT2	95	40 ± 4	65 ± 4	100 ± 8	224 ± 7
CT3	96	43 ± 1	62 ± 3	98 ± 4	215 ± 5
CT4	91	42 ± 3	58 ± 5	88 ± 6	206 ± 9

Sự phát sinh lá đứng (lá trưởng thành) cũng phản ánh tốc độ sinh trưởng của các mẫu giống sen (Hoàng Thị Nga, 2016). Các công thức có thời gian xuất hiện lá đứng không giống nhau: giao động khoảng 40 - 43 ngày từ trồng để hình thành lá đứng.

Sau khi trồng khoảng từ 58 đến 68 ngày, cây sen bắt đầu nở hoa, và thời gian cho thu hoa kéo dài từ khoảng 1 - 2 tháng.

Tổng chu kỳ sinh trưởng của sen được tính từ khi trồng đến khi lá khô. Sen là loại cây có phản ứng chặt chẽ với yếu tố thời vụ, thông thường ở điều kiện miền Bắc Việt Nam cây chỉ sinh trưởng trong vụ Hè, vụ Đông cây về trạng thái ngủ nghỉ (lá khô, lụi tàn đi). Tổng chu kỳ sinh trưởng của các công thức đều dưới 224 ngày (Đặng Văn Đông và cs., 2021).

Qua kết quả nghiên cứu về thời gian thu hoa, bước đầu xác định được sự phù hợp với mục đích trồng của cây của từng công thức. Các công thức cho thời gian ra hoa kéo dài, cây trên đồng ruộng lâu tàn, có thể khai thác hoa, làm cảnh là CT2 và CT3 (tách 15/3/2022 và 15/4/2022).

##### 3.1.2. Đặc điểm sinh trưởng, phát triển lá, và hệ số nhân của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau

Kết quả đánh giá đường kính lá, chiều cao cuống lá và hệ số nhân giống được trình bày ở bảng 2 cho thấy, đường kính lá cây sen Super lớn nhất ở CT2 và CT3 với giá trị lần lượt là 58,4 cm và 61,0 cm, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% so với CT1 và CT4. Chiều cao cuống lá dao động từ 90,6 cm đến 93,3 cm, thấp nhất là cây giống ở CT1 và cao nhất là cây giống ở CT3.

**Bảng 2.** Đặc điểm sinh trưởng, phát triển lá và hệ số nhân giống của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Đường kính lá (cm)	Chiều cao cuống lá (cm)	Hệ số nhân giống (lần)
CT1	52,0	90,6	6,3
CT2	58,4	92,7	7,1
CT3	61,0	93,3	8,1
CT4	55,3	92,1	5,3
LSD <sub>0.05</sub>	4,5	7,4	-
CV (%)	8,2	7,3	-

Hệ số nhân giống sen là một chỉ tiêu quan trọng để xác định thời vụ nhân giống, thông thường hệ số này giao động ở mức 5 - 7 lần (Đặng Văn Đông và cs., 2021). Trong thí nghiệm này, hệ số nhân giống dao động từ 5 đến 8 lần, cao nhất khi cây sen Super được tách thân vào ngày 15/4/2022 (CT3), đạt 8,1 lần.

**3.1.3. Đặc điểm hoa và năng suất, chất lượng hoa của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau**

**Bảng 3.** Đặc điểm, năng suất hoa của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Đường kính hoa (cm)	Tuổi thọ của hoa trong phòng (giờ)	NS hoa (bông/ 10 m <sup>2</sup> )	Màu hoa
CT1	17,9	30	57	Trắng hồng
CT2	18,5	36	69	Trắng hồng
CT3	20,4	36	68	Trắng hồng
CT4	19,6	32	52	Trắng hồng
LSD <sub>0,05</sub>	1,9	-	4,4	
CV (%)	7,8	-	7,9	

Kết quả nghiên cứu cho thấy, công thức CT2 và CT3 cho năng suất hoa cao nhất (với 68 - 69 bông/10 m<sup>2</sup>), công thức cho ít hoa nhất là CT4 (52 bông/10 m<sup>2</sup>). Năng suất hoa của CT4 thấp được lý giải là do cây được tách thân vào mùa Hè, chu kỳ sinh trưởng của cây không còn dài (đến mùa Thu Đông là cây đã gần như ngừng sinh trưởng, hoặc sức sinh trưởng và phát triển kém, dễ nhiễm sâu bệnh hại nên năng suất hoa bị giảm sút).

**Bảng 4.** Mức độ sâu bệnh hại của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Bệnh hại (cấp)		Sâu hại (cấp)	
	Bệnh thán thư ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	Bệnh thối nõng ( <i>Phytophthora</i> sp.)	Sâu xanh ( <i>Diaphania indica</i> )	Bọ trĩ ( <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood)
CT1	1	2	2	2
CT2	2	2	2	2
CT3	1	1	1	1
CT4	1	1	1	1

Sâu xanh và bọ trĩ tấn công lá sen chỉ vài ngày sau khi trồng sen, với mức độ sinh sản rất nhanh. Khi tách thân vào tháng 4, tháng 5 (công thức 3 và 4) cây bị nhiễm sâu xanh ít hơn khi được tách thân vào các thời điểm khác.

Kết quả đánh giá các đặc điểm, năng suất của hoa sen Super được thể hiện trong bảng 3.

Các chỉ tiêu đường kính hoa được đo khi hoa nở cục đại. Công thức cho đường kính hoa lớn nhất là CT3 đạt 20,4 cm. Độ bền của hoa, được đánh giá thông qua chỉ tiêu tuổi thọ trong phòng, kết quả cho thấy, độ bền của hoa ở CT2 và CT3 là cao nhất (36 giờ), 2 công thức còn lại chỉ đạt 30 - 32 giờ.

**3.1.4. Mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống sen Super ở các thời vụ tách thân khác nhau**

Cây sen ở các công thức đều mắc bệnh thán thư (*Colletotrichum gloeosporioides*) và bệnh thối nõng do nấm *Phytophthora* sp. gây hại, đây là 2 bệnh gây hại trên lá, bông non, làm thiệt hại về năng suất. Kết quả cho thấy, cây giống được tách thân vào thời điểm 15/4 và 15/5 mắc cả 2 bệnh ít hơn (cấp 1).

**3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây mẹ đến sinh trưởng phát triển của giống sen Super**

**3.2.1. Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau**

Tuổi cây mẹ cũng có ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của cây sen. Tương tự thời vụ trồng, tuổi cây mẹ có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của cây sen. Kết quả nghiên cứu cho thấy cây mẹ đẻ từ vụ trước chất lượng kém và tỷ lệ sống sau 30

ngày trồng thấp, trái lại đối với cây mẹ trồng được 2; 3 và 4 tháng, cây non mầm mới ra sinh trưởng tốt hơn nên khả năng bật mầm cao hơn, và cao hơn khoảng 10% so với tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng từ cây mẹ.

**Bảng 5.** Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng (%)	Thời gian từ trồng đến		Thời gian có hoa kéo dài (ngày)	Tổng chu kỳ sinh trưởng của cây sen (ngày)
		Xuất hiện lá đứng (ngày)	Bắt đầu nở hoa (ngày)		
CT1	82	40 ± 2	56 ± 4	95 ± 5	208 ± 8
CT2	96	43 ± 1	62 ± 3	98 ± 4	215 ± 5
CT3	89	41 ± 2	59 ± 3	94 ± 4	210 ± 5
CT4	87	39 ± 4	52 ± 5	91 ± 5	207 ± 9

Thời gian xuất hiện lá đứng của các giống sen trong nghiên cứu dao động từ khoảng 1,0 - 1,5 tháng sau trồng. Thông thường sau khi cây xuất hiện lá đứng thì mới có khả năng suất hiện hoa. Các giống có thời gian ra lá đứng sớm thì thời gian bắt đầu ra hoa cũng sớm hơn.

Thời gian có hoa kéo dài lớn nhất là 98 ngày khi cây giống lấy từ cây mẹ 2 tháng tuổi và tổng chu kỳ sinh trưởng của cây sen cũng kéo dài nhất ở công thức 4 (215 ngày).

Như vậy để cây có tỷ lệ sống sau 30 ngày trồng cao, thời gian nở hoa kéo dài, thì cây mẹ trồng được 2 tháng tuổi mới tách thân để nhân giống là phù hợp nhất.

**3.2.2. Đặc điểm sinh trưởng và phát triển lá của giống sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau**

Kết quả cho thấy các chỉ tiêu đường kính lá, chiều cao cuống lá của giống sen Super ở công thức 2 là cao nhất, với các giá trị lần lượt là 61,0 cm và 93,3 cm, các công thức còn lại không chênh lệch nhau nhiều (Bảng 6).

**Bảng 6.** Đặc điểm sinh trưởng, phát triển lá và hệ số nhân giống của giống sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Đường kính lá (cm)	Chiều cao cuống lá (cm)	Hệ số nhân giống (lần)
CT1	58,5	90,2	8,3
CT2	61,0	93,3	8,1
CT3	60,0	89,6	6,3
CT4	59,4	88,3	5,2
LSD <sub>0,05</sub>	6,5	9,2	-
CV (%)	7,9	3,1	-

Xét về chỉ tiêu hệ số nhân giống thì cây giống ở các CT1 và CT2 có hệ số nhân giống cao hơn CT3 và CT4, đạt 7,9 đến 8,1 lần, nói cách khác cây mẹ được lấy trồng từ vụ trước và cây mẹ trồng 2 tháng tuổi cho hệ số nhân giống cao nhất.

**3.2.3. Đặc điểm hoa và năng suất hoa của giống sen Super được nhân giống từ tuổi cây mẹ khác nhau**

Kết quả nghiên cứu các chỉ tiêu đặc điểm hoa cho thấy, công thức cho đường kính hoa lớn nhất là CT2 với 20,4 cm (Bảng 7).

**Bảng 7.** Đặc điểm, năng suất hoa của giống sen Super được nhân giống từ cây có tuổi khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

CT	Đường kính hoa (cm)	Tuổi thọ của hoa trong phòng (giờ)	NS hoa (bông/10 m <sup>2</sup> )	Màu hoa
CT1	17,1	30	51	Trắng hồng
CT2	20,4	38	68	Trắng hồng
CT3	18,2	33	62	Trắng hồng
CT4	16,7	32	58	Trắng hồng
LSD <sub>0,05</sub>	2,3	-	5,0	
CV (%)	8,6	-	7,9	

Độ bền của hoa ở CT2 là 38 giờ, tuổi thọ của sen Super ở các công thức còn lại đều thấp hơn, giao động khoảng 30 - 33 giờ. Công thức cho năng suất hoa cao nhất là CT2 (68 bông), CT1 cho năng suất hoa thấp nhất (51 bông). Năng suất hoa ở CT1 thấp là do cây được lấy từ vụ trước, nhiễm tàn dư sâu bệnh nên sức sinh trưởng và phát triển kém, đặc biệt là bị sâu bệnh hại nên năng suất hoa bị ảnh hưởng.

Màu hoa ở các công thức không bị ảnh hưởng, vẫn giữ nguyên là màu trắng hồng.

**Bảng 8.** Mức độ sâu bệnh hại của giống sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau tại Hưng Hà, Thái Bình, năm 2022

Công thức	Bệnh hại (cấp)		Sâu hại (cấp)	
	Bệnh thán thư ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	Bệnh thối ngó ( <i>Phytophthora</i> sp.)	Sâu xanh ( <i>Diaphania indica</i> )	Bọ trĩ ( <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood)
CT1	3	3	2	2
CT2	1	1	1	1
CT3	2	2	2	2
CT4	2	2	2	2

Sâu xanh hại sen là loại sâu gây hại phổ biến trên cây sen, đặc biệt vào mùa nắng nóng. Kết quả bảng 7 cho thấy cây trồng từ vụ trước (công thức 1) bị nhiễm bọ trĩ ở mức nặng hơn so với cây mẹ được tách ở các độ tuổi 2; 3; 4 tháng. Bọ trĩ gây hại cho cây sen, khiến là bị vàng, cuốn mép và quăn queo. Cây giống ở CT2 bị nhiễm bọ trĩ ở cấp 1, nhẹ hơn các cây trồng ở công thức còn lại.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Với điều kiện khí hậu vùng Đồng bằng sông Hồng, thời điểm để tách chồi sen Super mang đi trồng, có ảnh hưởng lớn đến khả năng bật mầm, sinh trưởng, phát triển của cây, đến hệ số nhân giống và năng suất, chất lượng hoa. Thời điểm tách tốt nhất là vào khoảng từ 15/3 đến 15/4. Ở thời điểm này cây có tỷ lệ sống cao, thời gian cho thu hoa kéo dài, hệ số nhân giống cao (7,1 đến 8,1 lần), năng suất hoa cao (68 - 69 bông/10 m<sup>2</sup>/vụ), chất lượng hoa tốt, tuổi thọ hoa cao, ít sâu bệnh phá hại.

Tuổi cây để nhân giống cũng ảnh hưởng lớn đến bật, sinh trưởng, phát triển của cây đến hệ số nhân giống và năng suất, chất lượng hoa của giống sen Super cần chọn cây mẹ trồng được 2 tháng tuổi để nhân giống, ở tuổi này cây giống con có tỷ lệ sống cao (bật mầm cao) thời gian cho thu hoa kéo dài, hệ số nhân giống cao (8,1 lần) năng suất hoa

##### 3.2.4. Mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống sen được nhân giống từ cây sen Super có tuổi cây mẹ khác nhau

Bệnh thán thư, bệnh thối ngó tấn công hầu hết các bộ phận của cây sen như lá, thân, bông, gương. Qua theo dõi đánh giá, bệnh thán thư hại giống sen Super ở cấp 1 đến cấp 3, trong đó cây mẹ lấy từ vụ trước bị nặng hơn (cấp 3), tương tự bệnh thối ngó hại cây giống được nhân từ cây mẹ vụ trước nặng hơn.

cao (68 bông/10 m<sup>2</sup>/vụ) và chất lượng hoa tốt, hoa bền và ít sâu bệnh phá hại.

##### 4.2. Đề nghị

Các thí nghiệm cần được thực hiện thêm ít nhất 01 vụ nữa để có cơ sở áp dụng vào thực tiễn.

#### LỜI CẢM ƠN

Đặng Thị Phương Anh được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2022.TS007.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Đặng Văn Đông, Đặng Thị Phương Anh, Đỗ Hùng Mạnh,** 2021. Đánh giá và tuyển chọn giống hoa sen trồng chậu và trồng ao, hồ triển vọng tại tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 10 (131): 18-26.

**Hoàng Thị Nga,** 2016. *Nghiên cứu đa dạng nguồn gen cây sen (Nelumbo nucifera Gaertn.) phục vụ công tác bảo tồn và chọn tạo giống.* Luận án tiến sĩ, chuyên ngành Di truyền và chọn giống cây trồng. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

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

**Viện Nghiên cứu Rau quả,** 2019. Quyết định số 380/QĐ-VRQ-HCC, ngày ban hành 24/10/2019 về Quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc hoa sen (*Nelumbo nucifera*).

Hongpakdee P., C. Samranyat and S. Ruamrungsri, 2019. Propagation of sacred lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) by stolon cutting with active bud and different nodes number. *Acta Horticulturae*, 1263: 233-240.

Temviriyankul P., Sritalahareuthai V., Promyos N., Thangsiri S., Pruesapan K., Srinuanchai

W., Nuchuchua O., Siriwan D., On-Nom N., Suttisansanee U., 2020. The Effect of Sacred Lotus (*Nelumbo nucifera*) and Its Mixtures on Phenolic Profiles, Antioxidant Activities, and Inhibitions of the Key Enzymes Relevant to Alzheimer's Disease. *Molecules*, 25 (16): 3713. doi: 10.3390/molecules25163713.

## Effects of technical measures on propagation, growth and development of Super lotus variety in the Red River Delta

Dang Thi Phuong Anh, Dang Van Dong

### Abstract

The study was carried out to evaluate the effect of stem separation time and mother plant age on the propagation, growth and development of Super lotus variety. The results showed that: the best time to separate Super lotus buds for planting is from March 15 to April 15, at this time the plant has a high survival rate after 30 days of planting (sprouting), prolonged flower harvesting, high propagation coefficient (7.1 to 8.1 times), high flower yield (68 - 69 flowers/10 m<sup>2</sup>/crop), good flower quality (durable flowers), less pest damage. The age of the plants for propagation also greatly affects the germination, growth and development of the plants, the propagation coefficient and yield, and the flower quality of the Super lotus variety. It is necessary to choose a mother plant that is 2 months old for propagation. At this age, the seedlings have a high survival rate (high sprouting), a long flowering time, a high propagation coefficient (8.1 times), high flower yield (68 flowers/10 m<sup>2</sup>/crop) and high quality, good flowers, durable flowers and less pest damage.

**Keywords:** Super lotus variety, propagation, technical measures

Ngày nhận bài: 17/5/2023

Ngày phản biện: 05/6/2023

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ NÉN DỄ ĐẤT ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA

Bùi Văn Hữu<sup>1</sup>, Lê Văn Biển<sup>2</sup>, Quan Thị Ái Liên<sup>2</sup>,  
Ngô Quang Hiếu<sup>1</sup>, Lê Hồ Minh Thiện<sup>2</sup>, Trần Bá Linh<sup>2\*</sup>

### TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng độ nén dễ của các tầng đất đến sinh trưởng và năng suất của lúa OM18 ở vùng thâm canh lúa lâu năm tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên ở mật độ cấy 25 cm × 14 cm. Các chỉ tiêu nông học, năng suất lúa, dung trọng, độ xốp và độ chặt của 2 tầng đất Ap (0 - 15 cm) và Bg (15 - 30 cm) tại 58 điểm ngẫu nhiên trên các ruộng (9,8 ha) được thu thập. Kết quả nghiên cứu cho thấy dung trọng, độ xốp và độ chặt tầng Ap không ảnh hưởng đến chiều cao và số chồi (21 NSC, 45 NSC, thu hoạch), sinh khối rơm, khối lượng 1.000 hạt, số bông/m<sup>2</sup> và năng suất lúa. Tuy nhiên, dung trọng và độ chặt của đất tầng Bg có tương quan âm và độ xốp có mối tương quan dương đến số chồi, chiều cao, sinh khối rơm, số bông/m<sup>2</sup> và năng suất của lúa.

**Từ khóa:** Giống lúa OM18, sinh trưởng, năng suất, tương quan, nén dễ, độ xốp

<sup>1</sup> Trường Bách khoa - Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Trường Nông nghiệp - Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ, e-mail: tblinh@ctu.edu.vn

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông dân vùng trồng lúa thâm canh 3 vụ/năm ở đồng bằng sông Cửu Long có tập quán làm đất bằng cách xới cạn và đánh bùn. Sau nhiều vụ xới cạn và đánh bùn như vậy đã hình thành tầng đất nén dẽ rất gần mặt đất (cách mặt đất khoảng 10 - 15 cm), hơn nữa thời gian từ khi thu hoạch đến khi xới đất rất ngắn, không có điều kiện cho đất được khô, cùng với sức đè nén của máy móc trên ruộng qua thời gian dài sẽ làm cho đất bị nén dẽ. Sự nén dẽ làm giảm thể tích các lỗ rỗng trong đất và làm tăng đất canh tác bị dẽ cứng. Đây là kết quả từ hệ thống canh tác lúa thâm canh với hoạt động làm đất không đúng cách của con người. Các yếu tố này góp phần làm cho tầng canh tác ngày càng mỏng dần theo thời gian. Trong điều kiện thâm canh lúa 3 vụ nhiều năm, tầng dẽ cây sẽ dày lên theo thời gian và là yếu tố giới hạn bộ rễ phát triển, làm ảnh hưởng đến khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây trồng từ đất. Tính ổn định của cấu trúc đất chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi sa cấu, khoáng vật, chất lượng và hàm lượng chất hữu cơ trong đất và các hoạt động của sinh vật đất (Albrecht *et al.*, 2010). Kết cấu đất không ổn định sẽ làm cho đất dễ bị nén chặt, cản trở sự phát triển của rễ và làm giảm sức sản xuất của tầng đất mặt (Albrecht *et al.*, 2010). Tầng canh tác ngày càng mỏng dần sẽ gây ra những bất lợi về mặt lý, hóa học đất, ảnh hưởng bất lợi đến môi trường sống của hệ vi sinh vật đất, hạn chế rễ phát triển, làm giảm khả năng sản xuất của đất và năng suất cây trồng sụt giảm. Các nghiên cứu cho thấy mất 20 cm đất tầng mặt dẫn đến năng suất bắp giảm 44%. Năng suất bắp giảm là chỉ thị của việc thay đổi đặc tính đất và suy giảm độ phì nhiêu của đất (Jagadamma *et al.*, 2009). Để làm rõ vấn đề này đối với đất canh tác lúa thâm canh, thí nghiệm được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của độ nén dẽ của các tầng đất đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa OM18 tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa thí nghiệm OM18 có thời gian sinh trưởng 100 - 105 ngày (lúa cấy). Máy cấy lúa kết hợp bón phân Yanmar số hiệu YR60D-VNE. Các mẫu đất phù sa canh tác lúa có thành phần cơ giới là sét pha thịt được thu thập từ các ruộng được

nông dân tham gia thí nghiệm canh tác lúa thâm canh 3 vụ/năm tại xã Vị Thắng, huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm, thu mẫu đất và mẫu cây

Thí nghiệm được bố trí trên các ruộng nông dân đang canh tác lúa, đất được cày xới và dọn sạch cỏ trước khi cấy. Kỹ thuật cấy lúa bằng máy cấy kết hợp bón phân với khoảng cách hàng, bước cấy, số lượng mạ ở mỗi bụi cấy và độ sâu cấy có thể được điều chỉnh. Khoảng cách và bước cấy được chọn là 14 và 25 cm. Phân bón được bón vào đất ở độ sâu 4 cm và lệch bên 5 cm so với mạ cấy theo công thức khuyến cáo của Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long với liều lượng 100 N - 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 30 K<sub>2</sub>O kg/ha.

Mẫu thực vật và mẫu đất ở 2 tầng đất Ap (0 - 15 cm) và Bg (15 - 30 cm) được thu ngẫu nhiên tại 58 điểm trong tổng diện tích khoảng 9,8 ha (trung bình lấy 6 mẫu/ha). Mẫu đất nguyên thủy được lấy bằng khoan chuyên dụng và ống lấy mẫu (ring) có thể tích 98,125 cm<sup>3</sup>. Tất cả mẫu đất được mang về phòng thí nghiệm để phân tích dung trọng và tỷ trọng đất. Độ chặt của các tầng đất và các chỉ tiêu sinh trưởng của lúa như chiều cao, số chồi được đo trực tiếp ngoài đồng ruộng. Năng suất thực tế của lúa được quy về ẩm độ chuẩn 14%.

#### 2.2.2. Phương pháp phân tích mẫu đất và mẫu cây

Chiều cao cây lúa được đo ngẫu nhiên các cây lúa trong khung 0,25 m<sup>2</sup> vào các giai đoạn 21 ngày sau cấy (NSC), 45 NSC và thu hoạch, dùng thước đo từ mặt đất đến chóp lá (giai đoạn sinh trưởng) hoặc chóp bông (giai đoạn thu hoạch) cao nhất. Số chồi được đếm toàn bộ trong khung 0,25 m<sup>2</sup> vào các giai đoạn 21 NSC, 45 NSC và thu hoạch. Số bông/m<sup>2</sup>: đếm số bông tại thời điểm thu hoạch. Số hạt chắc/bông: đếm tổng số hạt chắc trong khung 0,25 m<sup>2</sup> rồi tính trung bình. Khối lượng 1.000 hạt: đếm 1.000 hạt chắc rồi đem cân và quy về ẩm độ chuẩn 14%. Đo và cân sinh khối: thu hoạch lúa bằng cách cắt lúa sát gốc trong khung 0,25 m<sup>2</sup>; sấy khô và cân sinh khối cả cây. Năng suất thực tế: thu hoạch lúa trong mỗi ô thí nghiệm 5 m<sup>2</sup>, đập ra hạt sạch, cân trọng lượng và đo ẩm độ ngay khi thêm, sau đó quy về ẩm độ chuẩn 14%.

Độ chặt của đất được đo trực tiếp ngoài đồng ruộng bằng máy Penetrometer điện tử. Dung trọng đất ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) được tính từ khối lượng đất khô kiệt hoàn toàn, mẫu đất được thu bằng ống kim loại (ống ring thể tích  $98,125 \text{ cm}^3$ ) ở điều kiện tự nhiên, không bị xáo trộn. Mẫu sau khi lấy sẽ được cân khối lượng, sau đó sấy ở nhiệt độ  $105^\circ\text{C}$  (khoảng 24h), đến khi khối lượng không đổi, cân khối lượng đất khô kiệt. Dung trọng đất được xác định theo công thức  $d = P/V$ , trong đó  $d$ : Dung trọng đất,  $P$ : Khối lượng đất khô kiệt,  $V$ : Thể tích ống trụ. Tỷ trọng đất được xác định bằng phương pháp pycnometer và được tính toán theo công thức: Tỷ trọng = Trọng lượng phần đất rắn/Thể tích phần đất rắn.

Độ xốp của đất được tính toán từ dung trọng và tỷ trọng theo công thức (1).

$$\text{Độ xốp (\%)} = \left(1 - \frac{\text{dung trọng}}{\text{tỷ trọng}}\right) \times 100 \quad (1)$$

Mẫu đất được phân tích tại Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Đánh giá các chỉ số lý, hóa học đất dựa theo thang đánh giá của Hội Khoa học Đất Việt Nam (Nguyễn Tử Siêm và cs., 2000; Lê Văn Khoa và cs., 2001).

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel. Thống kê so sánh hai mẫu độc lập sử dụng kiểm định T-test để so sánh sự khác biệt của các chỉ tiêu dung trọng và độ xốp giữa hai tầng đất A và B. Phương pháp kiểm định hệ số tương quan Pearson được dùng để đánh giá được sự tương quan của các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất lúa bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện vào vụ Thu Đông 2021 tại vùng thâm canh lúa 3 vụ/năm ở xã Vị Thẳng, huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang.

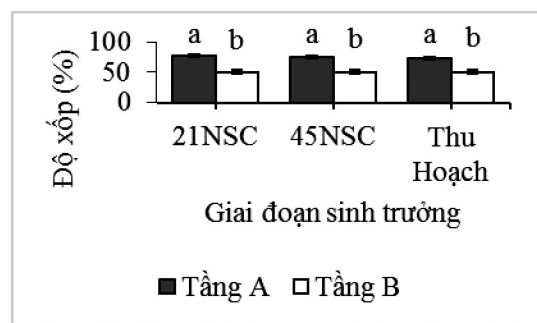
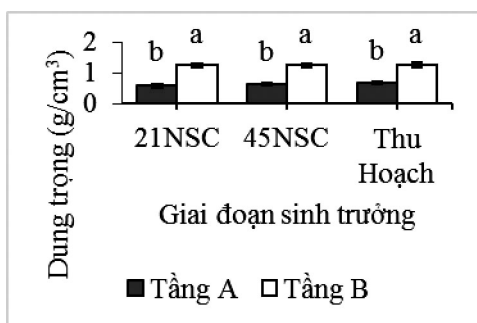
## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Khảo sát dung trọng và độ xốp các tầng đất tại vùng nghiên cứu

#### 3.1.1. Dung trọng các tầng đất

Kết quả trình bày ở hình 1a cho thấy dung trọng đất ở tầng Bg (15 - 30 cm) ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với tầng Ap (0 - 15 cm). Tầng Ap có dung trọng thấp hơn tầng Bg được giải thích là do nông dân cày xới đất tầng mặt ở mỗi vụ canh tác và do đó rơm rạ của cây lúa được vùi vào đất đã để lại nhiều chất hữu cơ làm cho đất được thông thoáng và tơi xốp. Tuy nhiên, máy móc được sử dụng trong khâu làm đất và thu hoạch đã dẫn đến tầng đất bên dưới tầng mặt ngày càng bị nén dẽ tạo thành tầng đế cày. Đất tầng Ap (0 - 15 cm) ở các giai đoạn sinh trưởng của lúa có dung trọng dao động từ khoảng  $0,50 - 0,82 \text{ g}/\text{cm}^3$  được đánh giá là đất giàu chất hữu cơ và tơi xốp (Hình 1a). Đất ở tầng mặt phù hợp cho cây lúa sinh trưởng và phát triển tốt. Kết quả này phù hợp với dung trọng đất phù sa trong nghiên cứu của Trần Bá Linh và cs. (2010).

Tầng Bg (15 - 30 cm) ở các giai đoạn sinh trưởng có dung trọng dao động từ khoảng  $1,05 - 1,41 \text{ g}/\text{cm}^3$  được đánh giá là đất bị nén ít đến nén dẽ mạnh (Hình 1a). Đối với đất thâm canh lúa nước, việc tạo thành tầng đế cày có dung trọng cao sẽ có lợi cho việc canh tác, tăng khả năng giữ nước, chất dinh dưỡng và hạn chế bị rửa trôi. Đôi khi nông dân cũng chủ động tạo ra tầng đất cày để tạo điều kiện thuận lợi cho việc giữ nước (Trần Thành Lập, 1999). Tuy nhiên, tầng đế cày xuất hiện cận gần mặt đất sẽ giới hạn rễ phát triển xuống tầng đất bên dưới và làm ảnh hưởng đến việc hấp thu dưỡng chất trong đất.



Hình 1. Dung trọng (a) và độ xốp (b) của các tầng đất ở các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa

### 3.1.2. Độ xốp các tầng đất

Kết quả độ xốp ở tầng Ap (0 - 15 cm) được trình bày ở hình 1b cho thấy, ở giai đoạn 21 NSC, 45 NSC và thu hoạch. Độ xốp của đất biến động lần lượt ở mức 72,66 - 81,65%; 69,04 - 78,47% và 67,39 - 76%, khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Giá trị độ xốp của tầng mặt khoảng 81,65 - 67,39% của các giai đoạn sinh trưởng được đánh giá là đất có độ xốp rất cao. Độ xốp có ý nghĩa trong thực tế sản xuất vì nó đảm bảo sự di chuyển của nước, không khí và chất dinh dưỡng cùng sự hoạt động của vi sinh vật đất (Ngô Thị Đào & Vũ Hữu Yêm, 2005).

Độ xốp ở tầng Bg (15 - 20 cm) được trình bày ở hình 1b cho thấy độ xốp từ khoảng 43,94 - 58,09%, được đánh giá là đất có độ xốp trung bình và thấp (Ngô Ngọc Hưng, 2009). Đất càng nén dẽ, mất cấu trúc thì càng ít tế khổng, độ xốp giảm, do đó khả năng thoáng khí thấp. Thâm canh lúa lâu năm và cày xới cạn không vùi được tàn dư thực vật xuống tầng sâu sẽ làm cho đất tầng Bg ngày càng bị nén dẽ. Khi tầng đất được vùi phân hữu cơ hoặc tàn dư thực vật sẽ làm mất độ cứng chặt của đất, chất mùn trong phân hữu cơ có tác dụng gắn kết các hạt keo nhỏ lại với nhau tạo nên cấu trúc bền vững cải thiện độ xốp của đất (Võ Thị Gương, 2010).

Ở các giai đoạn 21 NSC, 45 NSC và thu hoạch độ xốp của tầng Ap cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với độ xốp ở tầng Bg (Hình 1b). Điều này được giải thích là do thâm canh lúa liên tục, nông dân cày xới đất tầng mặt trước khi bắt đầu gieo sạ, làm cho độ xốp của tầng mặt cao, trong khi đó tầng Bg không bị tác động bởi cày xới đất và vùi

rom rạ, vì vậy độ xốp tầng Bg giảm dần qua nhiều năm canh tác. Độ xốp có ý nghĩa rất quan trọng trong việc tạo môi trường cho rễ lúa sinh trưởng và phát triển.

### 3.2. Ảnh hưởng của dung trọng và độ xốp các tầng đất đến sinh trưởng và năng suất cây lúa

#### 3.2.1. Ảnh hưởng của dung trọng các tầng đất đến sinh trưởng và năng suất cây lúa

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 1 cho thấy dung trọng ở tầng Ap (0 - 15 cm) không tương quan với chiều cao 21 NSC, chiều cao 45 NSC, chiều cao thu hoạch, số chồi 21 NSC, số chồi 45 NSC, số bông/m<sup>2</sup>, % hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, sinh khối rom và năng suất thực tế. Do tầng đất mặt Ap có dung trọng phù hợp nên không giới hạn sinh trưởng của cây lúa (Hình 1a).

Dung trọng ở tầng Bg (15 - 30 cm) tương quan không có ý nghĩa thống kê với chiều cao cây lúa ở giai đoạn 21 NSC và khối lượng 1.000 hạt (Bảng 1), điều này được giải thích là do giai đoạn 21 NSC cây lúa còn nhỏ thì bộ rễ (rễ mầm) chủ yếu hoạt động giới hạn ở độ sâu của tầng Ap, rễ mầm là rễ mọc ra đầu tiên khi hạt nảy mầm, dài 10 - 15 cm, ít phân nhánh (Nguyễn Thành Hối, 2010). Khối lượng 1.000 hạt là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong việc cấu thành năng suất của giống lúa, phụ thuộc vào đặc tính giống, nó cũng là một trong những đặc điểm để phân loại giống. Theo Yoshida (1981) khối lượng 1.000 hạt là đặc tính ổn định của giống và kích thước hạt có liên quan chặt chẽ với kích thước vỏ trấu.

**Bảng 1.** Hệ số tương quan giữa dung trọng các tầng đất với sinh trưởng và năng suất lúa

Chỉ tiêu	Tầng Ap (0 - 15 cm)	Tầng Bg (15 - 30 cm)	Phương trình hồi quy của dung trọng tầng Bg với sinh trưởng và năng suất lúa
Chiều cao 21 NSC	0,119 <sup>ns</sup>	0,023 <sup>ns</sup>	-
Chiều cao 45 NSC	0,088 <sup>ns</sup>	- 0,771 <sup>**</sup>	y = -0,014x + 2,38
Chiều cao thu hoạch	-0,015 <sup>ns</sup>	-0,694 <sup>**</sup>	y = -0,011x + 2,39
Số chồi 21 NSC	- 0,120 <sup>ns</sup>	- 0,384 <sup>**</sup>	y = -0,002x + 1,46
Số chồi 45 NSC	0,099 <sup>ns</sup>	-0,662 <sup>**</sup>	y = -0,004x + 1,64
Số bông/m <sup>2</sup>	- 0,194 <sup>ns</sup>	- 0,636 <sup>**</sup>	y = -0,001x + 1,64
% hạt chắc	- 0,066 <sup>ns</sup>	- 0,580 <sup>**</sup>	y = -0,995x + 2,1
Khối lượng 1.000 hạt	0,114 <sup>ns</sup>	- 0,139 <sup>ns</sup>	-
Sinh khối rom	0,126 <sup>ns</sup>	- 0,718 <sup>**</sup>	y = -0,111x + 1,95
Năng suất thực tế	0,102 <sup>ns</sup>	- 0,629 <sup>**</sup>	y = -0,099x + 1,83

Ghi chú: \*\* tương quan có ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ns: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Dung trọng tầng Bg có mối tương quan âm với chiều cao cây 45 NSC và chiều cao cây lúc thu hoạch (Bảng 1), điều này cho thấy dung trọng tầng Bg giảm thì chiều cao cây lúa sẽ tăng. Nghiên cứu của Mai Vũ Duy và cs. (2016) cho thấy độ sâu làm đất có ảnh hưởng đến chiều dài rễ. Điều này có thể giải thích là do việc cày đất làm tăng độ xốp, giảm dung trọng đất, thúc đẩy sự phát triển chiều dài rễ (Kar *et al.*, 1986; Alamouti & Navabzadeh, 2007). Do đó dung trọng đất tầng Bg cao dẫn đến rễ phát triển kém ảnh hưởng đến chiều cao cây lúa.

Bên cạnh đó, dung trọng tầng Bg có mối tương quan âm với số chồi 21 NSC và số chồi 45 NSC (Bảng 1), giá trị dung trọng giảm thì số chồi 21 NSC sẽ tăng, ở giai đoạn 21 NSC tuy rễ cây chưa phát triển sâu vào đất tầng Bg, tuy nhiên vẫn có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê do một số tác động của môi trường ảnh hưởng đến sự phân hóa chồi. Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2009), ở 3 thời điểm bắt đầu phân hóa đòng, chồi nào có chiều cao khoảng 2/3 chiều cao thân cây chính hoặc có khoảng 3 lá thì có thể trở thành chồi hữu hiệu nếu điều kiện dinh dưỡng và môi trường sau đó thuận lợi, ngược lại sẽ chết và trở thành chồi vô hiệu. Với kết quả dung trọng này đã thể hiện đất bị nén dẽ, hạn chế sự phát triển của bộ rễ cây trồng (Hamza *et al.*, 2011) và hạn chế sự nảy chồi của cây.

Ngoài ra, kết quả còn cho thấy dung trọng tầng Bg có mối tương quan âm với số bông/m<sup>2</sup>, sinh khối rơm, giá trị dung trọng giảm thì sinh khối rơm và số bông tăng. Điều này được giải thích là do dung trọng tầng Bg khi tăng cao sẽ làm giảm khả năng hoạt động của rễ lúa, do đó cây sinh trưởng và phân hóa số chồi hữu hiệu giảm làm giảm sinh khối rơm cuối vụ. Số bông/m<sup>2</sup> được xem như số chồi hữu hiệu của cây, do đó khi dung trọng tăng làm giảm số chồi hữu hiệu và do đó giảm số bông của cây lúa.

Dung trọng tầng Bg có mối tương quan âm với năng suất thực tế và % hạt chắc (Bảng 1), giá trị dung trọng tầng Bg giảm thì năng suất thực tế và % hạt chắc tăng. Thông thường cây lúa có bộ rễ phát triển tốt và được cung cấp dinh dưỡng đầy đủ thì tỷ lệ hạt chắc sẽ cao (Nguyễn Ngọc Đệ, 2009). Việc làm đất sâu giúp bộ rễ phát triển tốt hơn và tăng sự hấp thu dinh dưỡng tốt từ tầng đất sâu hơn, góp phần gia tăng tỷ lệ hạt chắc cho cây (DeDatta, 1981; Kar *et al.*, 1986). Theo nghiên cứu của Khairul *et al.* (2013), khi cày đất ở ba độ sâu khác nhau là 0, 10 - 12 và 20 -

25 cm, thì năng suất hạt gia tăng đáng kể khi cày đất ở độ sâu 20 - 25 cm. Điều này có thể là do việc cày sâu đã giúp rễ phát triển nhiều ở tầng đất sâu hơn hút nhiều dinh dưỡng, lúa phát triển tốt hơn từ đó gia tăng năng suất lúa. Do đó dung trọng của đất cao trong quá trình sinh trưởng sẽ ảnh hưởng đến % hạt chắc và làm tăng năng suất lúa.

### 3.2.2. Ảnh hưởng của độ xốp các tầng đất đến sinh trưởng và năng suất cây lúa

Kết quả bảng 2 thể hiện độ xốp ở tầng Ap (0 - 15 cm) không ảnh hưởng chiều cao 21 NSC, chiều cao 45 NSC, chiều cao thu hoạch, số chồi 21 NSC, số chồi 45 NSC, số bông/m<sup>2</sup>, % hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, sinh khối rơm và năng suất lúa. Do độ xốp của tầng Ap là phù hợp và không giới hạn sinh trưởng của cây lúa (Hình 1b).

Độ xốp ở tầng Bg (15 - 30 cm) tương quan không có ý nghĩa thống kê với chiều cao 21 NSC và khối lượng 1.000 hạt (Bảng 2). Ở giai đoạn 21 NSC thì bộ rễ chủ yếu hoạt động giới hạn ở độ sâu của tầng Ap nên không bị ảnh hưởng bởi độ xốp tầng Bg. Khối lượng hạt được quyết định tại thời kỳ phân hóa bông đến khi lúa chín. Khối lượng hạt tùy thuộc vào cỡ hạt và độ no đầy của hạt lúa, trọng lượng hạt chủ yếu do đặc tính di truyền của giống lúa quyết định, điều kiện môi trường chỉ ảnh hưởng một phần đến cỡ hạt vào giai đoạn 18 ngày trước khi trở và độ ẩm của hạt giai đoạn từ 15 đến 25 ngày sau khi trở rộ (Nguyễn Ngọc Đệ, 2009).

Độ xốp tầng Bg có mối tương quan dương với chiều cao cây 45 NSC và chiều cao cây thu hoạch (Bảng 2), độ xốp tầng Bg tăng thì chiều cao cây sẽ tăng. Độ nén dẽ càng cao sẽ làm cho rễ cây trồng phát triển càng khó khăn (Jagdish *et al.*, 2015). Sự nén dẽ của đất càng tăng lên khi dung trọng và độ chặt càng cao, độ xốp càng giảm (Brady & Weil, 2002). Độ xốp tầng Bg có mối tương quan dương với số chồi 21 NSC và số chồi 45 NSC (Bảng 2), giá trị độ xốp tăng thì số chồi cây lúa sẽ tăng. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu còn cho thấy độ xốp tầng Bg có mối tương quan dương với số bông/m<sup>2</sup>, % hạt chắc sinh khối rơm và năng suất lúa (Bảng 2). Điều này cho thấy độ xốp tầng Bg thấp sẽ làm giảm khả năng hoạt động của rễ làm cho cây sinh trưởng về chiều cao và phân hóa số chồi hữu hiệu giảm, ảnh hưởng đến % hạt chắc và làm cho sinh khối rơm và năng suất cuối vụ giảm có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 2.** Tương quan giữa độ xốp các tầng đất với sinh trưởng và năng suất lúa

Chỉ tiêu	Tầng Ap (0 - 15 cm)	Tầng Bg (15 - 30 cm)	Phương trình hồi quy của độ xốp tầng Bg với sinh trưởng và năng suất lúa
Chiều cao 21 NSC	-0,125 <sup>ns</sup>	-0,042 <sup>ns</sup>	-
Chiều cao 45 NSC	-0,154 <sup>ns</sup>	0,729 <sup>**</sup>	$y = 0,537x + 5,33$
Chiều cao thu hoạch	-0,027 <sup>ns</sup>	0,655 <sup>**</sup>	$y = 0,442x + 5,69$
Số chồi 21 NSC	0,103 <sup>ns</sup>	0,365 <sup>**</sup>	$y = 0,066x + 42,35$
Số chồi 45 NSC	-0,111 <sup>ns</sup>	0,613 <sup>**</sup>	$y = 0,153x + 35,32$
Số bông/m <sup>2</sup>	0,137 <sup>ns</sup>	0,584 <sup>**</sup>	$y = 0,039x + 35,64$
% hạt chắc	0,047 <sup>ns</sup>	0,574 <sup>**</sup>	$y = 40,775x + 17,28$
Khối lượng 1.000 hạt	-0,144 <sup>ns</sup>	0,158 <sup>ns</sup>	-
Sinh khối rơm	-0,173 <sup>ns</sup>	0,697 <sup>**</sup>	$y = 4,45x + 22,15$
Năng suất thực tế	-0,146 <sup>ns</sup>	0,577 <sup>**</sup>	$y = 3,745x + 28,42$

Ghi chú: \*\* tương quan khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%; ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

**3.2.3. Ảnh hưởng của độ chặt các tầng đất đến dung trọng, độ xốp của đất, sinh trưởng và năng suất cây lúa**

Kết quả bảng 3 cho thấy độ chặt đất tầng Ap (0 - 15 cm) không tương quan với dung trọng, độ xốp các tầng đất, sinh trưởng và năng suất lúa. Tuy nhiên, độ chặt đất tầng Bg (15 - 30 cm) có mối tương quan thuận với dung trọng và tương quan nghịch với độ xốp đất tầng Bg.

Khi xét đến mối quan hệ với sinh trưởng và năng suất lúa, độ chặt của đất ở tầng Bg (15 - 30 cm) có mối tương quan âm với chiều cao 45 NSC ( $y = -0,017x + 108,38$ ), sinh khối rơm ( $y = -0,0024x + 7,37$ )

và năng suất thực tế ( $y = -0,002x + 6,77$ ) ở mức ý nghĩa 1% với hệ số tương quan lần lượt là -0,356, 0,489 và 0,435 (Bảng 3). Từ các kết quả phân tích tương quan trên, ta có thể nhận thấy mối liên hệ đáng chú ý là độ chặt đất tầng Bg có mối tương quan thuận với dung trọng đất tầng Bg nên sự ảnh hưởng của 2 thông số này đến các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất lúa là giống nhau. Theo Materechera *et al.* (1992) tầng đất có độ chặt > 3 MPa và độ xốp < 50% sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của rễ. Tầng Bg đất có độ xốp trung bình thấp và nén dễ mạnh so với tầng đất mặt (Hình 1b), điều này làm cho sự phát triển của rễ cây lúa xuống tầng đất 15 - 30 cm bị ảnh hưởng.

**Bảng 3.** Tương quan giữa độ chặt đất với dung trọng, độ xốp các tầng đất, sinh trưởng và năng suất lúa

Độ chặt	Tầng Ap (0 - 15 cm)	Tầng Bg (15 - 30 cm)	Phương trình hồi quy của độ chặt đất tầng Bg với dung trọng, độ xốp các tầng đất, sinh trưởng và năng suất lúa
Dung trọng tầng Ap	-0,021 <sup>ns</sup>	-0,059 <sup>ns</sup>	-
Độ xốp tầng Ap	0,034 <sup>ns</sup>	0,082 <sup>ns</sup>	-
Dung trọng tầng Bg	0,075 <sup>ns</sup>	0,434 <sup>**</sup>	$y = 0,0003x + 1,11$
Độ xốp tầng Bg	-0,087 <sup>ns</sup>	-0,423 <sup>**</sup>	$y = -0,013x + 55,71$
Chiều cao 21 NSC	-0,081 <sup>ns</sup>	-0,135 <sup>ns</sup>	-
Chiều cao 45 NSC	-0,076 <sup>ns</sup>	-0,356 <sup>**</sup>	$y = -0,017x + 108,38$
Số chồi 21 NSC	0,164 <sup>ns</sup>	-0,226 <sup>ns</sup>	-
Số bông/m <sup>2</sup>	-0,073 <sup>ns</sup>	-0,313 <sup>*</sup>	$y = -0,148x + 440,96$
% hạt chắc	-0,002 <sup>ns</sup>	-0,179 <sup>ns</sup>	-
Khối lượng 1.000 hạt	-0,162 <sup>ns</sup>	-0,270 <sup>ns</sup>	-
Sinh khối rơm	-0,212 <sup>ns</sup>	-0,489 <sup>**</sup>	$y = -0,0024x + 7,37$
Năng suất thực tế	-0,232 <sup>ns</sup>	-0,435 <sup>**</sup>	$y = -0,002x + 6,77$

Ghi chú: \*\* và \* ý nghĩa có khác biệt thống kê ở mức 1% và 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

- Đất ở tầng Ap (0 - 15 cm) là tầng đất giàu chất hữu cơ, được cày xới thường xuyên có giá trị dung trọng thấp ( $0,50 - 0,82 \text{ g/cm}^3$ ) và độ xốp cao (67,39 - 81,65%), dung trọng và độ xốp của tầng Ap thích hợp cho cây lúa sinh trưởng và cho năng suất cao.

- Dung trọng tầng Bg (15 - 30 cm) cao  $1,05 - 1,41 \text{ g/cm}^3$  và độ xốp thấp 43,94 - 58,09%, thuộc loại đất bị nén dẽ, gây ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa.

- Dung trọng và độ xốp tầng Ap (0 - 15 cm) không ảnh hưởng đến số chồi (21 NSC, 45 NSC), chiều cao (21 NSC, 45 NSC, thu hoạch), sinh khối rơm, khối lượng 1.000 hạt, số bông/m<sup>2</sup> và năng suất lúa OM18.

- Dung trọng đất tầng Bg có tương quan âm và độ xốp có mối tương quan dương đến số chồi (21 NSC, 45 NSC), chiều cao (45 NSC, thu hoạch), sinh khối rơm, khối lượng 1.000 hạt, số bông/m<sup>2</sup> và đặc biệt có tương quan đến năng suất qua phương trình tuyến tính ( $y = -0,099x + 1,83, R^2 = 0,4$ ) và ( $y = 3,745x + 28,42, R^2 = 0,33$ ), năng suất của lúa OM18 dao động từ 5,09 - 6,64 tấn/ha giữa các điểm thu mẫu khác nhau của thí nghiệm.

- Độ chặt đất tầng Bg (15 - 30 cm) có mối tương quan thuận với dung trọng và tương quan nghịch với độ xốp đất tầng Bg với hệ số tương quan cao. Độ chặt tầng đất này có mối tương quan tương tự dung trọng đất cùng tầng với các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất lúa.

### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu các chỉ tiêu về dinh dưỡng trong đất để thấy rõ hơn ảnh hưởng tổng hợp của tính chất đất đến sinh trưởng và năng suất của cây lúa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Mai Vũ Duy, Nguyễn Thành Hối, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thị Thúy Quyên và Nguyễn Mạnh Tường, 2016. Ảnh hưởng của độ sâu làm đất và biện pháp xử lí rơm rạ đến sinh trưởng và năng suất lúa trồng trên đất phèn tại tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (CĐ Nông nghiệp 2016): 101-108.

Ngô Thị Đào và Vũ Hữu Yêm, 2005. *Đất và phân bón*. NXB Đại học Sư phạm, 418 trang.

Nguyễn Ngọc Đệ, 2009. *Giáo trình cây lúa*. NXB đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 338 trang.

Võ Thị Gương, 2010. *Giáo trình chất hữu cơ trong đất*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. NXB Trường Đại Học Cần Thơ.

Nguyễn Thành Hối, 2010. *Bài giảng cây lúa*. NXB Đại học Cần Thơ.

Ngô Ngọc Hưng, 2009. *Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất Đồng bằng sông Cửu Long*. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 520 trang.

Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Bùi Thị Ngọc Dung, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh, 2001. *Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*. NXB Giáo dục, 303 trang.

Trần Thành Lập, 1999. *Bài giảng nông hóa, phần 2*. Khoa Nông Nghiệp. NXB Trường Đại học Cần Thơ.

Trần Bá Linh, Võ Thị Gương, Trần Huỳnh Khanh, 2010. Một số biện pháp cải thiện năng suất lúa ba vụ trong đê bao tại huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (16b): 266-271.

Nguyễn Tử Siêm, Trần Khải, Lê Văn Tiêm, 2000. *Đất Việt Nam*. NXB Nông nghiệp Hà Nội.

Alamouti, M.Y. and Navabzadeh, M., 2007. Investigating of plowing depth effect on some soil physical properties. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (24): 4510-4514.

Albrecht, A., Angers, D.A., Beare, M., Blanchart, E., 2010. Soil aggregation, soil organic matter and soil biota interactions: implications for soil fertility recapitalization in the tropics. *Scientific registration*, 212: 9 pp. <https://www.researchgate.net/publication/50280665>.

Brady, N.C. and Weil, R.R., 2002. *The nature and properties of soils, thirteenth edition*. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458, USA.

DeDatta, S.K., 1981. *Principles and practices of rice production*. John Wiley and Sons. New York, 618 p.

Hamza, M.A., Al-Adawi, S.S. and Al-Hinai, K.A., 2011. Effect of combined soil water and external load on soil compaction. *Soil Research*, 49 (2): 135-142.

Jagdish S., Amit S. and Amit K., 2015. Impact of soil compaction on soil physical properties and root growth: a review. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, 5: 23-32.

Jagadamma, S., Lal R., Rimal B.K., 2009. Effects of topsoil depth and soil amendments on corn yield and properties of two Alfisols in central Ohio. *Journal of Soil and Water Conservation*, 64 (1): 70-80.

Kar, S., Samui, R. P., Prasad, J., Gupta, C. P., & Subramanyam, T. K., 1986. Compaction and tillage depth combination for water management and rice production in low retentive permeable soils. *Soil and Tillage Research*, 6 (3): 211-222.

Khairul, A., Salahin, N., Rashid, M.H., Islam, A. B. M. and Hossain, M.N., 2013. Effect of tillage depths and cropping systems on soil physical properties in grey terrace soils. *Soil Science Division, Bangladesh Agricultural Research Institute*, 1 (5): 70-76.

Materchera, S. A., Alston, A. M., Kirby, J. M., & Dexter, A. R., 1992. Influence of root diameter on the penetration of seminal roots into a compacted subsoil. *Plant and Soil*, 144 (2): 297-303.

Yoshida, S., 1981. *Fundamentals of rice crop science*. IRRI, 269 p.

## Effects of soil compaction on rice growth and yield

Bui Van Huu, Le Van Bien, Quan Thi Ai Lien, Ngo Quang Hieu, Le Ho Minh Thien, Tran Ba Linh

### Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of soil compaction on the growth and yield of OM18 rice in the rice intensive area in Vi Thuy district, Hau Giang province. The experiment was arranged in a completely randomized design (RCBD) at a density of  $25 \times 14$  cm. The agronomic traits, rice yield, soil bulk density, soil particle density, soil porosity and soil compaction of 2 different soil layers Ap (0 - 15 cm) and Bg (15 - 30 cm) at 58 random points on the experimental area (9.8 ha) were collected. The results showed that the soil bulk density, soil porosity and soil penetration resistance in layer Ap did not affect the rice height and the number of tillers (21 days after transplanting, 45 days after transplanting, harvesting), straw biomass, weight of 1,000 grains, number of panicles/m<sup>2</sup> and yield of rice variety OM18. However, soil bulk density and soil penetration resistance in Bg layer have a negative correlation and soil porosity has a positive relationship with the number of tillers, height, biomass of straw, number of panicles/m<sup>2</sup> and rice yield.

**Keywords:** Rice variety OM18, growth, yield, correlation, soil compaction, soil porosity

Ngày nhận bài: 06/5/2023

Ngày phản biện: 26/5/2023

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Quang Đức

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## NGHIÊN CỨU PHỤC HỒI VƯỜN SẦU RIÊNG RI-6 SAU NHIỄM MẶN BẰNG BIỆN PHÁP RỬA MẶN VÀ PHÂN BÓN HỮU CƠ SINH HỌC

Nguyễn Văn Sơn<sup>1\*</sup>, Lê Quốc Điền<sup>1</sup>, Huỳnh Thanh Lộc<sup>1</sup>, Nguyễn Thành Nhân<sup>1</sup>, Nguyễn Hồng Thủy<sup>2</sup>, Võ Hữu Thoại<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu phục hồi vườn sầu riêng Ri-6 sau nhiễm mặn được thực hiện tại xã Ngũ Hiệp, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Cây bị nhiễm mặn suy kiệt từ 30% đến 50% được rửa mặn bằng cách bón vôi (CaO, 1 kg/cây) và tưới nước ngọt liên tục 5 ngày (ngày tưới 3 lần, 30 phút/lần, tưới bằng béc phun, lượng nước khoảng 50 lít/cây/lần tưới). Sau đó tiếp tục thực hiện phục hồi theo quy trình 5 bước bằng phân bón hữu cơ sinh học với 4 nghiệm thức và 5 lần lặp lại. Kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng Na<sup>+</sup> trao đổi ở thời điểm trước khi thực hiện rửa mặn là 0,88‰, giảm xuống còn ở mức 0,28‰ sau khi thực hiện rửa mặn. Trong các nghiệm thức thí nghiệm, NT2 bón gốc cho 1 cây gồm: vôi CaO 1 kg + Bio 2 (1 lít/200 lít nước) + phân cá (1 lít/200 lít nước) + G2 (5 g) + Bior (5 kg) kết hợp với phun phân bón qua lá L1 (150 mL/20 lít nước) + L2 (10 g/20 lít nước) + L3 (50 mL/20 lít nước) + Bior (0,5 lít/5 lít nước) cho kết quả tốt nhất. Ở nghiệm thức NT2, số chồi mới hình thành từ 5,25 đến 9,25; chiều dài chồi từ 6,27 đến 7,80 cm; chỉ số diện lục tố (SPAP) 55,51 - 57,57; số quả trên cây 33,40; khối lượng quả 2,56 kg/quả; năng suất 85,38 kg/cây; tỷ lệ thịt ăn được 37,57%; độ Brix 30,03%; chỉ số L\* và b\* 81,06 và 47,77.

**Từ khóa:** Sầu riêng (*Durio zibethinus* L.), giống sầu riêng Ri-6, nhiễm mặn, phục hồi

<sup>1</sup> Viện Cây ăn quả miền Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Tiền Giang

\* Tác giả liên hệ, e-mail: ngvansonsofri@gmail.com

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sầu riêng (*Durio zibethinus* L.) được mệnh danh là vua của các loại quả, là thứ quả nhiệt đới rất giàu dinh dưỡng và được nhiều người ưa thích (Nguyễn Văn Kế, 2014). Tại Tiền Giang, sầu riêng là một trong những sản phẩm cây ăn quả chủ lực của tỉnh, có chất lượng và giá trị kinh tế lớn. Hiện nay, toàn tỉnh có hơn 13.500 ha trồng sầu riêng, chiếm 14,7% tổng diện tích cây ăn quả toàn tỉnh; với sản lượng hơn 277.000 tấn/năm, tập trung chủ yếu tại huyện Cai Lậy, thị xã Cai Lậy với diện tích hơn 11.000 ha, gồm các giống như Ri-6, Dona (Monthong), sữa hạt lép và khổ qua xanh (Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang, 2020). Tuy nhiên, do diễn biến khốc liệt của hạn, xâm nhập mặn mùa khô năm 2019 - 2020 (nước nhiễm mặn cao nhất lên đến 7 g/L ngày 12/3/2020), nhiều vườn sầu riêng tại huyện Cai Lậy, huyện Châu Thành và thị xã Cai Lậy bị thiệt hại nặng, một số vườn có dấu hiệu chết dần. Đến thời điểm hiện tại, theo thống kê sơ bộ và ghi nhận khoảng 4.799 ha sầu riêng bị ảnh hưởng (Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang, 2020). Để nhanh chóng tìm ra giải pháp kỹ thuật giúp phục hồi vườn sầu riêng sau nhiễm mặn “Nghiên cứu phục hồi vườn sầu riêng Ri-6 sau nhiễm mặn bằng biện pháp rửa mặn và phân bón hữu cơ sinh học” đã được thực hiện.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống: Sầu riêng Ri-6, cây 8 năm tuổi. Khoảng cách trồng: 8 m × 8 m.

- Cây bị ảnh hưởng do hạn mặn (cây suy kiệt, cháy và rụng lá khoảng 30 - 50%).

- Các loại phân bón hữu cơ sinh học sử dụng cho thí nghiệm gồm:

+ G1 có thành phần tinh chất chiết xuất từ cá: chất hữu cơ 22%, N: 6,61%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1,37%; K<sub>2</sub>O: 1,32%; S: 1,41%; CaO: 377 ppm; MgO: 820 ppm; 20 amino axit + vitamin.

+ G2 có thành phần: *Endomycorrhiza* (VAM): 12.000 thể cộng sinh/kg (*Propagules of Asbuscular Mycorrhiza*/kg).

+ G3 có thành phần: hữu cơ 25%; N 3,5%; K<sub>2</sub>O 3,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,5% + TE.

+ L1 có thành phần: *Brassinosteroid* 22 ppm, Triacontanol 130 ppm, Kinetin, IAA, vitamin B6.

+ L2 có thành phần: 70% humic + fulvic; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4,3%; K<sub>2</sub>O 13%.

+ L3 là phức hợp canxi (Ca), kali (K), silic (Si) và đạm (N) ở dạng amino axit, có thành phần: N 4%; K<sub>2</sub>O 3,5%; CaO 8%; Si<sub>2</sub>O 9% và 4% chất hữu cơ.

+ Bior có thành phần: Hữu cơ ≥ 20%; axit humic ≥ 3,5%; N<sub>ts</sub> ≥ 0,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ≥ 1%; K<sub>2</sub>O ≥ 0,5%; CaO ≥ 1,5%; MgO ≥ 1,2%; S ≥ 0,5%; *Trichoderma*: ≥ 1 × 10<sup>8</sup> CFU/g; vi sinh vật (VSV) phân giải xenluloza: ≥ 1 × 10<sup>8</sup> CFU/g, VSV phân giải lân: ≥ 1 × 10<sup>8</sup> CFU/g, VSV cố định đạm: ≥ 1 × 10<sup>8</sup> CFU/g, vi sinh ức chế bệnh: ≥ 1 × 10<sup>8</sup> CFU/g.

+ Bio 2 và Bio 5 là các dòng chế phẩm sinh học có chung thành phần vi sinh bao gồm tổ hợp các VSV có ích: vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lên men lactic, *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus*, *B. megaterium*, xạ khuẩn, nấm men, nấm sợi. Bio 2 chỉ khác Bio 5 là có thêm chiết xuất từ thảo dược.

+ Phân cá là dòng phân bón hữu cơ chứa nhiều đạm sinh học (axit amin), nhiều VSV hữu ích, khoáng chất, vitamin như: (i) nấm men *Saccharomyces* sp., (ii) vi khuẩn *Lactobacillus* sp., (iii) vi khuẩn *Bacillus* sp., (iv) vi khuẩn phân giải nitơ, (v) xạ khuẩn *Streptomyces* sp.

+ F1 có thành phần 10% N<sub>ts</sub>, 4% P<sub>2</sub>O<sub>5hh</sub>, 4% K<sub>2</sub>O<sub>hh</sub>.

+ FL có thành phần 6% N<sub>ts</sub>, 1% P<sub>2</sub>O<sub>5hh</sub>, 1% K<sub>2</sub>O<sub>hh</sub>.

+ F2 có thành phần 23% chất hữu cơ, 3% N<sub>ts</sub>, 5% P<sub>2</sub>O<sub>5hh</sub>, 3% K<sub>2</sub>O<sub>hh</sub>.

- Các thiết bị và dụng cụ cần thiết cho thí nghiệm gồm máy đo độ mặn nước Extech EC170 (Trung Quốc), máy đo chỉ số SPAD (Chlorophyll Meter SPAD-502 Plus (Nhật), máy so màu Konica Minolta CR-400 (Nhật), thước kẹp điện tử Mitutoyo (Nhật), thước cây 30 cm, cân phân tích điện tử Ohaus (Mỹ).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

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

#### 2.2.2. Thời điểm áp dụng

Các đợt phục hồi	Nghiệm thức 1 (NT1)	Nghiệm thức 2 (NT2)	Nghiệm thức 3 (NT3)	Nghiệm thức 4 (NT4) Đối chứng
Bước 1: Rửa mặn vườn sầu riêng.	Bón vôi (CaO, 1 kg/cây) và tưới nước ngọt liên tục 5 ngày (ngày tưới 3 lần vào buổi sáng - trưa và chiều mát, tưới 30 phút/lần, tưới bằng béc phun, lượng nước khoảng 50 lít/cây/lần tưới) để rửa trôi muối tích tụ trong đất.			
Bước 2: Phục hồi bộ rễ và bộ lá (thực hiện sau 7 - 10 ngày tưới nước ngọt).	Bón gốc: G1: 20 mL/20 lít nước/cây; G2: 100 g/5 lít nước/cây. Bón lá: L1: 50 mL/20 lít nước; L2: 10 g/20 lít nước (Lượng nước phun 5 lít/cây).	Bón gốc: Bio 2: 1 lít/200 lít nước; phân cá: 1 lít/200 lít nước (tưới 5 lít dung dịch/1 cây); G2: 100 g/cây. Bón lá: Bio 5: 0,5 lít/200 lít nước (phun 5 lít/cây).	Bón gốc: F1: 100 mL/5 lít nước/cây. Bón lá: FL: 150 mL/20 lít (phun 5 - 10 lít/ cây).	Bón gốc: Hữu cơ (humic): 0,5 kg/gốc; <i>Trichoderma</i> : 0,2 kg/5 lít nước/cây.
Bước 3: Hỗ trợ bộ lá phát triển (thực hiện sau bước 2 là 10 - 15 ngày).	Bón lá: L3: 50 mL/20 lít nước; L2: 10 g/20 lít nước (Lượng nước phun 7 lít nước/cây).	Bón lá: L3: 50 mL/20 lít nước; Bio 5: 0,5 lít/200 lít nước (phun 5 lít/cây).	Bón lá: FL: 150 mL/20 lít nước (phun 5 - 10 lít/ cây).	Bón gốc: Hữu cơ (humic): 0,5 kg/gốc; <i>Trichoderma</i> : 0,2 kg/5 lít nước/cây.
Bước 4: Hỗ trợ bộ rễ và hoàn thiện bộ lá (thực hiện sau bước 3 là 10 - 15 ngày).	Bón gốc: G1: 20 mL/20 lít nước/cây; G2: 100 g/5 lít nước/cây. Bón lá: L1: 50 mL/20 lít nước; L2: 10 g/20 lít nước (phun 10 lít/cây).	Bón gốc: Bio 2: 1 lít/200 lít nước; phân cá: 1 lít/ 200 lít nước (tưới 5 lít/cây); G2: 100 g/cây. Bón lá: Bio 5: 0,5 lít/200 lít nước (phun 5 lít/cây).	Bón gốc: F1: 100 mL/cây Bón lá: FL: 100 mL/20 lít (phun 5 - 10 lít/cây).	Bón gốc: Hữu cơ (humic): 0,5 kg/cây; <i>Trichoderma</i> : 0,2 kg/5 lít/cây.
Bước 5: Tăng cường dinh dưỡng và quang hợp (thực hiện sau bước 4 là 10 - 15 ngày).	Bón gốc: G3: 5 kg/cây. Bón lá: L3: 50 mL/20 lít nước; L2: 10 g/20 lít nước (phun 10 lít/cây).	Bón gốc: Bior: 5 kg/cây. Bón lá: L3: 50 mL/20 lít nước (phun 5 lít/cây); Bio 5: 0,5 lít/200 lít nước (phun 5 lít/cây).	Bón gốc: F2: 0,5 g/cây. Bón lá: FL: 100 mL/20 lít nước (phun 5 lít/cây).	Bón gốc: Hữu cơ (humic): 0,5 kg/cây; <i>Trichoderma</i> : 0,2 kg/5 lít nước/cây.

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

- Số chồi/cành, chiều dài chồi, chiều rộng lá, chiều dài lá và hàm lượng diệp lục tố lá (chỉ số SPAD) ở thời điểm ra chồi lần 1, lần 2 và lần 3.

- Khối lượng quả (g/quả), tỷ lệ thịt quả (%), đường kính quả (cm), chiều dài quả (cm), chiều rộng quả (cm), tổng số quả/cây (quả), năng suất thực tế (kg/cây), hàm lượng TSS (độ Brix %), màu sắc thịt quả được thể hiện bằng chỉ số L\*, b\*.

### 2.2.4. Phân tích số liệu

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

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 10/2020 đến tháng 12/2021 tại xã Ngũ Hiệp, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Phân tích mẫu đất trước và sau khi thực hiện thí nghiệm rửa mặn và phục hồi vườn sầu riêng Ri-6 bằng phân bón hữu cơ sinh học

Số liệu phân tích đất trong bảng 1 cho thấy, đất có hàm lượng Na<sup>+</sup> trao đổi ở thời điểm trước khi thực hiện rửa mặn là 0,88‰ ở mức hơi mặn đối với cây sầu riêng ngưỡng cây sầu riêng là 1‰ (Võ Hữu Thoại, 2020). Ở thời điểm sau khi rửa mặn bằng CaO thì hàm lượng Na<sup>+</sup> trao đổi giảm còn 0,22‰, điều này chứng tỏ biện pháp rửa mặn đã mang lại hiệu quả. Hàm lượng N tổng số, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu, K<sub>2</sub>O trao đổi và phần trăm hữu cơ trong đất ở mức trung bình đến giàu không có sự thay đổi đáng kể về hàm lượng giữa trước và sau khi thực hiện rửa mặn (Bảng 1).

Kết quả này giống với nghiên cứu của Hasegawa *et al.* (2000): canxi có tác dụng cải thiện các tác động bất lợi của độ mặn đối với thực vật bằng cách tạo

điều kiện cho tính chọn lọc K/Na cao hơn. Nồng độ canxi cao có thể bảo vệ màng tế bào khỏi tác động bất lợi của độ mặn (Misra *et al.*, 2001). Ebert

*et al.* (2002) phát hiện rằng bón phân  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  giúp cây chống lại sự ức chế tăng trưởng do muối NaCl gây ra ở rễ.

**Bảng 1.** Kết quả phân tích đất trước và sau khi thực hiện thí nghiệm rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi vườn sầu riêng Ri-6 bằng phân bón hữu cơ sinh học

Chỉ tiêu	Trước		Sau	Phương pháp đánh giá
	Trước	Sau	Đánh giá	
Na <sup>+</sup> trao đổi	0,88‰	0,22‰	Trước ở mức mặn ít, sau không mặn (đối với cây sầu riêng)	Vô Hữu Thoại (2020)
N tổng số (%)	0,18	0,18	Khá	Kyuma và Kawaguchi (1972)
P dễ tiêu (mg/100 g)	37,10	36,80	Giàu	Oniani (1964)
K trao đổi (mg/100 g)	53	65	Giàu	Kyuma và Kawaguchi (1976)
Hữu cơ (%)	2,95	3,04	Trung bình	Siderius (1992)

Như vậy, điều kiện đất trồng vườn sầu riêng ở xã Ngũ Hiệp, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang sau khi được rửa mặn kết hợp phân bón hữu cơ sinh học bước đầu ghi nhận có hiệu quả tốt giúp cho cây sầu riêng phục hồi sinh trưởng và phát triển tốt.

### 3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến sự hình thành chồi mới trên cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

Cây sầu riêng bị nhiễm mặn sau khi được rửa mặn và sử dụng phân bón gốc kết hợp phun phân bón lá hữu cơ vi sinh đợt 1 được 20 ngày thì có xuất hiện chồi mới. Kết quả ở bảng 2 cho thấy số

chồi mới hình thành trên cành giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, biến động từ 8,85 đến 10,25 chồi/cành. NT1 có 10,25 số chồi, NT2 có 9,25 chồi, NT3 có 9,60 chồi và NT4 có 8,85 chồi. Tuy nhiên có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% ở đợt hình thành chồi thứ 2 và 3. Số chồi trên cành ở đợt chồi thứ 2 dao động khoảng 6,35 - 8,65, cao nhất ghi nhận được ở nghiệm thức NT1 với 8,65 chồi và thấp nhất ở NT4 với 6,35 chồi. Số chồi trên cành ở đợt chồi thứ 3 dao động từ 3,90 đến 6,30, cao nhất cũng ghi nhận được ở nghiệm thức NT1 với 6,30 chồi và thấp nhất ở NT4 với 3,90 chồi.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến số chồi và chiều dài chồi cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

STT	Nghiệm thức	Số chồi (chồi/cành)			Chiều dài chồi (cm)		
		Đợt ra chồi lần 1	Đợt ra chồi lần 2	Đợt ra chồi lần 3	Đợt ra chồi lần 1	Đợt ra chồi lần 2	Đợt ra chồi lần 3
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	10,25	8,65 <sup>a</sup>	6,30 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	7,49 <sup>a</sup>	8,09 <sup>a</sup>
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	9,25	7,45 <sup>b</sup>	5,25 <sup>ab</sup>	6,27 <sup>a</sup>	7,24 <sup>a</sup>	7,80 <sup>a</sup>
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	9,60	6,90 <sup>bc</sup>	4,60 <sup>b</sup>	5,67 <sup>b</sup>	6,88 <sup>b</sup>	7,41 <sup>b</sup>
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	8,85	6,35 <sup>c</sup>	3,90 <sup>b</sup>	5,68 <sup>b</sup>	6,31 <sup>c</sup>	6,84 <sup>c</sup>
	Mức ý nghĩa	ns	*	*	*	*	*
	CV (%)	18,02	22,14	25,35	7,60	6,25	6,58

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; (\*): khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2 cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% về chiều dài chồi giữa các nghiệm thức. Ở đợt ra chồi lần 1, chiều dài chồi biến

động từ 5,67 đến 6,48 cm, cao nhất 6,48 cm ở NT1 và thấp nhất 5,67 cm ở NT3. Ở đợt ra chồi lần 2, chiều dài chồi biến động từ 6,31 cm đến 7,49 cm, cao

nhất 7,49 cm ở NT1 và thấp nhất 6,31 cm ở NT4. Ở đợt ra chồi lần 3, chiều dài chồi biến động khoảng 6,84 - 8,09 cm, cao nhất 8,09 cm ở NT1 và thấp nhất 6,84 cm ở NT4.

Bảng 3 cho thấy chiều rộng lá ở đợt ra chồi lần 1, 2 và 3 giữa các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê với nhau, dao động từ 3,76 đến 3,97 cm ở đợt ra chồi lần 1, từ 3,71 đến 3,95 cm ở lần 2 và từ 4,50 đến 4,78 cm ở lần 3.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến chiều rộng và chiều dài lá cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

STT	Nghiệm thức	Chiều rộng lá (cm)			Chiều dài lá (cm)		
		Đợt ra chồi lần 1	Đợt ra chồi lần 2	Đợt ra chồi lần 3	Đợt ra chồi lần 1	Đợt ra chồi lần 2	Đợt ra chồi lần 3
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	3,97	3,92	4,78	10,09 <sup>a</sup>	10,54	11,70
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	3,84	3,95	4,76	9,34 <sup>b</sup>	9,71	11,74
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	3,76	3,86	4,57	9,11 <sup>b</sup>	10,25	11,41
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	3,79	3,71	4,50	9,06 <sup>b</sup>	10,06	11,32
	Mức ý nghĩa	ns	ns	ns	*	ns	ns
	CV (%)	7,01	11,94	9,52	5,48	15,6	6,86

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; (\*): khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Về chiều dài lá thì giữa các nghiệm thức có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% ở đợt chồi lần 1, dao động từ 9,06 - 10,09 cm (Bảng 3). Cao nhất 10,09 cm ở NT1 và thấp nhất 9,06 cm ở NT4. Tuy nhiên ở đợt chồi lần 2 và 3 thì chiều dài lá giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức 5% ở, dao động khoảng 9,71 - 10,54 cm và 11,32 - 11,74 cm.

Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Vũ Sơn và cs. (2017): sử dụng các chế phẩm dinh dưỡng khoáng (P, K, Ca, Si,...), hữu cơ sinh học (axit humic, axit fulvic, brassinosteroid,

amino axit, proline,...) và nấm Mycorrhiza cùng nhau đã giúp cây sầu riêng phục hồi nhanh sau hạn mặn. Tác dụng cải thiện này của canxi đối với sự tăng trưởng được cho là do tăng kali và canxi trong lá cùng với việc giảm natri trong lá, tăng khả năng quang hợp thông qua điều hòa khí khổng (Arshi et al., 2006).

**3.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến hàm lượng diệp lục tố trong lá cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi**

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến hàm lượng diệp lục tố trong lá (SPAD) cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

STT	Nghiệm thức	Hàm lượng diệp lục tố (SPAD)		
		Đợt ra chồi lần 1	Đợt ra chồi lần 2	Đợt ra chồi lần 3
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	60,38 <sup>a</sup>	59,10 <sup>a</sup>	60,58 <sup>a</sup>
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	56,83 <sup>ab</sup>	55,51 <sup>ab</sup>	57,57 <sup>ab</sup>
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	53,48 <sup>bc</sup>	53,83 <sup>bc</sup>	56,48 <sup>b</sup>
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	51,21 <sup>c</sup>	50,25 <sup>c</sup>	55,61 <sup>b</sup>
	Mức ý nghĩa	*	*	*
	CV (%)	6,21	5,94	4,46

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; (\*): khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%.

Bảng 4 cho thấy sau khi thực hiện các bước phục hồi cây bằng áp dụng biện pháp rửa mặn kết hợp phân bón hữu cơ sinh học thì hàm lượng diệp lục tố trong lá sầu riêng ghi nhận ở đợt ra chồi lần 1, 2 và 3 giữa các nghiệm thức đều có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê ở mức độ 5%. Ở đợt ra chồi lần 1 hàm lượng diệp lục tố trong lá dao động từ 51,21 đến 60,38. Nghiệm thức NT1 có hàm lượng diệp lục tố cao nhất 60,38, kế đến là NT2 (56,83) và thấp nhất là NT4 51,21. Tương tự, hàm lượng diệp lục tố ở đợt ra chồi lần 2 và 3 cũng ghi nhận cao nhất ở NT1 (59,10 và 60,58) và thấp nhất ở NT4 (50,25 và 55,61).

Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Hussein và Hassan (2011) cho rằng sử dụng Brassinosteroid giúp loại bỏ ảnh hưởng ức chế của mặn lên các sắc tố và kích thích sinh trưởng, phục hồi hàm lượng chlorophyll và tăng hoạt động của enzym reductaza trong điều kiện mặn, sử dụng kết hợp phân hữu cơ bón gốc và phun axit humic trên lá giúp cây trồng hấp thu được N, P, K, Mg, Ca, Cu và Zn tốt hơn so với đối chứng.

**3.4. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến các chỉ tiêu về năng suất cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi**

Bảng 5 cho thấy số quả trên cây giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 29,00 đến 33,40. Nghiệm thức NT2 có số quả/cây cao nhất là 33,40, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT4 thấp nhất có 29,00 quả, nhưng không khác biệt so với NT1 và NT3 cùng có 33,20 quả.

Trái lại, kết quả ở bảng 5 cho thấy khối lượng quả giữa các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê với nhau, khối lượng quả dao động từ 2,45 đến 2,60 kg/quả. Khối lượng quả của NT1 là 2,45 kg/quả, NT2 là 2,56 kg/quả, NT3 là 2,60 kg/quả và NT4 là 2,50 kg/quả.

Tương tự số quả/cây, năng suất thực tế giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động khoảng 74,42 - 85,38 kg/cây (Bảng 5); cao nhất ở các nghiệm thức NT2 (85,38 kg/cây), NT1 (84,73 kg/cây) và NT3 (83,58 kg/cây) và giữa 3 nghiệm thức này không khác biệt có ý nghĩa thống kê, thấp nhất ở NT4 (74,42 kg/cây).

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến số quả, khối lượng quả và năng suất thực tế cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

Stt	Nghiệm thức	Số quả/cây (quả)	Khối lượng quả (kg/quả)	Năng suất thực tế (kg/cây)
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	33,20 <sup>a</sup>	2,45	84,73 <sup>a</sup>
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	33,40 <sup>a</sup>	2,56	85,38 <sup>a</sup>
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	33,20 <sup>a</sup>	2,60	83,58 <sup>a</sup>
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	29,00 <sup>b</sup>	2,50	74,42 <sup>b</sup>
	Mức ý nghĩa	*	ns	*
	CV (%)	7,87	11,90	7,48

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; (\*): khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

**3.5. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến chất lượng quả cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi**

Bảng 6 cho thấy rằng tỷ lệ thịt quả giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 31,68% đến 37,57%. Nghiệm thức NT1 (36,21%) và NT2 (37,57%) cao hơn so với NT3 (31,49%) và NT4 (31,68%).

Tương tự, tỷ lệ sượng cơm quả của các nghiệm thức được đánh giá cảm quan cho thấy, tỷ lệ sượng

dao động từ 0,27% đến 0,34% (Bảng 6). Tỷ lệ này là rất thấp, điều này cho thấy các biện pháp áp dụng để phục hồi cây sầu riêng sau hạn mặn có tác dụng tốt so với nghiệm thức đối chứng.

Độ Brix giữa các nghiệm thức cũng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 27,72% đến 30,03%. NT2 có độ Brix là 30,03% và NT1 (28,72%) cao hơn so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 6).

**Bảng 6.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến chất lượng quả cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

STT	Nghiệm thức	Tỷ lệ thịt quả (%)	Tỷ lệ sượng cơm (%)	Độ Brix (%)	Vitamin C (mg/100 g)
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	36,21	0,30	28,72	39,60
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	37,57	0,28	30,03	37,20
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	32,49	0,27	27,72	40,00
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	31,68	0,34	28,49	38,40
	Mức ý nghĩa	ns	-	ns	ns
	CV (%)	31,87	-	6,27	10,88

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Hàm lượng vitamin C giữa 4 nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, dao động từ 37,20 đến 40,00 mg/100 g thịt quả. NT3 có hàm lượng vitamin C 40,00 mg/100 g thịt quả, cao hơn so với các nghiệm thức còn lại.

Chỉ số L\* thể hiện độ sáng của thịt quả, bảng 7 cho thấy độ sáng của thịt quả sầu riêng khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức thí nghiệm với nhau. Chỉ số L\* của các nghiệm thức dao động từ 79,58 đến 81,06.

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ sinh học đến chỉ số L\* và b\* thịt quả cây sầu riêng Ri-6 sau khi được rửa mặn và áp dụng 5 bước phục hồi

Stt	Nghiệm thức	Chỉ số L*	Chỉ số b*
1	Nghiệm thức 1 (NT1)	80,50	47,63
2	Nghiệm thức 2 (NT2)	81,06	47,77
3	Nghiệm thức 3 (NT3)	80,41	44,94
4	Nghiệm thức 4 (NT4)	79,58	45,66
	Mức ý nghĩa	ns	ns
	CV (%)	3,40	8,48

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử Duncan; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Chỉ số b\* thể hiện mức chuyển màu từ màu xanh dương sang màu vàng, chỉ số b\* càng cao thì màu sắc thịt quả càng vàng. Bảng 7 cho thấy chỉ số b\* giữa các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê, dao động từ 44,94 đến 47,77.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Hàm lượng Na<sup>+</sup> trao đổi trong đất ở thời điểm trước khi thực hiện rửa mặn là 0,88‰ giảm xuống

còn ở mức 0,28‰. Hàm lượng N tổng số (0,18%) ở mức khá, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu (36,80 - 37,10 mg/100 g) ở mức giàu, K<sub>2</sub>O trao đổi (53 - 65 mg/100 g) ở mức giàu và hữu cơ (2,95 - 3,04%) trong đất ở mức trung bình không có sự thay đổi đáng kể giữa trước và sau khi thực hiện rửa mặn kết hợp phân bón hữu cơ sinh học.

Các nghiệm thức NT1, NT2 và NT3 áp dụng rửa mặn kết hợp phân bón hữu cơ sinh học cho kết quả tốt hơn so với nghiệm thức NT4 (Đối chứng) về sinh trưởng, phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và chất lượng quả sầu riêng.

Để phục hồi cây sầu riêng sau hạn mặn thì nghiệm thức NT2 đạt tốt hơn so với các nghiệm thức còn lại thể hiện qua các thông số về sinh trưởng và phát triển, năng suất và chất lượng quả như: số chồi mới hình thành đạt từ 5,25 đến 9,25; chiều dài chồi từ 6,27 đến 7,80 cm; chỉ số diện tích (SPAP) từ 55,51 đến 57,57; số quả trên cây đạt 33,40; khối lượng quả 2,56 kg/quả; năng suất 85,38 kg/cây; tỷ lệ thịt ăn được 37,57%; độ Brix 30,03%; chỉ số L\* và b\* là 81,06 và 47,77.

##### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục thực hiện thí nghiệm thêm 1 đến 2 vụ nữa và xây dựng mô hình thử nghiệm trên diện rộng để có đầy đủ số liệu nhằm hoàn thiện quy trình kỹ thuật phục vụ công tác tập huấn chuyển giao.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Kế, 2014. Cây ăn quả nhiệt đới: Giống, kỹ thuật trồng và chăm sóc một số cây đặc sản. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 304 trang.  
 Nguyễn Vũ Sơn, Huỳnh Văn Tấn và Võ Hữu Thoại, 2017. Ảnh hưởng của các loại phân bón hữu cơ, hữu cơ sinh học đến khả năng phục hồi cây sầu riêng sau

hạn mặn. Trong *Hội thảo khoa học “Vai trò hữu cơ sinh học trong canh tác nông nghiệp bền vững”* tại Viện Lúa ĐBSCL ngày 24/02/2017.

- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tiền Giang**, 2020. Báo cáo tình hình sản xuất, xâm nhập mặn và giải pháp phục hồi sấu riêng sau hạn, mặn. Trong *Hội thảo của Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang* tổ chức tại huyện Cai Lậy ngày 08/6/2020.
- Võ Hữu Thoại**, 2020. Tình hình sản xuất, xâm nhập mặn và giải pháp phục hồi cây sấu riêng sau hạn, mặn. Trong *Hội thảo của Sở Nông nghiệp và PTNT Tiền Giang* tổ chức tại huyện Cai Lậy ngày 08/6/2020.
- Arshi, A., M. Z. Abdin and M. Iqbal**, 2006. Effects of  $\text{CaCl}_2$  on growth performance, photosynthetic efficiency and nitrogen assimilation of *Cichorium intybus* L. grown under NaCl stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, 28: 137-147.
- Ebert, G., Eberle, J., Ali-dinar, H. & Ludders, P.**, 2002. Ameliorating effects of  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  on growth, mineral uptake and photosynthesis of NaCl stresses guava seedlings (*Psidium guajava* L.). *Science Horticulture*, 93: 125-135.
- Hasegawa, P.H., R.A. Bressan, J.K. Zhu, and H.J. Bohnert.**, 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 51: 463-499.
- Hussein Khaled và Hassan A. Fawy**, 2011. Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. *Soil and Water Research*, 6 (1): 21-29.
- Kyuma K. and Kawaguchi K.**, 1972. *Fertility evaluation of paddy soils in South and Southeast Asia - Second approximation: Evaluation of three independent constituents of soil fertility*. Discussion Paper No. 40, SEAS, Kyoto University, Kyoto, Japan (1972).
- Kyuma K. and Kawaguchi K.**, 1976. Soil material classification for paddy soils in Japan. *Soil Science and Plant Nutrition*, 22 (2): 111-124.
- Misra, N.A., Alaka Srivastava, and Reto J. Strasser**, 2001. Utilization of fast chlorophyll *a* fluorescence technique in assessing the salt/ion sensitivity of mung bean and Brassica seedlings. *Journal of Plant Physiology*, 158 (9): 1173-1181.
- Oniani, O.G.**, 1964. Determination of phosphorus and potassium from soil in the same solution of Krasnozen soils and Podsolics in Georgia. *Argoma*, 6: 25.
- Siderius, W.**, 1992. Soil derived land qualities. *International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences*, SOL. 48, Wageningen, the Netherlands: 37-84.

## Study on the recovery of the durian variety Ri-6 after salinization by salt washing and bio-organic fertilizers application

Nguyen Van Son, Le Quoc Dien, Huynh Thanh Loc, Nguyen Thanh Nhan, Nguyen Hong Thuy, Vo Huu Thoai

### Abstract

The experiment to recover Ri-6 durian orchard after salinization by salt washing was carried out in Cai Lay district - Tien Giang province. Durian plants affected by salinity depletion from 30 - 50% were washed with lime ( $\text{CaO}$ , 1 kg/tree with canopy diameter of 6 - 8 m) and irrigated with fresh water continuously for 5 days (3 times a day, 30 minutes/time, watered with the sprinklers, about 50 liters of water/tree/time). After that continuously performed the recovery in 5 steps by bio-organic fertilizers with 4 treatments and 5 replications. The results showed that the exchangeable  $\text{Na}^+$  content at the time before salt washing was 0.88‰ and decreased to 0.28‰ after salt washing. Out of 4 treatments, NT2 root fertilization for 1 durian tree including [ $\text{CaO}$  1 kg + Bio 2 (1 liter/200 liters of water) + Fish fertilizer (1 liter/200 liters of water) + G2 (5 g) + Bior (5 kg) in combination with foliar fertilizer spraying L3 (50 mL/20 liters of water) + Bio 5 (0.5 liter/5 liters of water) + L3 (50 mL/liter of water) + Bio (0.5 litre/5 liters of water)] showed the best result. In the NT2 treatment, the number of new shoots was from 5.25 to 9.25, the length of shoots was 6.27 - 7.80 cm, chlorophyll index (SPAP) 55.51 - 57.57, number of fruits per tree was 33.40, fruit weight 2.56 kg/fruit, yield 85.38 kg/tree, edible flesh rate 37.57%, Brix 30.03%;  $L^*$  and  $b^*$  indexes were 81 .06 and 47.77.

**Keywords:** Durian (*Durio zibethinus* L.), durian variety Ri-6, salinization, salt washing, recovery

Ngày nhận bài: 25/5/2023  
Ngày phản biện: 01/6/2023

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiến  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG CÂY TẦM BÓP NAM MỸ (*Physalis Peruviana* L.) VÀ CÂY PEPINO (*Solanum muricatum* Ait.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIÂM CÀNH

Phan Ngọc Nhí<sup>1</sup>, Nguyễn Trường Duy<sup>1</sup>,  
Hà Trọng Nghĩa<sup>1</sup>, Đoàn Trọng Nhân<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Đại học Cần Thơ nhằm đánh giá khả năng nhân giống cây tầm bóp Nam Mỹ và cây pepino bằng phương pháp giâm cành. Kết quả thực hiện các thí nghiệm cho thấy, cây tầm bóp Nam Mỹ và cây pepino hoàn toàn có thể nhân giống vô tính bằng giâm cành. Cụ thể, đối với cây tầm bóp Nam Mỹ, sử dụng giá thể xốp cắm hoa và vị trí đoạn giữa cành và gốc cành cho kết quả tỷ lệ sống của cành giâm đạt 64,0 và 56,0% ở thời điểm 23 ngày sau khi giâm. Vị trí ngọn cành cây tầm bóp Nam Mỹ không phù hợp để giâm cành bằng giá thể xốp cắm hoa. Đối với cây pepino, tỷ lệ cành giâm sống đạt cao nhất 96,7% (ở thời điểm 20 ngày sau khi giâm) khi ngâm cành giâm vào nước sạch (ngập 1 cm tính từ gốc cành giâm) trong 4 ngày rồi giâm vào giá thể xơ dừa, cao gấp 1,32 lần so với việc giâm cành trực tiếp vào ly chứa giá thể xơ dừa ngay từ đầu.

**Từ khóa:** Cây tầm bóp Nam Mỹ, cây Pepino, nhân giống, giâm cành

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tầm bóp Nam Mỹ còn được gọi là thù lù Nam Mỹ có tên khoa học là *Physalis Peruviana* L. Đây là cây thân thảo, có thể đạt chiều cao 1,5 - 2,0 m, lá đơn mọc xen kẽ. Hoa lưỡng tính có năm cánh màu vàng. Các lá đài có màu xanh lục và tạo thành chiếc lồng bao phủ trái trong suốt quá trình phát triển. Trái là loại quả mọng, nặng 4 - 10 g và chứa 100 - 300 hạt. Trái có giá trị dinh dưỡng cao như vitamin A, C, cũng như flavonoid và carotenoid (Nunes *et al.*, 2018). Bên cạnh đó, pepino (*Solanum muricatum* Ait.) cũng là một loại cây thân thảo, dạng trái mọng, có trọng lượng 100 - 700 g, hình tròn, hình trứng hoặc thon dài, với lớp vỏ bình thường có màu vàng đôi khi có các sọc màu tím. Thịt trái có màu vàng, mọng nước và có vị chua nhẹ (Levy *et al.*, 2006). Trái pepino có hương thơm giống với dưa lưới, pepino có thể được nhân giống bằng hạt, nhưng cũng có thể nhân giống vô tính (Kumar *et al.*, 2017). Pepino và tầm bóp Nam Mỹ đều thuộc họ cà, đây là hai loại cây trồng mới được du nhập và phát triển ở các tỉnh Tây Nguyên của nước ta. Với giá trị dinh dưỡng cao, thêm vào đó là sự mới lạ nên hai loại trái cây được khá nhiều người tiêu dùng chọn lựa để làm quà tặng như là đặc sản của vùng miền. Hiện nay, vẫn chưa có nhiều nghiên cứu được công bố về 2 loại cây trồng này. Theo Phạm Thị Thanh Hương (2021), ở Việt Nam các nghiên cứu về kỹ thuật gieo ươm, trồng

và chăm sóc cây tầm bóp Nam Mỹ còn rất hạn chế. Phương pháp nhân giống bằng hạt là phương pháp chủ yếu được áp dụng trên pepino và tầm bóp Nam Mỹ hiện nay. Tuy nhiên, cây trồng được nhân giống bằng hạt thường chậm cho trái. Đồng thời, nghiên cứu của Phùng Thị Thu Hà và cs. (2017) cho thấy, cà gai leo (cây thuốc thuộc họ cà) có thể nhân giống bằng phương pháp giâm cành. Kết quả nghiên cứu của Aghdaei *et al.* (2019) cho thấy, việc ngâm nước cành pepino trước khi giâm vào giá thể đã làm gia tăng chiều dài rễ của cành giâm. Theo Avery & Beyl (1991), các khối xốp tổng hợp được đánh giá là một giải pháp thay thế cho giá thể dựa trên than bùn thông thường để tạo rễ cho các cành giâm và giá thể xốp tổng hợp cũng được sử dụng trong nghiên cứu giâm cành cây đào. Chính vì thế, đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá khả năng nhân giống bằng hình thức giâm cành trên cây tầm bóp Nam Mỹ và cây pepino.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cành giâm tầm bóp Nam Mỹ được lấy từ cây mẹ trồng trong chậu (cây giống được mua từ cơ sở chuyên cung cấp cây giống tại Đức Trọng - Lâm Đồng) ở độ tuổi là 5 tháng. Cây mẹ có chiều cao cây trung bình 120 cm, có 3 - 4 cành và đường kính gốc trung bình 15,7 mm. Các đoạn cành

<sup>1</sup> Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ, email: pnnhi@ctu.edu.vn

giảm sẽ được lấy ở các vị trí khác nhau theo các nghiệm thí nghiệm gồm: ngọn cành, đoạn giữa cành và gốc cành (tiếp giáp với thân chính). Mỗi đoạn cành giảm có 2 đốt thân, chiều dài trung mỗi đoạn cành là 14 cm.

- Cành giảm pepino được tách từ cây mẹ 3 tháng tuổi trồng trong chậu (cây giống được mua từ cơ sở chuyên cung cấp cây giống tại Đức Trọng - Lâm Đồng), cây phát triển bình thường, khỏe mạnh và không sâu bệnh. Các cây mẹ có chiều cao trung bình 58 cm. Mỗi cây có 10 - 16 chồi, các chồi được chọn để thực hiện giảm cành có chiều dài trung bình 22 cm và số lá trung bình ở các chồi giảm là 10 lá.

- Giá thể: Xơ dừa - ngâm trong nước sạch 3 ngày. Mỗi ngày đều xả và thay nước mới, sau đó phơi nắng trong 3 ngày trước khi tiến hành thí nghiệm; cát - ngâm trong dung dịch nước chlorin 3% trong 2 ngày, sau đó rửa xả lại với nước sạch 4 - 5 lần và phơi ráo nước; xốp cắm hoa - cắt nhỏ thành các khối vuông có kích thước cạnh là 3 cm; mút xốp thủy canh chuyên dụng hình hộp vuông kích thước cạnh là 2,5 cm.

- Dụng cụ: Kéo cắt cành chuyên dụng, lưới lam, bình tưới phun, màng che, bầu nhựa có chiều cao 9 cm và đường kính miệng ly 7,5 cm để chứa giá thể và giảm 1 cành/ly.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

#### a) Tầm bóp Nam Mỹ

Thí nghiệm 1. Ảnh hưởng của các loại giá thể đến sự ra rễ cành giảm cây tầm bóp Nam Mỹ: Thí nghiệm được bố trí theo thể thức ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Mỗi lặp lại là 10 cành giảm. Ba nghiệm thức là 3 loại giá thể khác nhau gồm: cát + xơ dừa (tỷ lệ 1:1) và xốp cắm hoa, xốp chuyên dụng trồng thủy canh. Vị trí cành giảm được chọn để sử dụng trong thí nghiệm là đoạn giữa thân cành. Đối với giá thể là xốp cắm hoa và xốp trồng thủy canh thì giảm trực tiếp vào giá thể và đặt vào khay nhựa và duy trì mực nước 1 cm tính từ đáy khay. Sau khi chọn được giá thể phù hợp sẽ kế thừa để tiếp tục nghiên cứu thí nghiệm 2.

Thí nghiệm 2. Ảnh hưởng của vị trí đoạn cành giảm tỷ lệ ra rễ cây của tầm bóp Nam Mỹ: Thí nghiệm được bố trí theo thể thức ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại.

là 10 cành giảm. Ba nghiệm thức là 3 vị trí đoạn cành giảm khác nhau gồm: Gốc cành (đoạn cành tiếp giáp với thân chính), thân cành (đoạn giữa của cành giảm) và ngọn cành (phần ngọn của cành có đỉnh sinh trưởng). Giá thể xốp cắm hoa được chọn để thực hiện ở thí nghiệm này.

#### b) Cây pepino

Thí nghiệm 3. Ảnh hưởng của kỹ thuật giảm cành đến tỷ lệ sống của cành giảm pepino. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, 6 lần lặp lại mỗi lặp lại là 10 cành giảm. Bốn nghiệm thức gồm: Giảm trực tiếp vào ly xơ dừa (xơ dừa); giảm cành vào xốp cắm hoa 8 ngày sau đó chuyển vào ly chứa giá thể xơ dừa (xốp cắm hoa - xơ dừa); ngâm vào nước sạch 4 ngày sau đó chuyển vào ly chứa giá thể xơ dừa (ngâm nước 4 ngày - xơ dừa); ngâm vào nước sạch 8 ngày và chuyển vào ly chứa giá thể xơ dừa (ngâm nước 8 ngày - xơ dừa). Mục tiêu của thí nghiệm là xác định phương pháp giảm cành để cành giảm pepino cho tỷ lệ sống tốt nhất

Vào thời điểm 20 ngày sau giảm (NSG), mỗi nghiệm thức lựa chọn 10 cành giảm thành công để trồng ra chậu nhựa chứa đất và xơ dừa (tỷ lệ 1:1) nhằm đánh giá sinh trưởng của cây pepino nhân giống bằng giảm cành trong 30 ngày tiếp theo. Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện nhà màng, tưới nước cho cây đủ để duy trì ẩm độ giá thể khoảng 70%.

Chăm sóc sau khi giảm: cây tầm bóp Nam Mỹ và pepino được chăm sóc trong điều kiện ánh sáng phòng (tránh ánh sáng mặt trời trực tiếp) trong 10 ngày đầu sau khi bắt đầu thí nghiệm giảm cành, sau đó cho các cành giảm tiếp xúc với ánh sáng mặt trời trong 2 giờ (từ 7 đến 9 giờ sáng) ở ngày thứ 11 và tăng dần đến ngày thứ 19 thì cho ra nắng hoàn toàn nhưng dùng lưới cắt nắng 70% của Thái Lan che bớt ánh sáng vào thời điểm 11 - 14 giờ mỗi ngày.

### 2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Trên cây tầm bóp Nam Mỹ, tiến hành thu thập các chỉ tiêu vào thời điểm 23 NSG: Tỷ lệ cành giảm ra rễ (%): đếm số cành giảm ra rễ trên mỗi lặp lại rồi tính (%); số lá trên chồi (lá/chồi): đếm tổng số lá xuất hiện trên chồi; chiều dài chồi (cm): dùng thước kẻ đo chiều dài chồi mới xuất hiện sau khi giảm. Trên cây pepino, các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Tỷ lệ cây sống (%) được khảo sát vào các thời điểm 10, 15 và 20 NSG bằng cách đếm tất cả cây sống trên mỗi lặp lại rồi tính phần trăm. Các chỉ

tiêu về sinh trưởng của cây pepino được khảo sát vào thời điểm 30 ngày sau khi trồng ra chậu: Chiều cao cây pepino sau khi trồng (cm): dùng thước đo từ mặt giá thể đến ngọn lá cao nhất); chiều dài lá (cm): dùng thước đo chiều dài của lá lớn nhất trên cây; chiều rộng lá (cm): dùng thước đo chiều rộng của lá lớn nhất trên cây; số chồi (chồi/cây): đếm tất cả các chồi xuất hiện có chiều dài > 1 cm.

### 2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được thống kê bằng phần mềm SPSS 22.0. Phân tích phương sai ANOVA để đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức và kiểm định Duncan, T-test để so sánh các giá trị trung bình.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2022 đến tháng 3/2023 tại Trại Nghiên cứu và Thực nghiệm Nông nghiệp, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Trong đó, thí nghiệm 1 được tiến hành từ tháng 11 - 12/2022, thí nghiệm 2 được thực hiện từ tháng 12/2022 đến tháng 01/2023 và thí nghiệm 3 được thực hiện từ tháng 01 - 3/2023.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Cây tầm bóp Nam Mỹ

Tỷ lệ ra rễ của cành tầm bóp Nam Mỹ khi giâm ở các loại giá thể khác biệt ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 1). Nghiệm thức xếp cắm hoa cho kết quả tỷ lệ cành giâm ra rễ cao nhất (56,0%), trong khi 2 nghiệm thức còn lại là xếp trồng thủy canh và xơ dừa + cát là 0,00%. Cấu tạo của xếp sẽ bao gồm các ô nhỏ li ti chứa không khí đan xen vào nhau và sẽ bị đẩy ra ngoài khi nước di chuyển vào. Bên cạnh đó, khả năng hút và ngậm nước của miếng xếp rất tốt nên có thể hạn chế sự mất nước của cành giâm. Theo Long (1932; trích dẫn bởi Nguyễn Thị Ánh và Phan Diễn Quỳnh, 2021), trong phương pháp giâm cành giá thể là giá đỡ, cung cấp ẩm độ, độ thoáng và giá trị pH thích hợp với từng đối tượng cây trồng. Các loại giá thể khác nhau có ảnh hưởng khác biệt đến hệ rễ của cành giâm, chủ yếu là do có sự khác biệt về khả năng giữ ẩm độ và độ thoáng khí của giá thể. Như vậy có thể thấy, trong thí nghiệm này, xếp cắm hoa cho kết quả tỷ lệ ra rễ của cành giâm tầm bóp Nam Mỹ tốt nhất, trong khi đó, xếp thủy canh và giá thể xơ dừa + cát thì cho thấy không phù hợp để giâm cành loại cây trồng này. Với kết quả này, xếp cắm hoa là nghiệm thức được chọn để tiếp tục

nghiên cứu xác định vị trí đoạn cành giâm phù hợp để giâm cành cây tầm bóp Nam Mỹ.

**Bảng 1.** Tỷ lệ ra rễ của cành giâm tầm bóp Nam Mỹ ở các loại giá thể khác nhau

Nghiệm thức	Tỷ lệ cành giâm ra rễ (%)
Xếp cắm hoa	56,0 <sup>a</sup>
Xếp trồng thủy canh	0,00 <sup>b</sup>
Xơ dừa + cát	0,00 <sup>b</sup>
F-test	**
CV (%)	27,9

Ghi chú: Trong cùng một cột, số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua phân tích thống kê; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.

**Bảng 2.** Tỷ lệ cành giâm tầm bóp ra rễ, số lá trên chồi và chiều dài chồi tầm bóp Nam Mỹ ở thời điểm 23 ngày sau khi giâm

Nghiệm thức	Tỷ lệ cành giâm ra rễ (%)	Số lá trên chồi (lá/chồi)	Chiều dài chồi (cm)
Cành gốc	56,0 <sup>a</sup>	7,80	14,39
Cành thân	64,0 <sup>a</sup>	8,90	14,53
Cành ngọn	0,00 <sup>b</sup>	-	-
Mức ý nghĩa	**	-	-
CV (%)	22,9	-	-
T-test	-	**	**

Ghi chú: Trong cùng một cột, số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua phân tích thống kê; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.

Kết quả bảng 2 cho thấy, tỷ lệ ra rễ của các vị trí cành giâm trên cây tầm bóp Nam Mỹ khác biệt qua phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Cụ thể, vị trí đoạn thân cành và gốc cành cho kết quả tỷ lệ ra rễ lần lượt là 64,0% và 56,0%, trong khi vị trí ngọn cành có tỷ lệ ra rễ là 0,00%. Như vậy có thể thấy, vị trí đoạn cành giâm có ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ ra rễ trên cành giâm tầm bóp Nam Mỹ. Nhận định tương tự cũng được tìm thấy trong nghiên cứu trên cây hoa hồng cổ Hải Phòng của Nguyễn Thị Ánh & Phan Diễn Quỳnh (2021). Trong phương pháp giâm cành, một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến tỷ lệ ra rễ đó chính là chất lượng cành giâm, mà cụ thể là cành giâm phải tích lũy đầy đủ dinh dưỡng (Trần Thế Tục & Hoàng Ngọc Thuận, 1998). Theo nghiên cứu của Phùng Thị Thu Hà và cs. (2017), cà gai leo có thể được nhân giống bằng phương pháp giâm cành, trong 3 loại cành

giâm là cành non, cành bánh tẻ và cành già thì loại cành bánh tẻ cho kết quả tỷ cây sống đạt cao nhất.

Kết quả bảng 2 cho thấy, chiều dài chồi và số lá trên chồi tầm bóp ở nghiệm thức gốc cành và thân cành khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua kiểm định T-Test. Cụ thể, giâm cành tầm bóp ở vị trí đoạn thân cành cho kết quả số lá trên chồi là 8,90 lá/chồi và chiều dài chồi là 14,5 cm cao hơn so với vị trí gốc cành (7,80 lá/chồi và 14,4 cm, tương ứng cho số lá trên chồi và chiều dài chồi). Kết quả nghiên cứu của Ninh Thị Phíp (2013) về nhân giống đỉnh lăng cũng cho thấy, loại cành giâm có ảnh hưởng khác biệt đến sinh trưởng cây sau khi giâm.

Như vậy, cây tầm bóp Nam Mỹ hoàn toàn có thể áp dụng phương pháp nhân giống bằng hình thức giâm cành. Xếp cắm hoa cho kết quả tỷ lệ cành giâm ra rễ cao nhất trong các loại giá thể được sử dụng trong nghiên cứu. Đồng thời, vị trí đoạn thân cành và gốc cành cho kết quả tỷ lệ cành giâm ra rễ cao tương đương nhau.

### 3.2. Cây pepino

Kết quả trình bày ở bảng 3 cho thấy, ở thời điểm 10 NSG, tỷ lệ cây sống ở các nghiệm thức khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Các nghiệm thức xếp cắm hoa - xơ dừa, ngâm nước 4 ngày - xơ dừa và ngâm nước 8 ngày - xơ dừa cho kết quả tỷ lệ sống của chồi giâm pepino dao động từ 93,3 đến 100% cao hơn so với nghiệm thức giâm bằng xơ dừa ngay từ đầu. Có thể thấy, việc ngâm nước chồi giâm và sử dụng xếp cắm hoa kích rễ trước khi đưa vào giá thể xơ dừa đã làm gia tăng đáng kể tỷ lệ chồi sống ở 10 ngày sau khi giâm của pepino. Tuy nhiên, đến thời điểm 15 NSG, nghiệm thức xếp cắm hoa - xơ dừa cho kết quả tỷ lệ cây sống giảm xuống còn 70%, thấp hơn sơ với nghiệm thức ngâm nước 4 ngày - xơ dừa (tỷ lệ sống không giảm so với thời điểm 10 NSG), đồng thời khác biệt không ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức ngâm nước 8 ngày - xơ dừa và giâm bằng giá thể xơ dừa ngay từ khi tiến hành giâm chồi.

**Bảng 3.** Tỷ lệ cành giâm pepino sống ở các nghiệm thức qua các ngày sau khi giâm

Nghiệm thức	Tỷ lệ cành giâm sống qua các NSG (%)		
	10	15	20
Xơ dừa	73,3 <sup>b</sup>	73,3 <sup>ab</sup>	73,3 <sup>b</sup>
Xếp cắm hoa - xơ dừa	100 <sup>a</sup>	70,0 <sup>b</sup>	70,0 <sup>b</sup>
Ngâm nước 4 ngày - xơ dừa	96,7 <sup>a</sup>	96,7 <sup>a</sup>	96,7 <sup>a</sup>
Ngâm nước 8 ngày - xơ dừa	93,3 <sup>a</sup>	93,3 <sup>ab</sup>	90,0 <sup>a</sup>
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV (%)	16,0	14,2	14,5

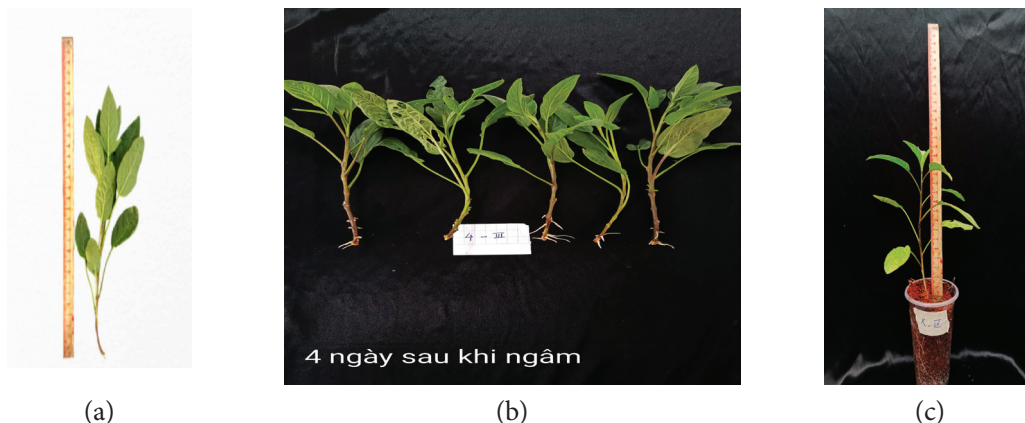
Ghi chú: Trong cùng một cột, số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa qua phân tích thống kê; \*\*: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.

Đến thời điểm 20 NSG, nghiệm thức ngâm nước 8 ngày - xơ dừa có tỷ lệ cây sống giảm hơn so với thời điểm 15 NSG nhưng tỷ sống giảm không đáng kể được thể hiện ở bảng 3. Nghiệm thức ngâm nước 4 ngày - xơ dừa và ngâm nước 8 ngày - xơ dừa cho kết quả tỷ lệ chồi pepino sống đạt 96,7 và 90,0%, cao hơn so với nghiệm thức xơ dừa và xếp cắm hoa - xơ dừa (73,3 và 70,0%, tương ứng). Sở dĩ tỷ lệ sống của chồi giâm ở nghiệm thức xếp cắm hoa - xơ dừa và ngâm nước 8 ngày - xơ dừa có xu hướng giảm ở thời điểm 15 và 20 NSG so với thời điểm 10 NSG, là vì thời điểm 10 NSG thì cành giâm ở 2 nghiệm thức này mới được chuyển sang môi trường giá thể xơ dừa nên tỷ lệ sống vẫn còn cao nhờ hiệu quả của xếp cắm hoa và ngâm nước

8 ngày. Tuy nhiên, đến thời điểm 15 NSG thì rễ cây bắt đầu ổn định và biểu hiện sự thích ứng với môi trường giá thể xơ dừa. Đối với nghiệm thức xếp cắm hoa, có thể chính vì đặc tính giữ nước cao nên đã ảnh hưởng đến sự phát triển rễ của cành giâm pepino, qua đó đã làm giảm tỷ lệ sống của nghiệm thức này. Như vậy, các nghiệm thức có ảnh hưởng khác biệt đến tỷ lệ sống của chồi giâm cây pepino. Ngâm cành pepino trong nước sạch 4 - 8 ngày trước khi giâm vào giá thể xơ dừa đã làm tăng tỷ lệ sống của chồi giâm so với việc giâm trực tiếp vào xơ dừa. Theo nghiên cứu của Aghdaei *et al.* (2019), chiều dài rễ trung bình cao nhất và chiều dài của rễ dài nhất có liên quan đến các cành giâm pepino được trồng trong nước và sau đó trong môi trường

rêu than bùn + đá trân châu. Đồng thời, việc sử dụng nước để ngâm cành cũng cho kết quả chiều

dài thân pepino dài hơn so với ngâm bằng các loại giá thể khác.



**Hình 1.** Cành giâm pepino qua các giai đoạn: (a) chuẩn bị cành giâm; (b) sau khi ngâm nước 4 ngày; (c): 20 ngày sau khi giâm

Dựa vào bảng 4 thì các chỉ tiêu về chiều cao cây, chiều dài lá, chiều rộng lá và số chồi của dưa pepino qua hình thức giâm cành giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, chiều cao cây cao dao động 27 - 32 cm, chiều dài lá từ 7,9

đến 8,2 cm, chiều rộng lá từ 3,2 cho đến 3,5 cm, cuối cùng là số chồi trên cây từ 8,7 đến 11 chồi. Kết quả cho thấy ở các phương thức giâm cành, cây pepino đều có sự thích nghi và phát triển tốt, có sự đồng đều ở các nghiệm thức.

**Bảng 4.** Chiều cao cây, chiều dài lá, chiều rộng lá và số chồi của pepino ở thời điểm 30 ngày sau khi trồng ra chậu

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Số chồi (chồi/cây)
Xơ dừa	30,0	8,20	3,30	11,3
Xốp cắm hoa - xơ dừa	30,1	8,20	3,30	10,8
Ngâm nước 4 ngày - xơ dừa	32,0	7,90	3,50	9,20
Ngâm nước 8 ngày - xơ dừa	27,0	7,90	3,20	8,70
Mức ý nghĩa	ns	ns	ns	ns
CV (%)	24,0	19,9	19,4	35,8

Ghi chú: ns: khác biệt không ý thống kê.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Đối với cây tầm bóp Nam Mỹ sử dụng giá thể xốp cắm hoa và vị trí đoạn thân và gốc cành cho kết quả tỷ lệ ra rễ của cành giâm đạt 64,0 và 56,0%. Đồng thời vị trí ngọn cành cho thấy không phù hợp để giâm cành bằng giá thể xốp cắm hoa.

Đối với cây pepino, các chồi được ngâm trong nước sạch 4 và 8 ngày sau đó giâm vào bầu chứa giá thể xơ dừa cho kết quả tỷ lệ cây sống (96,7 và 90,0%) cao gấp 1,23 - 1,32 lần so với việc giâm chồi trực tiếp vào ly chứa giá thể xơ dừa.

### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu để cải thiện tỷ lệ sống của cành giâm cây tầm bóp và đánh giá sinh trưởng, năng suất của cây tầm bóp Nam Mỹ và pepino được nhân giống bằng phương pháp giâm cành.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Thị Ánh, Phan Diễm Quỳnh, 2021. Ảnh hưởng của nồng độ NAA, giá thể và loại hom giâm đến sự sinh trưởng của hom giâm cây hoa hồng cổ Hải Phòng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 09(130): 37-43.

- Phùng Thị Thu Hà, Phạm Thị Huyền Trang, Nguyễn Hữu Cường**, 2017. Đặc điểm thực vật học và một số biện pháp kỹ thuật trồng cà gai leo tại Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(2): 146-154.
- Phạm Thị Thanh Hương**, 2021. Nghiên cứu khả năng nhân giống thù lù cạnh bằng hạt - Giải pháp nâng cao thu nhập cho ngành nông nghiệp và phát triển kinh tế nông thôn. *Tạp chí Công thương*, 23: 326-331.
- Ninh Thị Phíp**, 2013. Một số biện pháp kỹ thuật tăng khả năng nhân giống của cây đinh lăng lá nhỏ, *Polyscias fruticosa* (L.) Harm. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(2): 168-173.
- Trần Thế Tục và Hoàng Ngọc Thuận**, 1998. *Giáo trình cây ăn quả*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 268 trang.
- Aghdaei, M., S.H. Nemati, L. Samiee, A. Sharifi**, 2019. Effect of rooting medium, cutting type and auxin on rooting of pepino (*Solanum muricatum* aiton) cutting. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(5): 10357-10369. DOI: [http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1705\\_1035710369](http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1705_1035710369)
- Avery, J.D., C.B. Beyl**, 1991. Propagation of Peach Cuttings Using Foam Cubes. *Hortscience*, 26(9): 1152-1154.
- Kumar, A., T. Adak, S. Rajan**, 2017. Pepino (*Solanum muricatum* Ait.): A potential future crop for subtropics. *Tropical Plant Research*, 4(3): 514-517. DOI: 10.22271/tpr.2017.v4.i3.067.
- Levy, D., N. Kedar, N. Levy**, 2006. Pepino (*Solanum muricatum* Aiton): Breeding in Israel for better taste and aroma. *Israel Journal of Plant Sciences*, 54: 205-213.
- Nunes, A.L., S. Sossmeier, A.P. Gotz, N.B. Bispo**, 2018. Germination Eco-physiology and Emergence of *Physalis peruviana* Seedlings. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 8: 352-359. Doi: 10.17265/2161-6264/2018.06.002.

## Study on propagation of golden berry (*Physalis peruviana* L.) and pepino (*Solanum muricatum* Ait.) by cutting

Phan Ngoc Nhi, Nguyen Truong Duy,  
Ha Trong Nghia, Doan Trong Nhan

### Abstract

The study was carried out at Can Tho University to evaluate the possibility of propagating golden berry and pepino by cutting. The results showed that the golden berry and the pepino can be propagated asexually by cutting. Specifically, for golden berry, using the floral foam substrate and the cutting position between the branches and the base of the branches, the survival rate of the cuttings was 64.0 and 56.0% at 23 days after cutting. At the same time, the results also showed that the position of the tops of the golden berry branches was not suitable for cuttings with floral foam substrate. For pepino plants, the highest percentage of cuttings alive was 96.7% (at 20 days after cutting) when the cuttings were soaked in clean water (submerged 1 cm from the base of the cuttings) for 4 days and then put into the coco peat substrate, which was 1.23 times higher than direct cuttings into the coco peat substrate from the beginning.

**Keywords:** Golden berry, pepino, propagation, cutting

Ngày nhận bài: 24/5/2023  
Ngày phản biện: 02/6/2023

Người phản biện: PGS.TS. Ninh Thị Phíp  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG LỚP TẬP HUẤN 1P5G - DỰ ÁN VnSAT TẠI HUYỆN VỊ THỦY, TỈNH HẬU GIANG

Phạm Thị Kiều My<sup>1</sup>, Huỳnh Quang Tín<sup>2\*</sup>

### TÓM TẮT

Một phải năm giảm (1P5G) là gói kỹ thuật được dự án VnSAT áp dụng vào tập huấn nông dân ở tỉnh Hậu Giang từ năm 2017 - 2020. Nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của lớp tập huấn 1P5G tại huyện Vị Thủy. 60 nông dân là học viên, sản xuất cùng giống lúa trước - sau tập huấn của ba xã được phỏng vấn. Số liệu phân tích cho thấy, tất cả học viên đã nâng cao kiến thức và rất hài lòng với khóa tập huấn; đã giảm lượng giống 35,2 kg/ha/vụ, giảm lượng phân đạm (7,2%) và lân (11,3%), giảm 20,8% số lần phun thuốc BVTV; tăng năng suất lúa 0,6 tấn/ha và lợi nhuận 6,0 triệu đồng/ha sau tập huấn. Nông dân đã chấp nhận và áp dụng quy trình 1P5G rất tốt sau tập huấn. Mô hình khuyến nông về quy trình 1P5G là cần thiết tại những vùng có điều kiện canh tác chưa thuận lợi.

**Từ khóa:** 1P5G, Hậu Giang, hiệu quả kinh tế, tác động, trước và sau tập huấn

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghề trồng lúa ở tỉnh Hậu Giang ngày càng phát triển nhưng lợi nhuận từ sản xuất lúa của người nông dân còn thấp. Nguyên nhân do giá vật tư ngày tăng, giá lúa bấp bênh, thương lái ép giá và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, sâu bệnh,... đặc biệt là chưa áp dụng tốt kỹ thuật canh tác. Pingali và Vo Tong Xuan (1992) đã nhận định “Ở nhiều nước, không phải cứ làm nông nghiệp là thành nông dân, người ta chỉ trở thành nông dân thật sự khi được đào tạo bài bản, được cấp bằng hân hoi. Ở Việt Nam, điều này hoàn toàn ngược lại, nông dân là đối tượng không được học nghề nhiều nhất”. Vấn đề đặt ra là vì sao các quốc gia khác, nông dân chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ nhưng lại có nền nông nghiệp phát triển với sản lượng và chất lượng sản phẩm cao? Trong khi, Việt Nam là một quốc gia có trên 70% dân số sống bằng nghề nông nhưng giá trị từ sản phẩm nông nghiệp chưa cao? Nguyên nhân là do nông dân sản xuất theo tập quán, ứng dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất còn hạn chế (Nguyễn Quốc Nghi và cs., 2011). Nếu trình độ sản xuất lúa của người nông dân được nâng cao thì cây lúa sẽ phát triển tốt, chống chịu được với sâu bệnh và biến đổi khí hậu, đồng thời giảm tác động tiêu cực của việc giá cả vật tư tăng. Từ đó, giúp giảm được chi phí sản xuất và tăng thu nhập, Vì thế, công tác chuyển giao khoa học kỹ thuật nâng cao trình độ

sản xuất cho người trồng lúa là cần thiết và là động lực “Chuyển đổi nông nghiệp bền vững cho vùng đồng bằng sông Cửu Long”. Một Phải Năm Giảm (1P5G) “1 Phải: sử dụng hạt giống cấp xác nhận; 5 Giảm: giảm lượng giống, phân, thuốc, nước tưới và thất thoát sau thu hoạch” được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận năm 2013 là “Quy trình kỹ thuật cấp quốc gia trong canh tác lúa (Le Canh Dung *et al.*, 2021). Cùng hướng đến mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững, tỉnh Hậu Giang đã được thực hiện dự án VnSAT với nội dung chính là tập huấn về kỹ thuật sản xuất lúa theo quy trình “1 Phải 5 Giảm” (1P5G) giai đoạn 2018 - 2020 với 21.645 nông dân tham gia (Rica *et al.*, 2021). Đánh giá tác động của lớp tập huấn 1P5G thuộc dự án VnSAT thông qua sự cải thiện kiến thức và hiệu quả sản xuất lúa của học viên sau khi tham gia lớp tập huấn, từ đó rút ra bài học nâng cao hiệu quả tập huấn, góp phần cải tiến mô hình nâng cao năng lực nông dân trong tương lai trên địa bàn huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang.

### II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là nông dân sản xuất lúa đã tham gia lớp tập huấn 1P5G thuộc dự án VnSAT tại địa bàn nghiên cứu.

<sup>1</sup> Cao học Phát triển nông thôn - Khóa 28, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu Phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ, e-mail: hqtin@ctu.edu.vn

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp đánh giá kết quả lớp tập huấn 1P5G

Quy trình 1P5G được áp dụng trong khóa tập huấn với nội dung hướng dẫn kỹ thuật và thực hành đồng ruộng tương ứng giai đoạn phát triển của cây lúa (Rica *et al.*, 2021). Lớp tập huấn diễn ra trong 06 ngày tương ứng với 06 bài (chuẩn bị đất, giống, thời vụ, phân bón, quản lý nước; biện pháp bảo vệ cây lúa ở giai đoạn mạ; hiểu biết về thiên địch: giảm thiểu thuốc BVTV, IPM trong giai đoạn lúa đẻ nhánh "IPM"; quản lý nước, dịch hại và dinh dưỡng ở giai đoạn lúa tượng đòng đến trổ bông; chăm sóc lúa giai đoạn ngâm sữa đến chín; một bác sỹ trồng lúa hiệu quả và sử dụng vật tư nông nghiệp đạt hiệu quả) với hình thức thảo luận tại lớp học và "vừa học vừa thực hành" trên ruộng trình diễn.

Đầu khóa khóa học, hướng dẫn viên tổ chức thăm dò kiến thức với 15 câu hỏi trong nội dung tập huấn, số câu trả lời đúng được phân nhóm (giỏi:  $\geq 13$ , khá: 10 - 12, trung bình: 7 - 9 và yếu:  $\leq 6$ ); từ kết quả này giúp điều chỉnh phương pháp và nội dung hướng dẫn cho phù hợp. Cuối khóa, bộ câu hỏi được sử dụng để đánh giá sự chuyển biến về kiến thức qua so sánh kết quả trả lời sau và trước khóa tập huấn.

### 2.2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp điều tra lặp lại: Điều tra lần đầu ở lớp tập huấn để đánh giá sự chuyển biến kiến thức của người được tập huấn, và lặp lại chính những hộ nông dân đó khi đánh giá tác động của lớp tập huấn đến hiệu quả sản xuất lúa.

Đối tượng nghiên cứu được chọn theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên có định hướng (là những hộ sản xuất cùng giống lúa ở hai vụ liên tiếp) dựa vào danh sách được cung cấp bởi Ban Quản lý dự án Phát triển nông nghiệp bền vững (VnSAT), tỉnh Hậu Giang.

Nghiên cứu được thực hiện tại 3 xã sản xuất lúa chủ lực của huyện Vị Thủy trong thời gian đang xảy ra dịch bệnh Covid-19, 60 nông dân (học viên) được phỏng vấn với bảng hỏi cấu trúc (Structured Interviews - SI), mỗi xã chọn 20 học viên với yêu cầu hộ sản xuất cùng một loại giống lúa ở 2 vụ trước và sau tập huấn. Nội dung phỏng vấn gồm kỹ

thuật canh tác đã áp dụng, chi phí sản xuất trước - sau tập huấn và mức độ hài lòng với khóa học.

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý và phân tích bằng phần mềm Excel và SPSS 23.0. Thống kê mô tả được sử dụng để so sánh kết quả kiểm tra đầu khóa và cuối khóa. Kiểm định T-test (Paired - Samples T test) dùng để so sánh sự khác biệt sau - trước tập huấn về các chỉ số kỹ thuật canh tác, năng suất lúa, hạch toán chi phí sản xuất và lợi nhuận. Biểu đồ mạng nhện (Radar/spider web diagram) được dùng để thể hiện mức độ hài lòng của học viên đối với lớp tập huấn xem xét trên 05 yếu tố: cơ sở vật chất và điều kiện học tập; tổ chức lớp học; hướng dẫn viên; nội dung tập huấn và phương pháp truyền đạt với 25 biến quan sát (mỗi yếu tố có 05 biến quan sát) theo thang điểm hài lòng tăng dần từ 1 - 5 (1 - rất không hài lòng, 2 - không hài lòng, 3 - bình thường, 4 - hài lòng và 5 - rất hài lòng).

## 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10 năm 2022 đến tháng 4 năm 2023 tại 03 xã Vị Đông, Vị Bình và Vị Trung thuộc huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. Đây là những xã trong vùng sản xuất lúa chủ lực có số lớp 1P5G được triển khai nhiều nhất trên địa bàn huyện Vị Thủy và mang tính đại diện cho địa bàn nghiên cứu. Vụ lúa được chọn khảo sát là vụ Đông Xuân 2019 - 2020 (trước tập huấn) và vụ Đông Xuân 2020 - 2021 (sau tập huấn).

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Tác động của lớp tập huấn về cải thiện kiến thức sau tập huấn

Thăm dò kiến thức đầu và cuối khóa là công cụ đánh giá quan trọng chỉ ra sự cải thiện kiến thức của học viên tham gia khóa huấn luyện (Phạm Ngọc Nhân, 2013). Bảng 1 cho thấy, đầu khóa học, học viên đạt nhóm điểm yếu 65,0%, trung bình là 31,6%, không có học viên được xếp loại giỏi. Đánh giá chung, ứng dụng kỹ thuật 1P5G vào sản xuất lúa chưa cao. Cuối khóa học, tỷ lệ học viên xếp loại Giỏi - Khá đạt rất cao (25,0% và 73,3%), chỉ có 1,6% học viên xếp loại trung bình. Như vậy, qua quá trình huấn luyện, học viên có sự thay đổi về kiến thức và khả năng cải tiến trong ứng dụng kỹ thuật vào sản xuất (Huỳnh Quang Tin *et al.*, 2010).

**Bảng 1.** Xếp loại kết quả thăm dò kiến thức đầu khóa và cuối khóa tập huấn 1P5G

Xếp loại kết quả kiểm tra	Đầu khóa học (%)	Cuối khóa học (%)
Giỏi (điểm từ 13 - 15)		25,000
Khá (điểm từ 10 - 12)	3,333	73,333
Trung bình (điểm từ 7 - 9)	31,667	1,667
Yếu - Kém (điểm từ 0 - 6)	65,000	

**3.2. Tác động của lớp tập huấn về ứng dụng kỹ thuật khi áp dụng 1P5G vào sản xuất sau tập huấn**

Giống lúa và chất lượng hạt giống quyết định phần lớn đến năng suất, giúp cho cây lúa sinh trưởng tốt, vượt qua điều kiện thời tiết bất lợi và sâu bệnh giai đoạn đầu, góp phần tăng thêm thu nhập cho sản xuất lúa (Đặng Thị Thanh Duyên, 2020). Kết quả cho thấy, sau lớp tập huấn, tỷ lệ hộ sử dụng giống xác nhận tăng lên rất đáng

kể (51,7%) và giảm được lượng giống gieo sạ 35,2 kg/ha. Ước tính trên diện tích sản xuất lúa của cả huyện Vị Thủy thì lượng giống tiết kiệm được là rất lớn. Theo tiêu chí 1P5G của dự án VnSAT, sử dụng cấp giống xác nhận đạt 95% và lượng hạt giống gieo sạ sau tập huấn giảm từ 140,8kg/ha xuống còn 105,6 kg/ha. Kết quả này được đánh giá là “đạt yêu cầu” và là tác động lớn nhất của lớp tập huấn 1P5G (Bảng 2).

**Bảng 2.** So sánh kỹ thuật sản xuất lúa của học viên trước và sau lớp tập huấn 1P5G

Chỉ tiêu	Tiêu chí VnSAT	Trước tập huấn	Sau tập huấn	Tăng/giảm	Giá trị T
Cấp giống xác nhận (%)	100	43,333	95,000	51,667	-7,331**
Lượng hạt giống (kg/ha/vụ)	100	140,833	105,635	-35,198	9,907**
Lượng phân Đạm (kg/ha/vụ)	Giảm	101,172	93,918	-7,254	3,476**
Lượng phân Lân - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha/vụ)	-	82,330	72,990	-9,340	2,455*
Lượng phân Kali - K <sub>2</sub> O (kg/ha/vụ)	-	42,200	46,150	3,950	-1,207 <sup>ns</sup>
Tổng số lần phun thuốc (lần)	Giảm	9,867	7,817	-2,050	9,768**
Số lần bơm tưới ruộng lúa (lần)	NKXK	7,667	7,583	-0,084	0,350 <sup>ns</sup>
Thất thoát sau thu hoạch	GĐLH	GĐLH	GĐLH	-	-
Năng suất (tấn/ha)	-	7,647	8,223	0,576	-12,319**

Ghi chú: NKXK: ngập khô xen kẽ, GĐLH: gặt đập liên hợp.

Số lần phun thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) và lượng phân bón sử dụng trong canh tác lúa đã giảm có ý nghĩa thống kê. Sau tập huấn, nông dân đều theo tiêu chí của dự án VnSAT, giảm phun thuốc 2,0 lần/vụ, giảm phân đạm (7,1%) và lân (11,3%). Về quản lý nước, nông dân đã biết nhu cầu nước của cây lúa theo từng giai đoạn, khi nào cần đưa nước vào, khi nào rút nước ra, tuy nhiên nông hộ không gọi là “ngập khô xen kẽ”. Tưới nước cho lúa đạt hoặc chưa đạt yêu cầu theo tiêu chí dự án còn phụ thuộc vào các ruộng xung quanh và mặt bằng đất ruộng, theo Châu Mỹ Duyên và cs. (2016), việc áp dụng kỹ thuật ngập khô xen kẽ phụ thuộc nhiều vào điều kiện đất đai trong canh tác nên chưa được nông hộ áp dụng triệt để.

So với trước khi tập huấn thì sau tập huấn năng suất lúa đạt cao hơn (gần 0,6 tấn/ha). Đây là kết quả rất khả quan của dự án VnSAT, nếu ước tính diện tích lúa của huyện Vị Thủy khoảng 17.000 ha thì sản lượng lúa của huyện tăng rất lớn (hơn 9,8 nghìn tấn) khi áp dụng tốt quy trình 1P5G.

Sau lớp tập huấn, nông dân đã có bước chuyển đổi quan trọng trong nhận thức và áp dụng khá tốt kỹ thuật 1P5G vào sản xuất lúa, đa số các chỉ tiêu đều đạt yêu cầu. Như vậy, lớp tập huấn đã tác động rất tốt đến sản xuất lúa tại địa bàn nghiên cứu.

**3.3. Hiệu quả kinh tế khi áp dụng kỹ thuật 1P5G sau tập huấn**

Hiệu quả kinh tế sản xuất lúa trước và sau khi tham gia lớp tập huấn 1P5G được thể hiện ở

bảng 3. Trong 5 yếu tố giảm có chi phí giống, chi phí bơm nước và chi phí thu hoạch là khác biệt không ý nghĩa thống kê. Lượng giống giảm nhưng chi phí giống trước và sau tập huấn tương đương nhau do nông dân sử dụng giống xác nhận có giá cao hơn. Riêng chi phí hai yếu tố giảm còn lại khác biệt có ý nghĩa thống kê và đều giảm so với ban đầu, trong đó chi phí phun thuốc BVTV giảm nhiều nhất với khoảng 0,656 triệu đồng/ha. Mặc dù chi phí sản xuất trước và sau tập huấn khác biệt không có ý nghĩa thống kê nhưng việc áp dụng kỹ thuật

sản xuất sau tập huấn đã giúp mang lại lợi nhuận cao hơn khoảng 6 triệu đồng/ha, giảm giá thành sản xuất 161 đồng/kg và hiệu quả đồng vốn tăng 20,9%. Như vậy, sau tập huấn, nông dân đã ứng dụng kỹ thuật 1P5G vào sản xuất lúa, giảm được chi phí sản xuất và tăng lợi nhuận so với trước khi được tập huấn. Một nghiên cứu của Huỳnh Quang Tín (2015) cho thấy, việc huấn luyện cho nông dân đã mang lại những hiệu quả nhất định, giúp họ có thêm nhiều kiến thức cũng như nâng cao khả năng thực hành trên đồng ruộng.

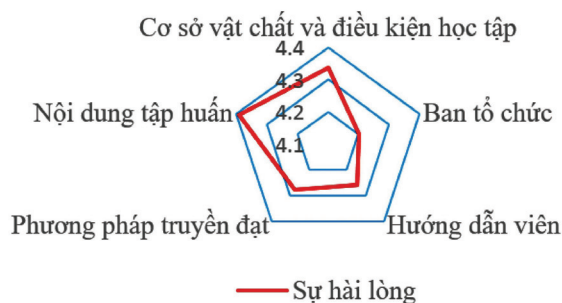
**Bảng 3.** Hiệu quả kinh tế trong sản xuất lúa của học viên trước và sau khi tham gia lớp tập huấn 1P5G

Nội dung	Trước tập huấn	Sau tập huấn	Tăng/giảm	% Tăng/giảm	Giá trị T
Chi phí làm đất (triệu đồng/ha)	0,991	1,062	0,071	7,164	-2,607**
Chi phí giống (triệu đồng/ha)	1,709	1,769	0,06	3,511	-0,729 <sup>ns</sup>
Chi phí phân bón (triệu đồng/ha)	4,196	3,928	-0,268	-6,387	4,221**
Chi phí thuốc BVTV (triệu đồng/ha)	3,549	2,893	-0,656	-18,484	6,198**
Chi phí bơm nước (triệu đồng/ha)	0,922	0,914	-0,008	-0,868	0,452 <sup>ns</sup>
Chi phí lao động (triệu đồng/ha)	3,148	2,804	-0,344	-10,928	10,493**
Chi phí thu hoạch (triệu đồng/ha)	2,150	2,150	0,000	0,000	
Tổng chi phí (triệu đồng/ha)	15,673	15,520	-0,153	-0,976	1,079 <sup>ns</sup>
Tổng thu (triệu đồng/ha)	45,872	51,725	5,853	12,759	-5,513**
Lợi nhuận (triệu đồng/ha)	30,199	36,205	6,006	19,888	-5,486**
Hiệu quả đồng vốn (lần)	1,938	2,343	0,405	20,898	-5,162**
Giá thành sản xuất (đồng/kg)	2.051	1.890	-161	-7,847	7,711**

### 3.4. Mức độ hài lòng của học viên đối với lớp tập huấn

Chất lượng lớp tập huấn chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau, kết quả nghiên cứu cho thấy, 100% học viên đều hài lòng và đánh giá cao đối với chất lượng lớp tập huấn. Trong đó, nội dung tập huấn có điểm trung bình cao nhất với 4,39 điểm; tiếp đến là cơ sở vật chất và điều kiện học

tập với 4,34 điểm; phương pháp truyền đạt là 4,28 điểm; hướng dẫn viên là 4,26 điểm. Yếu tố có điểm trung bình thấp nhất và được xem là có tác động nhiều nhất đến kết quả đánh giá chất lượng lớp tập huấn đó là ban tổ chức lớp học với 4,20 điểm. Nguyên nhân là do lớp học thường diễn ra trễ hơn so với thời gian quy định, một số nông dân bận công việc gia đình nên thường đến lớp trễ, các học viên đến sớm phải chờ đợi mất thời gian.



**Hình 1.** Biểu đồ thể hiện mức độ hài lòng của học viên đối với chất lượng lớp tập huấn

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Quy trình kỹ thuật 1P5G đã ứng dụng trong tập huấn nông dân tại vùng nghiên cứu cho thấy kết quả mang lại rất khả quan về hiệu quả kinh tế và xã hội. Đánh giá đầu và cuối khóa tập huấn là công cụ đơn giản và hiệu quả chỉ ra tác động về cải thiện kiến thức của người học. Dự án VnSAT đã tạo ra chuyển biến tích cực trong áp dụng 1P5G vào sản xuất lúa và nông dân rất hài lòng về chất lượng lớp tập huấn. Sau tập huấn, nông dân giảm được khoảng 35,2 kg giống/ha/vụ và giảm phân đạm, giảm phun thuốc 2,0 lần/vụ, năng suất lúa tăng 0,58 tấn/ha, lợi nhuận tăng 6,0 triệu đồng/ha. Nông dân chấp nhận và áp dụng kỹ thuật 1P5G sau tập huấn rất tốt, một tỷ lệ nhỏ nông hộ áp dụng chưa đạt quy trình của gói kỹ thuật 1P5G.

### 4.2. Đề nghị

Áp dụng gói kỹ thuật 1P5G còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện canh tác của nông hộ như mặt bằng ruộng, hệ thống quản lý nước,... Vì vậy, cần có mô hình khuyến nông ở vùng canh tác chưa thuận lợi để nông hộ có cơ hội học tập và từng bước cải tiến kỹ thuật. Nâng cao năng lực sản xuất lúa giống cho nông dân để sử dụng cấp giống “xác nhận 2” phục vụ sản xuất lúa sẽ góp phần giảm đáng kể chi phí đầu vào trong sản xuất lúa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Châu Mỹ Duyên, Nguyễn Hồng Tín, Nguyễn Văn Sánh, Tô Lan Phương**, 2016. Hiệu quả áp dụng kỹ thuật 1P5G trong canh tác lúa của nhóm phụ nữ tại tỉnh An Giang và Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 44: 69-79.

**Đặng Thị Thanh Duyên**, 2020. *Đánh giá thực trạng ứng dụng kỹ thuật và hiệu quả tài chính giữa nhóm hộ tập huấn và chưa tập huấn 1P5G trong canh tác lúa trên địa bàn huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long*. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Hệ thống Nông nghiệp. Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long.

Trường Đại học Cần Thơ, 75 tr.

**Huỳnh Quang Tín**, 2015. Đánh giá tác động của huấn luyện lớp FFS đến giảng viên tham gia dự án CBDC-FARES. Trong *Thành tựu 20 năm - nâng cao năng lực nông dân về xã hội hóa công tác giống lúa ở ĐBSCL*. Trường Đại học Cần Thơ, tr. 306-315.

**Nguyễn Quốc Nghi, Trần Lâm Hoàng Yến, Hoàng Thị Hồng Lộc, Lê Thị Diệu Hiền**, 2011. Đánh giá mức độ hài lòng của nông hộ đối với phương pháp tập huấn ứng dụng TBKT trong sản xuất lúa ở tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 17b: 97-105.

**Phạm Ngọc Nhân**, 2013. *Đánh giá mức độ hài lòng của nông dân về chất lượng lớp tập huấn (FFS) chọn giống và sản xuất lúa giống cộng đồng tỉnh Hậu Giang năm 2012*. Luận văn tốt nghiệp cao học. Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long. Trường Đại học Cần Thơ, 94 tr.

**Huỳnh Quang Tin, Paul C. Struck, Lisa L. Price, Nguyen P. Tuyen, Nguyen P. Hoan, and Heleen Bos**, 2010. Increase of farmer's knowledge through farmer seed production schools in Vietnam as assessed on the basic of ex-ante and ex-post tests. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 16 (3): 229-247.

**Le Canh Dung, Le Canh Bich Tho, Chieko Umetsu**, 2021. One must Do, five reductions technical practice and the economic performance of rice smallholders in the Vietnamese Mekong delta. *Sustainable Production and Consumption*, 28: 1040-1049.

**Pingali Prabhu L. & Vo Tong Xuan**, 1992. Vietnam: Decollectivization and Rice Productivity Growth. *Economic Development and Cultural Change*, 40 (4): 697-718.

**Rica Joy Flor, Le Anh Tuan, Nguyen Van Hung, Nguyen Thi My Phung, Melanie Connor, Alexander M. Stuart, Bjoern Ole Sander, Helena Wehmeyer, Binh Thang Cao, Harwick Tchale, and Grant R. Singleton**, 2021. Unpacking the processes that catalyzed the adoption of best management practices for lowland irrigated rice in the Mekong Delta. *Agronomy*, 11 (1707): 3-17.

## Impact assessment of the training on one Must do five Reductions - VnSAT project at Vi Thuy district, Hau Giang province

Pham Thi Kieu My and Huynh Quang Tin

### Abstract

One Must Do - Five Reductions (1M5R) is a technical process that was applied for the training program of the VnSAT project in Hau Giang province during 2017- 2020. This study aims to assess the impact of 1M5R training at three villages of Vi Thuy district. 60 farmers, producing the same rice varieties pre- and post-training in three communes were interviewed. The analysis data showed that all trainees have improved their knowledge and were very satisfied with the training course; reduced the amount of seed by 35.2 kg/ha/crop, the amount of nitrogen fertilizer (7.2%) and phosphorus (11.3%), decreased by 20.8% the times of pesticide spraying; increased rice yield by 0.6 tons/ha and profit of 6.0 million VND/ha after training. The post-training farmers have adopted well the 1M5R technical process in rice production. The 1M5R-agricultural extension model is very necessary at the unarousable rice production areas.

**Keywords:** One Must do five Reductions, Hau Giang, economic efficiency, impacts, pre and post-training

Ngày nhận bài: 16/5/2023

Người phản biện: TS. Phạm Công Nghiệp

Ngày phản biện: 05/6/2023

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT CHIẾT LÁ MAI DƯƠNG LÊN TĂNG TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ KHẢ NĂNG ỨC CHẾ *Vibrio parahaemolyticus* GÂY BỆNH HOẠI TỬ GAN TUY CẤP TÍNH TRÊN TÔM THẺ CHÂN TRẮNG

Nguyễn Thị Trúc Linh<sup>1\*</sup>, Lê Hồng Nhật<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm khảo sát ảnh hưởng của chất chiết từ lá mai dương lên khả năng kháng vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*, đồng thời đánh giá tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm khi trộn chất chiết mai dương vào thức ăn với tỷ lệ 1%, 1,5% và 2%. Kết quả ghi nhận chiết xuất methanol lá mai dương có hoạt tính kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây bệnh hoại tử gan tụy cấp tính trên tôm cao hơn so với chất chiết sử dụng dung môi là ethanol và nước. Đường kính vòng kháng khuẩn tương ứng là 25,1 mm, 23,9 mm và 10,9 mm. Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC), nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) của chiết xuất methanol lá mai dương đối với *V. parahaemolyticus* tương ứng là 0,02, 0,04 mg/mL. Ở các nghiệm thức bổ sung chất chiết lá mai dương, tỷ lệ sống khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Việc bổ sung dịch chiết lá mai dương ở nồng độ 1% và 1,5% kích thích tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng sau 20 ngày thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất chiết lá mai dương rất tiềm năng trong nuôi tôm thương phẩm.

**Từ khóa:** Tôm thẻ chân trắng, bệnh hoại tử gan tụy cấp tính, chất chiết lá mai dương, vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh hoại tử gan tụy cấp tính (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease - AHPND) được xác định do vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus* mang plasmid mã hóa gen gây độc (*PirA*, *PirB*)

(*Vp<sub>AHPND</sub>*) (Tran *et al.*, 2013; OIE, 2019). Hiện nay, việc sử dụng và lạm dụng kháng sinh trong nuôi tôm đã rất phổ biến và đã gây ảnh hưởng xấu tới sức khỏe động vật, môi trường sinh thái và đặc biệt là tạo ra các chủng vi khuẩn kháng lại thuốc

<sup>1</sup> Trường Đại học Trà Vinh

\* Tác giả liên hệ, email; truclinh@tvu.edu.vn

kháng sinh. Vì thế, hướng nghiên cứu các chất có hoạt tính kháng khuẩn nguồn gốc thảo dược được tập trung nghiên cứu nhằm tạo ra các sản phẩm sử dụng trong phòng trị bệnh mà thân thiện với môi trường và đảm bảo an toàn thực phẩm (Mahesh & Satish, 2008). Kháng sinh có nguồn gốc thảo dược đã và đang được nghiên cứu ứng dụng trong phòng trị bệnh (Citarasu, 2010). Sử dụng thảo dược mang đến nhiều lợi ích: ít tốn kém khi sử dụng nguyên liệu thảo dược thô, có sẵn tại địa phương, dễ dàng chuẩn bị, dễ dàng bị phân hủy sinh học và không gây tác động bất lợi cho môi trường (Syahidah *et al.*, 2015). Một số loài thực vật khác như *Eucalyptus camaldulensis*, *Psidium guajava*, *Rhodomyrtus tomentosa* và *Syzygium cumini* cũng đã được xác định hiệu quả giúp nâng cao tỷ lệ sống cho tôm khi gây cảm nhiễm với vi khuẩn *Vibrio* (Ghosh *et al.*, 2021). Tất nhiên, kết quả trên phụ thuộc vào phương pháp chiết xuất và nồng độ sử dụng trong chế độ ăn của tôm (Harikrishnan *et al.*, 2011). Theo Bulfon *et al.* (2015), dung môi hữu cơ hoặc cồn có hiệu quả trong chiết xuất các hợp chất chuyển hóa sinh học thứ cấp (phân cực hoặc không phân cực) với hoạt tính kháng khuẩn và kích thích miễn dịch so với chiết xuất bằng nước.

Cây mai dương có tên khoa học là *Mimosa pigra*, thuộc họ Mimosaceae, có nguồn gốc có nguồn gốc từ Trung và Nam Mỹ và nó đã xâm lấn nhiều quốc gia ở Châu Á và Úc. Những khảo sát gần đây cho thấy rằng Mai dương đã mọc nhiều nơi ở Việt Nam, phổ biến ở đất trống trọt, bờ sông, bờ hồ, đường lộ và một số vườn quốc gia (Nguyễn Chí Cương và cs., 2015). Theo Gandhiraja *et al.* (2009) dịch chiết của mai dương có hoạt tính kháng khuẩn trên *Aspergillus fumigatus*, *Citrobacter divergens* và *Klebsiella pneumonia*. Ngoài tác dụng kháng khuẩn, chất chiết của cây mai dương còn có tác dụng kháng nấm, kháng viêm, chất chống oxy hoá. Ngoài ra, các chất chiết của lá mai dương từ các dung môi khác nhau như dầu hoả, ethylacetate, acetone và cả phương pháp đun sôi cũng có khả năng kháng một số vi khuẩn gây bệnh trên người như: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* và *Staphylococcus aureus*. Trong các dung môi thử nghiệm thì chất chiết lá mai dương được tách chiết từ dung môi acetone có tác dụng ức chế tối đa *Staphylococcus aureus* (Abirami *et al.*, 2014). Các nghiên cứu vừa nêu đã cho thấy chất chiết của lá mai dương có tác dụng kháng khuẩn trên người

và động vật. Tuy nhiên cho đến nay, vẫn chưa có các kết quả nghiên cứu về hiệu quả của chất chiết lá mai dương trên đối tượng thủy sản. Cụ thể như khả năng kháng vi khuẩn *Vibrio* gây bệnh trên tôm, khả năng kích thích tăng trưởng, tỷ lệ sống trên tôm. Nghiên cứu hiện tại đã đánh giá hiệu quả của chiết xuất lá mai dương lên khả năng kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*, gây bệnh hoại tử gan tụy cấp tính gây bệnh trên tôm thẻ, đồng thời đánh giá tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống trên tôm thẻ thí nghiệm.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vật liệu thí nghiệm: Cao chiết lá mai dương, vi khuẩn *V. parahaemolyticus*, bể composite 500L, nước biển,...

- Đối tượng thí nghiệm: Tôm thẻ chân trắng.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Tách chiết lá mai dương

Lá mai dương (*Mimosa pigra*) được thu 3 đợt ở các vị trí khác nhau tại tỉnh Trà Vinh, đợt 1 thu tại ấp Long Bình phường 4, thành phố Trà Vinh từ 18/6 - 18/7/2022, đợt 2 thu tại đường Vành Đai, khóm 10, phường 7 thành phố Trà Vinh từ ngày 19/8 - 17/9/2022 và đợt 3 thu tại ấp Nguyệt Hoá huyện Châu Thành, Trà Vinh từ ngày 20/10 - 15/11/2022. Mẫu lá được rửa sạch, sấy ở 50°C đến khô và sau đó được nghiền thành bột. Bột này được sử dụng để chiết xuất với ba loại dung môi khác nhau.

Phương pháp 1 (chiết xuất với dung môi methanol): Bột từ lá cây mai dương được ngâm trong dung môi methanol với tỉ lệ 1 : 10 trong 4 ngày. Sau đó hỗn hợp được lọc thô qua vải và tiếp tục được lọc qua giấy lọc Whatman No.1. Dung dịch qua lọc được cô quay chân không với tốc độ quay 150 vòng/phút ở nhiệt độ 50°C, để loại bỏ dung môi (Bindhu *et al.*, 2014). Để loại bỏ hoàn toàn dung môi, sản phẩm sau cô quay được sấy ở 50°C. Chất chiết sau cùng được lưu trữ ở 4°C.

Phương pháp 2 (chiết xuất với dung môi ethanol): Quy trình tương tự như đối với dung môi methanol. Ngâm bột lá mai dương trong dung môi ethanol với tỉ lệ 1 : 10 trong 4 ngày. Hỗn hợp được lọc qua vải và giấy lọc Whatman No.1. Dung dịch qua lọc được cô quay chân không 150 vòng/phút ở 60°C (Bindhu *et al.*, 2014). Trước khi được lưu trữ

ở 4°C, chiết xuất cũng được sấy ở 50°C cho đến khi trọng lượng không đổi.

Phương pháp 3 (chiết xuất với nước nóng): Ngâm 10 g bột lá mai dương với 150 mL nước (tỉ lệ 1 : 15). Hỗn hợp được đun ở nhiệt độ 150°C đến khi dịch chiết còn lại khoảng 10 mL (Kongchum *et al.*, 2016).

### 2.2.2. Thí nghiệm in-vitro xác định hoạt tính kháng khuẩn của chất chiết lá mai dương

Trước khi tiến hành thí nghiệm cần chuẩn bị đĩa tẩm chất chiết xuất và dung dịch huyền phù vi khuẩn *V. parahaemolyticus*. Thảo dược mai dương sau khi sấy khô đến trọng lượng không đổi, tiếp tục cân 0,8 g cao chiết hoà tan vào 2 mL dung dịch DMSO (Dimethyl sulfoxide). Nhỏ từ từ 50 µL dung dịch chất chiết lên một đĩa giấy có đường kính 8mm (Advantec, New Zealand). Các đĩa giấy được làm khô tự nhiên ở nhiệt độ phòng (Najiah *et al.*, 2011). Dụng cụ và thao tác thực hiện trong điều kiện vô trùng.

Thí nghiệm sử dụng *V. parahaemolyticus* được phân lập và định danh từ nghiên cứu trước đây của Nguyen *et al.* (2019) được lưu trữ tại phòng thí nghiệm bệnh học của Trường Đại học Trà Vinh. Vi khuẩn này được kiểm tra độc lực gây bệnh hoại tử gan tụy cấp tính bằng kỹ thuật PCR (Dangtip *et al.*, 2015) trước khi được nuôi tăng sinh trong môi trường TSB (Tryptic Soy Broth, Himedia, Ấn Độ), có bổ sung 1,5% NaCl trong 18 - 24 giờ để thu dung dịch huyền phù.

Khả năng kháng khuẩn của chiết xuất lá mai dương được xác định bằng cách đo đường kính của vòng kháng khuẩn (Oometta-aree *et al.*, 2006). Dùng tấm bông tiệt trùng nhúng vào dung dịch huyền phù vi khuẩn *V. parahaemolyticus* với mật số  $10^8$  CFU/mL và tán đều lên bề mặt đĩa môi trường TSA có bổ sung 1,5% NaCl. Sau đó, đặt các đĩa giấy đã được tẩm chất chiết lên đĩa môi trường đã được trải vi khuẩn. Sử dụng các đĩa tẩm DMSO làm đối chứng âm và đĩa kháng sinh Doxycyclin (DOX, 30 µg) làm đối chứng dương. Các đĩa môi trường TSA được ủ ở 35°C trong 24 giờ. Đo đường kính vòng kháng khuẩn xuất hiện trên các đĩa môi trường TSA. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Từ số liệu đường kính vòng kháng khuẩn, khả năng kháng khuẩn của chất chiết được phân thành các loại: kháng, trung bình, nhạy (Lorian, 1995). Cụ thể, chất chiết có khả năng kháng khuẩn khi có đường kính vòng kháng khuẩn

≤ 9 mm, tính kháng trung bình khi đường kính khoảng 10 - 13 mm, tính kháng nhạy khi có đường kính ≥ 14 mm.

### 2.2.3. Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (minimum inhibitory concentration - MIC) và nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (minimum bactericidal concentration - MBC)

- Xác định nồng độ ức chế tối thiểu - MIC:

Mỗi chiết xuất thảo dược được pha loãng với DMSO thành các tỉ lệ 1 : 1, 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8, 1 : 16, 1 : 32,... Tương ứng với mỗi độ pha loãng, cho 1 mL dịch chiết vào môi trường lỏng TSB - 1,5% NaCl có chứa sẵn 1 mL dịch huyền phù vi khuẩn *V. parahaemolyticus* với mật số  $2 \times 10^6$  CFU/mL. Hỗn hợp được ủ ở 35°C trong 24 giờ. Thí nghiệm được lặp lại 2 lần. Giá trị MIC cần xác định là nồng độ thấp nhất của chiết xuất có khả năng không cho vi khuẩn phát triển trong môi trường lỏng (Oometta-aree *et al.*, 2006).

- Nồng độ diệt khuẩn tối thiểu - MBC: Trải 50 µL dịch huyền phù của thử nghiệm MIC lên môi trường thạch TCBS. Lặp lại 3 lần cho mỗi chất chiết và tương ứng mỗi độ pha loãng. Đĩa thạch được ủ ở 35°C trong 24 giờ. Giá trị MBC của chiết xuất thảo dược được xác định là nồng độ thấp nhất không có vi khuẩn phát triển trên bề mặt đĩa thạch (Oometta-aree *et al.*, 2006).

### 2.2.4. Đánh giá tác động của chất chiết lá mai dương lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng

#### a) Chuẩn bị nguyên vật liệu

Tôm được thí nghiệm là tôm thẻ chân trắng ở giai đoạn Postlarvae 15 (âm tính với bệnh đốm trắng, bệnh vi bào tử trùng và bệnh hoại tử gan tụy cấp tính). Chúng được nuôi trong ao tại Trại thực nghiệm khoa Nông nghiệp Thủy sản Trường Đại học Trà Vinh đến khi tôm đạt kích cỡ khoảng 10 g/con. Trước khi bố trí vào các bể nuôi thí nghiệm, tôm được kiểm tra âm tính với mầm bệnh đốm trắng và AHPND thông qua phương pháp PCR với đoạn mã đặc hiệu (OIE, 2009) và chu trình nhiệt của Sirikharin *et al.* (2015). Tôm cũng được thuần dưỡng 3 trong ngày để quen với điều kiện môi trường trong bể nuôi, trước khi bắt đầu quá trình cho ăn thử nghiệm.

Nguồn nước sử dụng cho thí nghiệm là nước biển với độ mặn 28‰ ở Ba Động, Duyên Hải, Trà Vinh. Nước biển được lọc qua túi lọc, sau

đó được khử trùng với chlorin với nồng độ 20 - 30 mg/L. Tiếp theo, nước được sục khí mạnh và liên tục trong 24 giờ, và được trung hòa Cl tự do bằng  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (tỉ lệ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  : Cl là 7 : 1). Sau khi xử lý nước ót xong tiến hành pha loãng với nước ngọt để có độ mặn 15 ‰.

Bổ sung chất chiết lá mai dương vào thức ăn: viên thức ăn tôm với 40% đạm (Công ty chăn nuôi CP, Việt Nam) được áo bên ngoài với chất chiết lá mai dương (nồng độ 1%; 1,5% và 2%). Sau đó, viên thức ăn tiếp tục được áo thêm 2% dầu mực (Vemedim, Việt Nam). Viên thức ăn được bảo quản ở 4°C để sử dụng cho thí nghiệm. Đối với thí nghiệm thức đối chứng, viên thức ăn chỉ được áo với 2% dầu mực.

#### b) Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong bể composite 500 L có sục khí. Tôm thí nghiệm có khối lượng trung bình là khoảng 10 g/con và với mật độ 60 con/bể, độ mặn nước nuôi là 15‰. Tôm thí nghiệm được cho ăn thức ăn viên 40% đạm (Công ty Chăn nuôi CP, Việt Nam), thức ăn được bổ sung 1%, 1,5% và 2% chiết xuất lá mai dương. Tôm thí nghiệm được cho ăn 4 lần/ngày: vào lúc 7 giờ, 11 giờ, 15 giờ và 21 giờ. Lượng thức ăn theo nhu cầu của tôm, khoảng 7 - 10% trọng lượng thân). Thí nghiệm cho ăn được thực hiện trong thời gian 30 ngày và được lặp lại 3 lần.

#### c) Chỉ tiêu theo dõi

Các thông số môi trường như pH, nhiệt độ,  $\text{NH}_3$ , KH,  $\text{NO}_2$  được theo dõi mỗi ngày 1 lần bằng bộ test kit Sera. Đối với chỉ tiêu nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế.

Tốc độ tăng trưởng của tôm: Được xác định bằng cách bắt ngẫu nhiên 5 con tôm để cân trọng lượng và đo chiều dài với tần suất 10 ngày/lần.

Tốc độ tăng trưởng tương đối theo trọng lượng (g/day):  $\text{DWG} = (W_{\text{cuối}} - W_{\text{đầu}})/t$ .

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo trọng lượng (%/day):  $\text{SGR} = (\text{Ln}W_{\text{cuối}} - \text{Ln}W_{\text{đầu}}) \times 100/t$ .

Tốc độ tăng trưởng tương đối theo chiều dài:  $\text{DLG} (\text{mm}/\text{day}) = (L_{\text{cuối}} - L_{\text{đầu}}) / t$ .

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo chiều dài (%/day):  $\text{SGRL} = (\text{Ln}L_{\text{cuối}} - \text{Ln}L_{\text{đầu}}) \times 100/t$ .

Ghi chú: W là trọng lượng của tôm thí nghiệm thí nghiệm (g), L: chiều dài của tôm thí nghiệm (mm), t: thời gian thí nghiệm.

Tỷ lệ sống của tôm: Được xác định sau khi kết thúc thí nghiệm (30 ngày).

Tỉ lệ sống (%) = [(số tôm thu cuối thí nghiệm + số tôm bị thu làm mẫu định kỳ)/số tôm thả ban đầu] × 100.

#### 2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích bằng phương sai một yếu tố (ANOVA) trên phần mềm SPSS 16.0 với phép kiểm định Duncan's Test được sử dụng để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa  $p < 0,05$ . Tất cả các số liệu trong thí nghiệm được trình bày dưới dạng trung bình (Mean) ± độ lệch chuẩn (STD).

#### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 12/2022 tại Bộ môn Thủy sản, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Trà Vinh.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Khả năng kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của các chất chiết lá mai dương với dung môi chiết khác nhau

##### 3.1.1 Xác định đường kính vòng kháng khuẩn

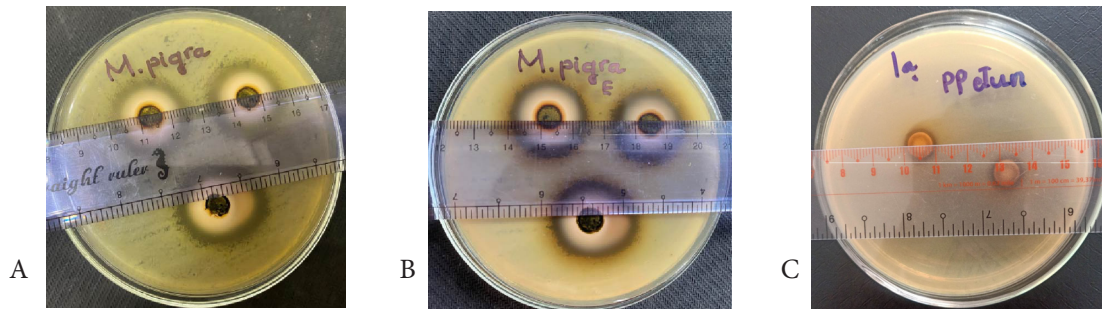
Hoạt tính kháng khuẩn đối với *V. parahaemolyticus* của chất chiết lá mai dương được đánh giá thông qua phương pháp khuếch tán đĩa thạch. Cụ thể là dựa vào đường kính vòng kháng khuẩn xuất hiện trên đĩa môi trường sau khi ủ. Đường kính vòng kháng khuẩn của các chất chiết với dung môi methanol, ethanol và phương pháp đun sôi được trình bày ở bảng 1.

Kết quả cho thấy chất chiết từ cả ba phương pháp đều có khả năng kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus*. Cụ thể, chất chiết lá mai dương với dung môi methanol có khả năng kháng khuẩn cao nhất với đường kính kháng khuẩn trung bình của 3 đợt thu mẫu là  $25,1 \pm 0,6$  mm, cao gần 1,5 lần so với đối chứng dương (với đường kính trung bình là  $16,1 \pm 0,6$  mm). Chất chiết sử dụng ethanol có đường kính vòng kháng khuẩn trung bình  $23,9 \pm 0,6$  mm, thấp hơn so với chất chiết với phương pháp đun sôi ( $10,9 \pm 0,6$  mm). Đối chứng âm DMSO (cũng là dung môi hòa tan chất chiết) không có ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn trong thử nghiệm (Bảng 1, Hình 1).

**Bảng 1.** Đường kính vòng kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của chất chiết lá mai dương

Phương pháp	Đường kính vòng kháng khuẩn (mm)			
	Đợt thu mẫu thứ 1	Đợt thu mẫu thứ 2	Đợt thu mẫu thứ 3	Trung bình
Chiết xuất lá mai dương từ phương pháp methanol	25,3 ± 0,6	24,7 ± 0,6	25,3 ± 0,6	25,1 ± 0,6
Chiết xuất lá mai dương từ phương pháp ethanol	22,7 ± 0,6	24,3 ± 0,6	24,7 ± 0,6	23,9 ± 0,6
Chiết xuất lá mai dương từ phương pháp đun bằng nước	11,3 ± 0,6	10,7 ± 0,6	10,7 ± 0,6	10,9 ± 0,6
Doxycyclin 30 µg (đối chứng dương)	16,3 ± 0,6	16,3 ± 0,6	15,7 ± 0,6	16,1 ± 0,6
Dimethyl Sulfoxide (đối chứng âm)	0,0	0,0	0,0	0,0

Ghi chú: Kháng: ≤ 9 mm; Trung bình: ≥ 10 - 13 mm; Nhạy: ≥ 14 mm (Lorian, 1995).



**Hình 1.** Vòng kháng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của chất chiết lá mai dương từ phương pháp methanol (A); phương pháp ethanol (B); phương pháp đun sôi trong nước (C)

Kết quả này tương tự như nghiên cứu của Abirami *et al.* (2014) các chất chiết của lá mai dương từ các dung môi khác nhau như dầu hoả, ethylacetate, acetone và cả phương pháp đun sôi cũng có khả năng kháng một số vi khuẩn trên người như: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Lactobacillus*, *Salmonella typhi* và *Staphylococcus aureus*. Trong các dung môi thử nghiệm thì chất chiết lá mai dương từ dung môi acetone có tác dụng ức chế tối đa *Staphylococcus aureus*. Một nghiên cứu khác của Nguyễn Kim Phi Phụng (2007) đã khẳng định dung môi chiết xuất khác nhau thì chất chiết thu được sẽ cho hoạt tính sinh học khác nhau, nghĩa là dung môi chiết xuất sẽ ảnh hưởng đến thành phần các hợp chất hóa học cô lập và theo đó ảnh hưởng đến các hoạt tính sinh học của chất chiết. Trong nghiên cứu này, chất chiết sử dụng dung môi methanol và ethanol cho ra kết quả kháng khuẩn cao hơn so với phương pháp đun sôi ở 150°C. Kết quả của nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây. Methanol có độ phân cực cao hơn ethanol, và theo kết quả nghiên cứu, phương pháp chiết tách bằng methanol có đường kính vòng kháng khuẩn lớn hơn so với phương pháp chiết tách bằng ethanol.

### 3.1.2. Nồng độ ức chế tối thiểu và diệt khuẩn tối thiểu của chất chiết lá mai dương

Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của chất chiết lá mai dương sử dụng dung môi methanol là 0,02 mg/mL. Giá trị này của chất chiết sử dụng dung môi ethanol là 0,04 mg/mL (Bảng 2). Kết quả này có nghĩa là chất chiết lá mai dương sử dụng dung môi methanol có khả năng ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* cao hơn so với chất chiết sử dụng dung môi ethanol. Theo đó kết quả này tương đồng với kết quả xác định đường kính vòng kháng khuẩn được mô tả nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) của chất chiết lá mai dương sử dụng dung môi methanol và ethanol cũng có sự khác biệt đáng kể, tương ứng là 0,04 và 0,24 mg/mL, tương ứng. Theo Canillac và Mourey (2001) khi tỷ lệ MBC/MIC của một chất chiết nhỏ hơn hoặc bằng 4 thì chất chiết đó có khả năng diệt khuẩn. Tỷ lệ MBC/MIC của chất chiết sử dụng dung môi methanol là 2. Trong khi đó phương pháp ethanol có tỷ lệ MBC/MIC lớn hơn 4 (Bảng 2). Từ kết quả trên có thể kết luận rằng dịch chiết lá mai dương sử dụng dung môi methanol có khả năng diệt khuẩn.

**Bảng 2.** Nồng độ ức chế tối thiểu (MIC), nồng độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) của chất chiết lá mai dương sử dụng 2 loại dung môi khác nhau

Dung môi	MIC (mg/mL)	MBC (mg/mL)	MBC/MIC
Methanol	0,02	0,04	2
Ethanol	0,04	0,24	>4

**3.2. Tác động của chất chiết lá mai dương lên sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thẻ chân trắng**

**3.2.1. Các chỉ tiêu môi trường**

Việc bổ sung chất chiết vào thức ăn không có tác động tiêu cực tới các thông số môi trường. Kết quả thí nghiệm cho thấy NH<sub>3</sub> trong suốt quá trình thí nghiệm dao động từ 0,0 đến 0,13 mg/L; NO<sub>2</sub> từ 0 đến 4 mg/L, nhiệt độ 27 - 28°C, độ kiềm 110 - 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L và pH 8,0 - 8,5 (Bảng 3). Tóm lại, các yếu tố môi trường được quản lý tốt và không gây ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển bình thường trên tôm trong suốt thời gian thí nghiệm.

**Bảng 3.** Giá trị của các thông số môi trường nước

Nghiệm thức	Các yếu tố môi trường				
	NH <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	Nhiệt độ (t°)	Độ kiềm mg CaCO <sub>3</sub> /L	pH
Đối chứng	0,0 - 0,13	0,0 - 3,5	27,0 - 28,0	110 - 120	8,0 - 8,5
Mai dương 1,0%	0,0 - 0,13	0,0 - 3,5	27,0 - 28,0	110 - 120	8,0 - 8,5
Mai dương 1,5%	0,0 - 0,13	0,0 - 3,5	27,0 - 28,0	110 - 120	8,0 - 8,5
Mai dương 2,0%	0,0 - 0,13	0,0 - 4,0	27,0 - 28,0	110 - 120	8,0 - 8,5

**3.2.2. Tốc độ tăng trưởng của tôm thí nghiệm**

- Kết quả thí nghiệm cho thấy tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm tăng dần qua các đợt thu mẫu và khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nhau trong 10 ngày bố trí thí nghiệm. Đến ngày thu mẫu thứ 20 thì có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 4). Tốc độ tăng trưởng về chiều dài thấp nhất là ở nghiệm thức đối chứng (12,03 mm), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 1% (13,12 mm) và 1,5% (12,66 mm) nhưng lại khác

biệt không có ý nghĩa thống kê đối với nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 2% (12,52 mm). Đến ngày thu mẫu thứ 30, tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của nghiệm thức đối chứng cũng thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bổ sung dịch chiết mai dương. Cụ thể ở nghiệm thức đối chứng chỉ 12,45 mm, trong khi các nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 1%, lá mai dương 1,5% và lá mai dương 2% tương ứng là: 13,89 mm; 13,77 mm và 13,66 mm. Tóm lại, việc bổ sung dịch chiết mai dương làm tăng tốc độ tăng trưởng theo chiều dài của tôm thí nghiệm.

**Bảng 4.** Tốc độ tăng trọng theo chiều dài của tôm

Chỉ tiêu đánh giá	Nghiệm thức	Ngày 0	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30
Chiều dài tôm (mm)	ĐC	11,61 <sup>a</sup> ± 0,23	11,66 <sup>a</sup> ± 0,006	12,03 <sup>c</sup> ± 0,09	12,45 <sup>b</sup> ± 0,16
	Mai dương 1%	11,42 <sup>a</sup> ± 0,32	11,71 <sup>a</sup> ± 0,55	13,12 <sup>a</sup> ± 0,39	13,89 <sup>a</sup> ± 0,19
	Mai dương 1,5%	11,53 <sup>a</sup> ± 0,12	11,75 <sup>a</sup> ± 0,06	12,66 <sup>b</sup> ± 0,11	13,77 <sup>a</sup> ± 0,31
	Mai dương 2%	11,43 <sup>a</sup> ± 0,14	11,73 <sup>a</sup> ± 0,37	12,52 <sup>bc</sup> ± 0,11	13,66 <sup>a</sup> ± 0,43
SGR (g/ngày)	ĐC		0,45 <sup>a</sup> ± 0,35	0,11 <sup>b</sup> ± 0,97	0,310 <sup>a</sup> ± 0,31
	Mai dương 1%		0,61 <sup>a</sup> ± 0,64	0,82 <sup>a</sup> ± 0,24	0,970 <sup>a</sup> ± 0,53
	Mai dương 1,5%		0,44 <sup>a</sup> ± 0,06	0,84 <sup>a</sup> ± 0,27	1,030 <sup>a</sup> ± 0,28
	Mai dương 2%		0,44 <sup>a</sup> ± 0,24	0,55 <sup>ab</sup> ± 0,27	1,010 <sup>a</sup> ± 0,64
DWG (%/day)	ĐC		0,053 <sup>a</sup> ± 0,04	0,013 <sup>b</sup> ± 0,01	0,039 <sup>a</sup> ± 0,04
	Mai dương 1%		0,083 <sup>a</sup> ± 0,08	0,099 <sup>a</sup> ± 0,03	0,129 <sup>a</sup> ± 0,07
	Mai dương 1,5%		0,068 <sup>a</sup> ± 0,01	0,077 <sup>a</sup> ± 0,03	0,128 <sup>a</sup> ± 0,04
	Mai dương 2%		0,062 <sup>a</sup> ± 0,03	0,076 <sup>a</sup> ± 0,04	0,117 <sup>a</sup> ± 0,09

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo chiều dài (SGRL mm/ngày) và tốc độ tăng trưởng tương đối (DLG%/ngày) cũng cùng xu thế, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở ngày thu mẫu thứ 20, các ngày thu mẫu còn lại thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Cụ thể như sau: Ở ngày thu mẫu thứ 20, tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGRL) và tốc độ tăng trưởng tương đối (DLG%/ngày) cũng thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng tương ứng là (0,11 mm/ngày; 0,013%/ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại, chỉ riêng ở nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 2%, tốc độ tăng trưởng đặc biệt khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức còn lại. Tóm lại, việc bổ sung dịch chiết lá mai dương 1% và 1,5% cải thiện

tốc độ tăng trưởng tương đối và tuyệt đối theo chiều dài của tôm thí nghiệm.

- Đối với tốc độ tăng trưởng theo trọng lượng cho thấy, trọng lượng của tôm cũng tăng dần qua các đợt thu mẫu. Các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nhau trong 20 ngày bố trí thí nghiệm. Đến ngày thu mẫu thứ 30 mới bắt đầu xuất hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Trọng lượng tôm đạt cao nhất là nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 1% (21,87 g/con), kế đến là nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 1,5% (21,72 g/con) và lá mai dương 2% (20,85 g/con) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (17,93 g/con). Tóm lại, việc bổ sung dịch chiết lá mai dương ở nồng độ 1%, 1,5% và 2% đều cải thiện tốc độ tăng trưởng của tôm sau 30 ngày bố trí thí nghiệm (Bảng 5).

**Bảng 5.** Tốc độ tăng trọng theo trọng lượng tôm

Chỉ tiêu đánh giá	NT	Ngày 0	Ngày 10	Ngày 20	Ngày 30
Trọng lượng của tôm (g)	ĐC	10,54 <sup>a</sup> ± 0,39	11,46 <sup>a</sup> ± 0,27	14,74 <sup>a</sup> ± 0,60	17,93 <sup>b</sup> ± 0,78
	MD 1%	10,12 <sup>a</sup> ± 0,26	11,91 <sup>a</sup> ± 0,6	16,46 <sup>a</sup> ± 0,34	21,87 <sup>a</sup> ± 0,38
	MD 1,5%	10,41 <sup>a</sup> ± 0,28	11,49 <sup>a</sup> ± 0,6	15,64 <sup>a</sup> ± 2,21	21,72 <sup>a</sup> ± 2,45
	MD 2%	10,32 <sup>a</sup> ± 0,22	11,29 <sup>a</sup> ± 0,9	14,84 <sup>a</sup> ± 0,77	20,85 <sup>a</sup> ± 0,97
SGRW (g/ngày)	ĐC		0,97 <sup>a</sup> ± 0,44	2,099 <sup>a</sup> ± 1,75	1,59 <sup>b</sup> ± 1,096
	MD 1%		1,65 <sup>a</sup> ± 0,58	2,48 <sup>a</sup> ± 1,29	3,95 <sup>ab</sup> ± 1,17
	MD 1,5%		1,68 <sup>a</sup> ± 0,09	2,31 <sup>a</sup> ± 1,09	4,54 <sup>a</sup> ± 1,17
	MD 2%		1,09 <sup>a</sup> ± 0,58	2,67 <sup>a</sup> ± 0,79	3,68 <sup>ab</sup> ± 0,52
DWG (%/ngày)	ĐC		0,087 <sup>c</sup> ± 0,05	0,29 <sup>a</sup> ± 0,24	0,27 <sup>b</sup> ± 0,32
	MD 1%		0,253 <sup>a</sup> ± 0,06	0,52 <sup>a</sup> ± 0,19	0,77 <sup>a</sup> ± 0,21
	MD 1,5%		0,19 <sup>ab</sup> ± 0,01	0,34 <sup>a</sup> ± 0,165	0,88 <sup>a</sup> ± 0,299
	MD 2%		0,123 <sup>b</sup> ± 0,07	0,38 <sup>a</sup> ± 0,103	0,7 <sup>ab</sup> ± 0,09

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) của tôm khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở ngày thu mẫu thứ 10 và ngày thu mẫu thứ 20, đến ngày thu mẫu thứ 30 có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Thấp nhất là ở nghiệm thức đối chứng 1,59 g/ngày và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung 1,5% dịch chiết mai dương nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Đối với tốc độ tăng trưởng tương đối (DWG) của tôm có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức cụ thể ở ngày thu mẫu thứ 10 và ngày

thứ 30 (Bảng 5). Ở ngày thu mẫu thứ 10, tốc độ tăng trưởng tương đối thấp, nhất là ở nghiệm thức đối chứng 0,087 g/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bổ sung chất chiết lá mai dương. Ở ngày thu mẫu thứ 30, tốc độ tăng trưởng tương đối của tôm cũng thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng (0,27%/ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung dịch chiết mai dương 1% (0,77%/ngày) và 1,5% (0,88%/ngày) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 2% (0,7%/ngày). Tóm lại, việc bổ sung dịch chiết lá mai

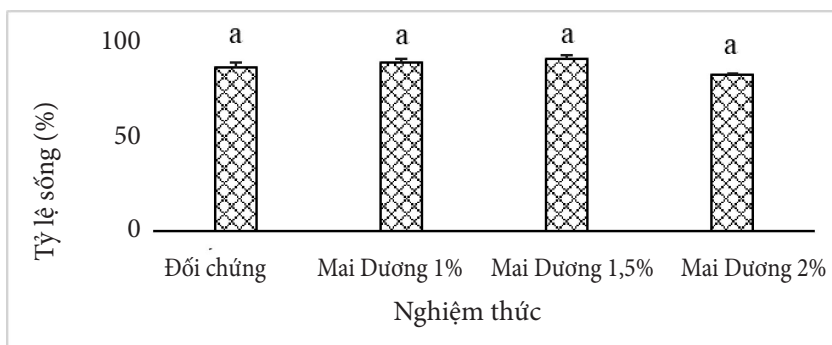
dương đã làm tăng tốc độ tăng trưởng đặc biệt và tốc độ tăng trưởng tương đối của tôm thí nghiệm.

Một số chất chiết xuất từ thực vật đã được báo cáo là có khả năng làm tăng tốc độ tăng trưởng, khả năng tiêu hóa và khả năng cung cấp chất dinh dưỡng ở tôm (Ghosh *et al.*, 2021; Reverter *et al.*, 2021). Bổ sung chiết xuất *Zingiber officinale* (0,2 mg và 2 mg/g thức ăn) giúp tôm thẻ chân trắng tốc độ tăng trưởng cụ thể cao hơn (SGR), tốc độ tăng trưởng trung bình hàng ngày (ADG), thể trọng cuối cùng (FBW) và phần trăm tăng trọng (WG) (Soowannayan *et al.*, 2019). Chiết xuất lá chùm ngây (*Moringa oleifera*) với nồng độ 0,5% giúp *Macrobrachium rosenbergii* cải thiện tốc độ tăng trưởng (WG, FW và SGR), đồng thời làm giảm hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) và tăng protein tỷ lệ hiệu quả (PER) trong thời gian nuôi 60 ngày (Kaleo *et al.*, 2019). Tương tự như các loại thảo dược nêu trên, kết quả nghiên cứu này cho thấy việc bổ sung dịch chiết lá mai dương làm tăng tốc độ tăng trưởng của tôm về chiều dài và trọng lượng. Tác động tích cực của chế độ ăn có bổ sung dịch chiết mai dương lên tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng cũng được thể hiện. Ghosh *et al.* (2021) tổng hợp các kết quả nghiên cứu và xác

định một số chất chiết từ thực vật (thảo dược) có khả năng làm tăng tốc độ tăng trưởng, tăng cường tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng, điều này dẫn đến cải thiện chỉ số chuyển đổi thức ăn (FCR) ở tôm. Radhakrishnan *et al.* (2014) cho rằng thảo dược có thể kích thích tăng trưởng, vì chúng giúp tăng cường các enzyme tiêu hóa (protease, amylase và lipase). Như vậy trong thí nghiệm này, các chất chiết bổ sung với liều lượng 1% và 1,5% có gia tăng chỉ số tăng trưởng về trọng lượng và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm đối chứng.

### 3.2.3. Tỷ lệ sống

Kết quả thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của tôm qua 30 ngày thí nghiệm ở các nghiệm thức đều đạt từ 82,44 đến 90,56%. Các nghiệm thức này đều cho tỷ lệ sống khá cao và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Nghiệm thức đạt tỷ lệ sống cao nhất là nghiệm thức bổ sung dịch chiết mai dương 1,5% (90,56%), kế đến là nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 1% (88,67%) và thấp nhất là nghiệm thức bổ sung dịch chiết lá mai dương 2% (82,44%) (Hình 2). Tóm lại, việc bổ sung dịch chiết lá mai dương vào thức ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống bình thường của tôm thí nghiệm.



Hình 2. Tỷ lệ sống của tôm thí nghiệm

Một số nghiên cứu đã báo cáo rằng chiết xuất thảo dược làm tăng khả năng đề kháng và tỷ lệ sống của tôm khi bị nhiễm *Vibrio* spp. Cụ thể, tôm thẻ chân trắng được cho ăn thức ăn có chứa chiết xuất methanol *Punica granatum* có tỷ lệ chết thấp (44,5% ở nhóm bổ sung 2% chiết xuất) so với nhóm đối chứng (71,1%) khi những con tôm này cảm nhiễm với *V. parahaemolyticus* (Trần Thị Tuyết Hoa và cs., 2021). Tương tự, chiết xuất methanol của một số thảo dược như *Acalypha indica*, *Cynodon dactylon*, *Picrorrhiza kurroa*, *Withania somnifera* và *Zosmarinus officinalis* kết hợp bổ sung trong

chế độ ăn của tôm trong 60 ngày, có khả năng kích thích miễn dịch và bảo vệ tôm khỏi bệnh đốm trắng (Yogeeswaran *et al.*, 2012).

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Chất chiết mai dương với dung môi methanol có hoạt tính kháng khuẩn cao (đường kính vòng vô khuẩn trung bình là 25,1 mm). Chất chiết này có khả năng ức chế và tiêu diệt vi khuẩn *V. parahaemolyticus* (MIC: 0,02 mg/mL, MBC: 0,04 mg/mL).

Khi bổ sung 1%, 1,5% chất chiết lá mai dương vào thức ăn, tôm thẻ chân trắng có sự tăng trưởng về chiều dài và trọng lượng nhiều hơn so với tôm không được bổ sung sau 10 ngày cho ăn liên tục. Đồng thời, việc bổ sung dịch chiết mai dương không ảnh hưởng tiêu cực đến tỷ lệ sống của tôm thí nghiệm.

#### 4.2. Đề nghị

Nghiên cứu tác động của chất chiết lá cây mai dương lên tôm nuôi trong điều kiện môi trường bất lợi (stress, tấn công của mầm bệnh,...) và với thời gian thí nghiệm lâu hơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Chí Cường, Đào Thị Hồng Xuyên, và Trần Thị Thu Thủy**, 2015. Sử dụng thuốc trừ cỏ hóa học trong phòng trừ cây Mai dương tại thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, (38), 82-87. Ngày truy cập 26/5/2023. Địa chỉ: <https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/1557>.
- Nguyễn Kim Phi Phụng**, 2007. *Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ*. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh, 528 trang.
- Trần Thị Tuyết Hoa, Lê Quốc Việt, Trần Thị Mỹ Duyên, Trần Nguyễn Duy Khoa, Trần Ngọc Hải và Ahn Hyeong Chul**, 2020. Ảnh hưởng của chế độ cho ăn kháng thể lòng đỏ trứng gà lên đáp ứng miễn dịch và khả năng đề kháng bệnh của tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56 (5B): 193-200.
- Abirami, S.G., Mani, K.S., Devi, M.N., & Devi, P.N.**, 2014. The antimicrobial activity of *Mimosa pudica* L. *International Journal of Ayurveda and Pharma Research*, 2 (1): 105-108.
- Bindhu, F., Velmurugan, S., Donio, M.B.S., Michaelbabu, M., Citarasu, T.**, 2014. Influence of *Agathi grandiflora* active principles inhibit viral multiplication and stimulate immune system in Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus* against white spot syndrome virus infection. *Fish and Shellfish Immunology*, 41: 482-492.
- Bulfon, C., Volpatti, D., & Galeotti, M.**, 2015. Current research on the use of plant-derived products in farmed fish. *Aquaculture Research*, 46: 513-551.
- Canillac, N., and Mourey A.**, 2001. Antibacterial activity of the essential oil of *Picea excelsa* on *Listeria*, *Staphylococcus aureus* and coliform bacteria. *Food Microbiology*, 18 (3): 261-268.
- Citarasu, T.**, 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. *Aquaculture International*, 18 (3): 403-414.
- Dangtip, S, Sirikharin, R., Sanguanrut, P., Thitamadee., S, Sritunyalucksana., K, Taengchaiyaphum., S, Mavichak., R, Proespraiwong., P, Flegel., T**, 2015. AP4 method for two-tube nested PCR detection of AHPND isolates of *Vibrio parahaemolyticus*. *Aquaculture Reports*: 158-162.
- Gandhiraja, N., Sriram, S., Meena, V., Srilakshmi, J. K., Sasikumar, C., & Rajeswari, R.**, 2009. Phytochemical screening and antimicrobial activity of the plant extracts of *Mimosa pudica* L. against selected microbes. *Ethnobotanical Leaflets*, (5): 8.
- Ghosh, A. K., Panda, S. K., & Luyten, W.**, 2021. Anti-vibrio and immune-enhancing activity of medicinal plants in shrimp: A comprehensive review. *Fish and Shellfish Immunology*, 117: 192-210.
- Harikrishnan, R., Balasundaram, C., & Heo, M.S.**, 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. *Aquaculture*, 317 (1-4): 1-15.
- Kaleo, I.V., Gao, Q., Liu, B., Sun, C., Zhou, Q., Zhang, H, Shan F, Xiong Z, Bo L, Song, C.**, 2019. Effects of *Moringa oleifera* leaf extract on growth performance, physiological and immune response, and related immune gene expression of *Macrobrachium rosenbergii* with *Vibrio anguillarum* and ammonia stress. *Fish & Shellfish Immunology*, 89: 603-613.
- Kongchum, P.; Suphavadee Chimtong, Nantanut Chareansak, Papimon Subprasert**, 2016. Effect of Green Tea Extract on *Vibrio Parahaemolyticus* Inhibition in Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Postlarvae. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 11: 117-124. DOI:10.1016/j.aaspro.2016.12.020.
- Lorian, V**, 1995. *Antibiotics in laboratory medicine*. In: Acar, J.F. & Goldstein, F.W. (Eds.). Disk susceptibility test, Fourth Edition. London: Williams & Walkins Awaverly, p.1.
- Mahesh, B. and Satish S.**, 2008. Antimicrobial activity of some important medicinal plants against plant and human pathogens. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4: 839 - 843.
- Najiah, K.L. Lee, H. Noorasikin, M. Nadirah, S.W. Lee**, 2011. Phenotypic and genotypic characteristics of Mycobacterium isolates from fighting fish *Betta* spp. in Malaysia. *Research in Veterinary Science*, 91: 342-345.
- Nguyen Thi Truc Linh, Trinh Ngoc Ai, Tran Thi Hong To, Nguyen Thanh Tuu, Huynh Kim Huong, Pham Kim Long, Huynh Truong Giang, Truong Quoc Phu and Nguyen Thi Ngoc Tinh**, 2019. Selection of lactic acid bacteria (LAB) antagonizing *Vibrio parahaemolyticus*: The pathogen of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in

- Whiteleg Shrimp (*Penaeus vannamei*). *Biology*, 8: 91; doi:10.3390/biology8040091.
- OIE (World Organization for Animal Health), 2009. *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals*. World Organization for Animal Health, Paris.
- OIE - Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals, 2019. *Acute hepaatopancreatic necrosis disease*, 12 pp. [https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/aahm/current/chapitre\\_ahpnd.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/aahm/current/chapitre_ahpnd.pdf).
- Oometta-aree, J., Suzuki, T., Gasaluck, P., & Eumkeb, G., 2006. Antimicrobial and action of galangal (*Alpinia galanga* Linn.) on *Staphylococcus aureus*. *Food Science and Technology*, 39: 59-965.
- Radhakrishnan, S., Saravana Bhavan, P., Seenivasan, C., Shanthi, R., & Poongodi, R., 2014. Influence of medicinal herbs (*Alteranthera sessilis*, *Eclipta alba* and *Cissus quadrangularis*) on growth and biochemical parameters of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture International*, 22 (2): 551-572.
- Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Sarter, S., Sasal, P., & Caruso, D., 2021. Moving towards more sustainable aquaculture practices: a meta-analysis on the potential of plant-enriched diets to improve fish growth, immunity and disease resistance. *Reviews in Aquaculture*, 13 (1): 537-555.
- Sirikharin R., Taengchaiyaphum S., Sanguanrut P., Chi T.D., Mavichak R., Proespraiwong P., Nuangsaeng B., Thitamadee S., Flegel T.W., Sritunyalucksana K., 2015. Characterization and PCR Detection Of Binary, Pir-Like Toxins from *Vibrio parahaemolyticus* Isolates that Cause Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) in Shrimp. *PLoS One*. 2015 May 27; 10 (5): e0126987. doi: 10.1371/journal.pone.0126987. PMID: 26017673; PMCID: PMC4446338.
- Soowannayan, S., Boonmee, S., Puckcharoen, S., Anatamsombat, T., Yatip, P.W-K, Ng, Thitamadee, S., Tuchinda, P., Munyoo, P., Chabang, N., Nuangsaeng, B., Molruedee S., Withyachumnarnkul, B., 2019. Ginger and its component shogaol inhibit *Vibrio biofilm* formation *in vitro* and orally protect shrimp against acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND). *Aquaculture*, 504: 139-147.
- Syahidah, A., Saad, C.R., Daud, H.M., & Abdelhadi, Y.M., 2015. Status and potential of herbal applications in aquaculture: A review.
- Tran, L., Nunan, L., Redman, R.M., Mohny, L.L., Pantoja, C.R., Fitzsimmons, K., & Lightner, D.V., 2013. Determination of the infectious nature of the agent of acute hepatopancreatic necrosis syndrome affecting penaeid shrimp. *Diseases of Aquatic Organisms*, 105: 45-55.
- Yogeswaran, A., Velmurugan, S., Punitha, S.M.J., Babu, M.M., Selvaraj, T., Kumaran, T., & Citarasu, T., 2012. Protection of *Penaeus monodon* against white spot syndrome virus by inactivated vaccine with herbal immunostimulants. *Fish & Shellfish Immunology*, 32 (6): 1058-1067.

## Effect of *Mimosa pirga* extracts on growth and survival rate and against *Vibrio parahaemolyticus* causing acute hepatopancreatic necrosis disease on whiteleg shrimp

Nguyen Thi Truc Linh, Le Hong Nhut

### Abstract

This study was carried out to determine the effect of *Mimosa pirga* leaf extracts on *Vibrio parahaemolyticus*, and at the same time to evaluate the growth and survival rate of whiteleg shrimps fed with dosages of 1%, 1.5% and 2% *M. pirga* leaf extracts. The results showed that the leaf extract of *M. pirga* was more active against *V. parahaemolyticus* causing acute hepatopancreatic necrosis disease in shrimp than the extracts using ethanol and water as solvents. The average of inhibition zones under the methanol, ethanol and water solvents were 25.1 mm, 23.9 mm, 10.9 mm, respectively. The MIC and MBC of the extract via methanol against *V. parahaemolyticus* were 0.02, 0.04 mg/mL, respectively. In the treatments supplemented with *Mimosa pirga* leaf extract, the survival rate was not statistically significant compared with the control treatment. The addition of *Mimosa pirga* leaf extract at concentrations of 1% and 1.5% stimulated the growth of whiteleg shrimp after 20 days of experiment. The results showed that *Mimosa pirga* leaf extract has great potential in commercial shrimp farming.

**Keywords:** Whiteleg shrimp, acute hepatopancreatic necrosis disease, *Mimosa pirga* leaf extract, *Vibrio parahaemolyticus*

Ngày nhận bài: 29/4/2023

Ngày phản biện: 13/5/2023

Người phản biện: TS. Lê Hồng Phước

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

# ẢNH HƯỞNG CỦA CAO CHIẾT VỎ QUẾ LÊN MỘT SỐ CHỈ TIÊU MIỄN DỊCH VÀ HÌNH THÁI RUỘT CÁ RÔ PHI CẢM NHIỄM VỚI VI KHUẨN *Streptococcus agalactiae*

Nguyễn Thị Trúc Quyên<sup>1,2\*</sup>, Đoàn Văn Cường<sup>3</sup>, Mã Tú Lan<sup>3</sup>,  
Tù Thanh Dung<sup>4</sup>, Nguyễn Thị Ngọc Tĩnh<sup>3</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của cao chiết vỏ quế bổ sung vào thức ăn lên các chỉ tiêu miễn dịch và ruột của cá rô phi (*Oreochromis spp.*) khi được cảm nhiễm với vi khuẩn *Streptococcus agalactiae* gây bệnh xuất huyết, lồi mắt. Cao chiết vỏ quế được bổ sung vào thức ăn với các tỷ lệ 10; 20 và 40 g/kg thức ăn. Cá rô phi giống khỏe  $3,8 \pm 0,1$  g/con được gây cảm nhiễm bằng phương pháp tiêm xoang bụng với liều 0,1 mL vi khuẩn *S. agalactiae* có nồng độ  $1,8 \times 10^4$  CFU/mL. Kết quả cho thấy, sau 14 ngày theo dõi, tỷ lệ chết tích lũy ghi nhận được ở nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng 20 g/kg thức ăn sau khi cảm nhiễm vi khuẩn là thấp nhất (37,8). Việc bổ sung cao chiết vỏ quế ở hàm lượng 20 và 40 g/kg vào thức ăn trong 28 ngày giúp hỗ trợ nâng cao một số chỉ tiêu miễn dịch và tăng cường khả năng kháng bệnh do vi khuẩn *S. agalactiae* gây ra, đồng thời không làm ảnh hưởng đến hình thái mô học ruột của cá. Cao chiết vỏ quế là loại cao chiết thảo dược tiềm năng có thể sử dụng để nâng cao sức khỏe miễn dịch do *S. agalactiae* gây ra trên cá thí nghiệm.

**Từ khóa:** Cá rô phi (*Oreochromis spp.*), cao chiết vỏ quế, *Streptococcus agalactiae*, miễn dịch, hình thái ruột

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá rô phi (*Oreochromis spp.*) là đối tượng nuôi phổ biến ở Việt Nam và được xác định là sản phẩm chủ lực sau tôm nước mặn, lợ và cá tra với mục tiêu đến năm 2030 diện tích nuôi trên cả nước đạt 40.000 ha và 1,8 triệu m<sup>3</sup> lồng nuôi trên hệ thống sông và hồ chứa lớn; sản lượng đạt 400.000 tấn (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2016). Cá rô phi có nhiều ưu điểm như dễ nuôi, tốc độ tăng trưởng nhanh, thời gian nuôi ngắn, sống được ở nhiều môi trường. Vi khuẩn *Streptococcus agalactiae* là tác nhân gây ra bệnh xuất huyết, lồi mắt trên cá rô phi, gây thiệt hại kinh tế rất nghiêm trọng cho người nuôi (Lingam *et al.*, 2021), gây tỷ lệ tử vong cao và kéo dài (Yang & Li, 2009). Hiện nay, nhiều công trình nghiên cứu sử dụng thảo dược có nguồn gốc từ thiên nhiên để kiểm soát dịch bệnh trong thủy sản, đặc biệt là vi khuẩn *S. agalactiae* trên cá rô phi đã được công bố. Việc bổ sung 0,5% tỏi vào khẩu phần ăn cho cá rô phi lai trong 4 tuần có tác dụng nâng cao miễn dịch của cá thí nghiệm (Ndong *et al.*, 2007). Cá rô phi vẫn ăn thức ăn có bổ sung 1% kim ngân, 1% nấm linh chi và hỗn hợp chứa 0,5% mỗi loại trong vòng ba tuần cho thấy giúp cải thiện tình trạng miễn

dịch và khả năng kháng khi tiếp xúc với vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* (Yin *et al.*, 2008); chiết xuất từ lá ôi giúp làm tăng kích thích miễn dịch đối với vi khuẩn *A. hydrophila* và giúp cải thiện tăng trưởng (Pachanawan *et al.*, 2008); tinh dầu của hương nhu trắng (*Ocimum gratissimum*) và gừng (*Zingiber officinale*) giúp cải thiện phản ứng miễn dịch chống lại *S. agalactiae* (Brum *et al.*, 2017). Vỏ thân quế (*Cinnamomum verum*) chứa hoạt chất chính là cinnamic aldehyde, có hoạt tính kháng khuẩn và điều hòa chức năng miễn dịch (Faikoh *et al.*, 2014). Trong nghiên cứu trước đây, cao chiết vỏ quế chiết xuất với dung môi ethanol 96% đã được đánh giá khả năng kháng vi khuẩn *S. agalactiae* trên cá rô phi (Nguyễn Thị Trúc Quyên và *cs.*, 2019). Nghiên cứu này nhằm khảo sát ảnh hưởng của việc bổ sung cao chiết vỏ quế vào thức ăn lên một số chỉ tiêu miễn dịch và hình thái ruột của cá khi được cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vỏ quế (phần thân) được cung cấp từ Viện Y học Dân tộc - Thành phố Hồ Chí Minh.

<sup>1</sup> Khoa Khoa học sinh học, Trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM

<sup>2</sup> Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Đồng Nai

<sup>3</sup> Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II

<sup>4</sup> Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ, email: nguyentruquyen306@gmail.com

Cá rô phi giống sạch bệnh, khối lượng trung bình  $3,8 \pm 0,1$  g được mua từ Trung tâm Giống thủy sản và Cây trồng (xã Tân An Hội, huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh).

Chủng vi khuẩn *S. agalactiae* được phân lập từ cá rô phi có dấu hiệu bệnh lý xuất huyết, lồi mắt, hậu môn, gan nhạt màu vào tháng 4/2019 (ký hiệu chủng: SA-2.1-CC) tại ao nuôi thuộc Trung tâm Giống thủy sản và Cây trồng.

Thức ăn Cargill-7414 có hàm lượng tối thiểu của các chất là: đạm 40%, lipid 5%, canxi 0,5%,...

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Chuẩn bị thức ăn và cá thí nghiệm

Cao chiết vỏ quế được chiết xuất bằng phương pháp ngâm kiệt với dung môi ethanol. Vỏ quế được sơ chế, thái lát mỏng và sấy lạnh ở 40°C cho đến khi đạt độ ẩm < 12%, được xay mảnh nhỏ bằng máy xay khô, sau đó làm ẩm bằng ethanol 96% rồi để yên trong 3 giờ, sau đó chuyển vào bình ngâm kiệt trong 24 giờ, tốc độ rút dịch chiết 5 mL/phút. Các dịch chiết sau đó được cô bằng máy cô quay (Haake Phoenix II - C25P - Thermo) ở nhiệt độ 60°C cho đến khi thành cao đặc có độ ẩm < 20% (Đoàn Văn Cường và cs., 2019). Cao chiết sau khi chuẩn bị được trộn vào thức ăn viên theo các tỉ lệ 10, 20 và 40 g/kg thức ăn (tương ứng hàm lượng dịch cao chiết là 10, 20 và 40 mL trong 1 kg thức ăn bằng cách hòa lượng cao chiết cần phối trộn vào 250 mL ethanol và xịt đều lên 1 kg thức ăn đã cho vào thùng trộn). Sau đó, thức ăn đã được tẩm cao chiết được trộn trong 15 phút bằng máy trộn và sấy

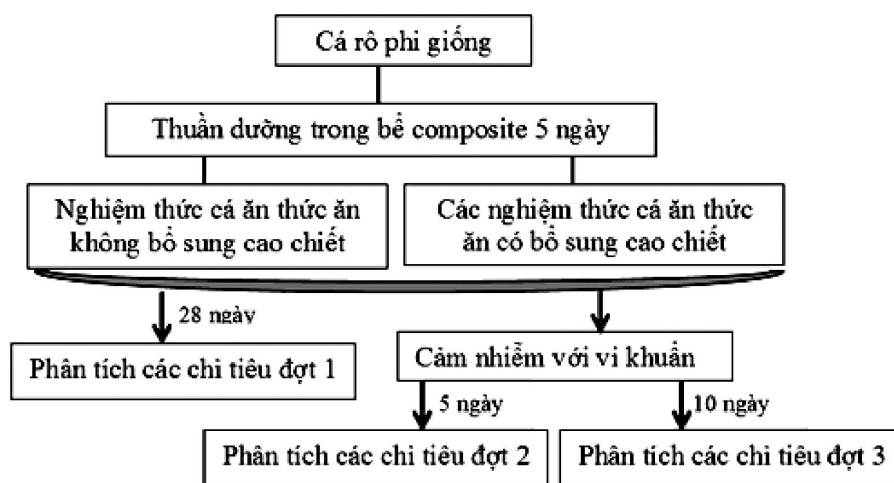
ở 40°C trong tủ sấy từ 4 - 5 giờ để cồn bay hơi hết, bảo quản trong túi nilon kín ở nhiệt độ phòng và sử dụng trong 7 ngày.

Cá rô phi được cách ly và nuôi dưỡng 5 ngày trong bể composite 500 lít có sục khí liên tục trước khi tiến hành bố trí thí nghiệm. Trước khi thí nghiệm, cá được kiểm tra vi sinh để đảm bảo hoàn toàn không mang mầm bệnh *S. agalactiae*, bằng cách cấy trực tiếp mô lấy từ thận và não của 5 con cá ngẫu nhiên trên môi trường Bood Agar (BA, Merck) để kiểm tra sự phát triển của vi khuẩn.

### 2.2.2. Xác định ảnh hưởng lên một số chỉ tiêu miễn dịch và hình thái ruột cá

#### a) Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong các bể nhựa 90 lít chứa nước ngọt có sục khí, mật độ 40 con/bể, cho ăn 4% khối lượng thân/ngày (Bhujel, 2013). Mỗi nghiệm thức lặp lại 6 lần, tổng cộng 24 bể; bao gồm nghiệm thức thức ăn không bổ sung cao chiết (NT1) và các nghiệm thức bổ sung cao chiết vỏ quế với tỷ lệ lần lượt là 10, 20 và 40 g/kg thức ăn (NT2, NT3 và NT4). Sau 28 ngày nuôi, mỗi nghiệm thức được chia đôi để hình thành nên 8 nghiệm thức mới, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Sau đó, cá được tiến hành gây cảm nhiễm 15 con/bể/nghiệm thức với vi khuẩn *S. agalactiae* bằng cách tiêm vi khuẩn vào xoang bụng cá với 0,1 mL chủng SA-2.1-CC có nồng độ  $1,8 \times 10^4$  CFU/mL (dựa vào kết quả xác định giá trị LD50). Cá sau khi cảm nhiễm vi khuẩn được cho ăn 4% khối lượng thân/ngày.



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

### b) Chăm sóc và quản lý cá

Trong quá trình thí nghiệm, các bể nuôi được siphon 1 lần/ngày vào buổi chiều sau khi cho cá ăn khoảng 1 giờ và không thay nước. Sau khoảng 15 phút cho ăn, tiến hành thu thức ăn thừa và sấy khô, sau đó cân để tính toán lượng thức ăn thực tế. Các chỉ tiêu về chất lượng nước trong bể nuôi (nhiệt độ, pH, DO, NH<sub>3</sub> và NO<sub>2</sub>) được theo dõi và kiểm soát đảm bảo phù hợp điều kiện thí nghiệm.

### c) Thu mẫu và phân tích các chỉ tiêu miễn dịch và hình thái ruột

Nghiên cứu đã tiến hành 3 đợt thu mẫu máu và ruột cá tại 3 thời điểm (Hình 1) bằng cách thu ngẫu nhiên 3 con/mẫu/bể (3 mẫu/nghiệm thức) để đánh giá các chỉ tiêu miễn dịch trong máu cá. Sau khi thu mẫu máu, mẫu ruột tiếp tục được thu bằng chọn ngẫu nhiên 1 trong 3 con cá đã dùng để thu mẫu máu (tương ứng 3 mẫu ruột/nghiệm thức), sau đó cố định trong dung dịch formalin 10% rồi tiến hành xử lý theo phương pháp mô học truyền thống làm ra các tiêu bản (lame). Trong thời gian 14 ngày sau khi gây cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*, tiến hành theo dõi, ghi nhận số cá chết, tình trạng sức khỏe của cá hàng ngày.

Số lượng hồng cầu (RBC) và bạch cầu (WBC) được xác định bằng phương pháp được mô tả bởi Natt & Herrick (1952). Các loại bạch cầu khác nhau được xác định theo mô tả của Claver & Quaglia (2009), phần trăm của mỗi loại WBC được đếm trong tổng số 200 tế bào được xác định. Chỉ số thực bào (PA) được xác định theo phương pháp của Findlay & Munday (2000). Hoạt tính chống oxy hóa của các tế bào thực bào được định lượng bằng cách sử dụng xét nghiệm nitroblue tetrazolium (NBT) theo phương pháp của Secombes (1990).

Hình thái mô học ruột cá được quan sát dưới kính hiển vi quang học Olympus CX40, có trục vi thị kính với các độ phóng đại 10x. Chiều cao nhung mao (VH,  $\mu\text{m}$ ) được đo từ đỉnh của nhung mao đến đỉnh của lớp đệm; chiều rộng nhung mao (VW,  $\mu\text{m}$ ) được đo theo bề ngang nhỏ nhất của nhung mao; diện tích nhung mao (VA) được tính theo công thức của  $2\pi \times (VW/2) \times VH$  (Bentley *et al.*, 2019).

#### 2.2.3. Phương pháp phân tích thống kê

Tất cả các số liệu được nhập và lưu trữ bằng Excel. Sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức về chỉ tiêu miễn dịch và hình thái ruột được phân tích thống kê One-way ANOVA với phép

thử Tukey ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$  bằng phần mềm SPSS 20.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10 năm 2020 đến tháng 01 năm 2021 tại Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

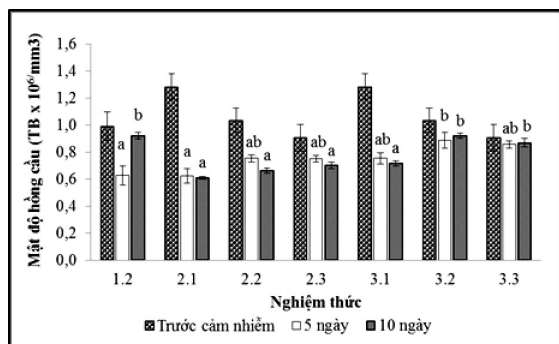
Trong quá trình thực hiện thí nghiệm, các yếu tố môi trường nước có sự biến động tuy nhiên vẫn ổn định và nằm trong ngưỡng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cá thí nghiệm (nhiệt độ từ 27 - 30°C; pH từ 6,5 - 7,9; DO từ 6 - 10 mg/L; NH<sub>3</sub> < 0,01 mg/L; NO<sub>2</sub> = 0). Kết thúc thời gian 14 ngày theo dõi, tỷ lệ chết tích lũy ghi nhận được cho thấy ở nghiệm thức cá được tiêm vi khuẩn nhưng cho ăn thức ăn không bổ sung cao chiết (NT1.2) là cao nhất (77,8%), nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng 20 g/kg thức ăn sau khi cảm nhiễm vi khuẩn là thấp nhất (37,8%), các nghiệm thức còn lại dao động từ 51,1% đến 64,4%.

### 3.1. Ảnh hưởng lên chỉ tiêu huyết học và một số chỉ tiêu miễn dịch

Cinnamic aldehyde là thành phần chính của vỏ cây quế, có trong tinh dầu và góp phần tạo nên nhiều đặc tính sinh học của quế bao gồm chống viêm, kháng khuẩn và chống oxy hóa (Abdel-Tawwab *et al.*, 2018). Cơ chế diệt khuẩn của cinnamic aldehyde đã được chứng minh thông qua việc làm tổn thương màng tế bào vi khuẩn và làm gián đoạn quá trình trao đổi chất cũng như tạo năng lượng của tế bào. Bên cạnh đó, cinnamic aldehyde thể hiện các đặc tính chống viêm và hiệu quả tăng cường miễn dịch thông qua việc ức chế bài tiết cytokine tiền viêm từ bạch cầu đơn nhân và đại thực bào trong điều kiện *in vitro* và *in vivo* (Faikoh, 2014).

Kết quả cho thấy, sau 5 ngày cá rô phi được cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*, mật độ hồng cầu đều giảm ở tất cả các nghiệm thức và ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa về mật độ thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa mật độ hồng cầu của cá ở nghiệm thức NT 1.2 (nghiệm thức đối chứng) với nghiệm thức bổ sung cao chiết vỏ quế hàm lượng 20 g/kg trước và sau khi cảm nhiễm (NT 3.2). Sau ngày thứ 10 cảm nhiễm vi khuẩn, mật độ hồng cầu tăng ở nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế hàm lượng 20 và 40 g/kg thức ăn (từ 0,89 và 0,86 TB  $\times 10^6/\text{mm}^3$  ở thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm tăng lên 0,92 và 0,87 TB  $\times 10^6/\text{mm}^3$ ), nhưng

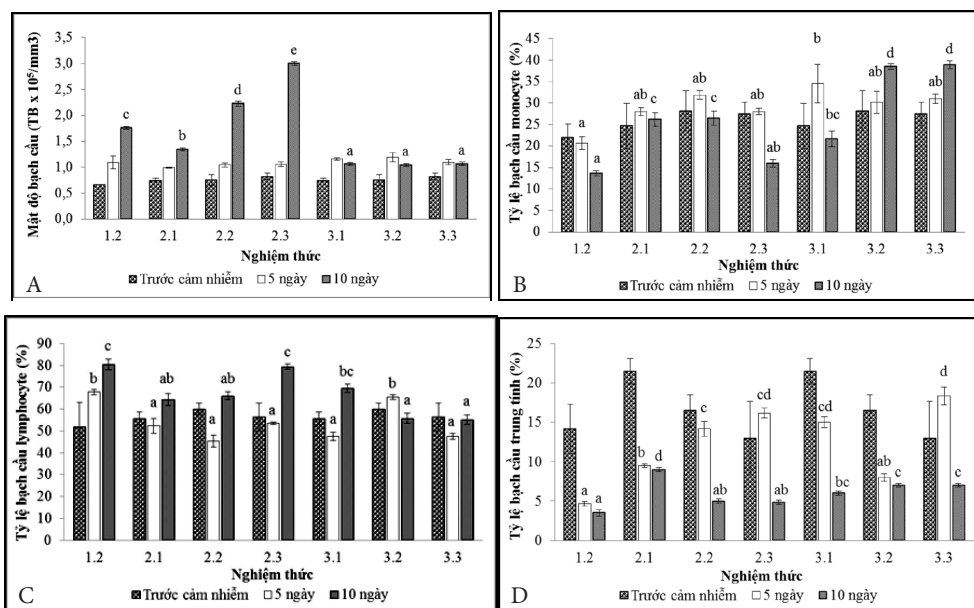
tiếp tục giảm ở các nghiệm thức không tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế với các hàm lượng 10, 20 và 40 g/kg (lần lượt từ 0,62 - 0,75 - 0,75 TB  $\times 10^6/\text{mm}^3$  ở thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm tăng lên 0,61 - 0,66 - 0,70 TB  $\times 10^6/\text{mm}^3$ ) (Hình 2).



**Hình 2.** Sự thay đổi của mật độ hồng cầu ở các thời điểm cảm nhiễm khác nhau

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, các nghiệm thức có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. NT 1.2: cá cảm nhiễm với vi khuẩn và không bổ sung cao chiết vào thức ăn; NT 2.1: bổ sung 10 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.2: bổ sung 20 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.3: bổ sung 40 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 3.1-3.3: bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng tương ứng nghiệm thức 2.1-2.3, trước và sau khi cảm nhiễm.

Đối với mật độ bạch cầu, ở thời điểm trước khi cảm nhiễm và sau 5 ngày cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*, mật độ bạch cầu của cá ở hầu hết các nghiệm thức bổ sung cao chiết vỏ quế đều cao hơn so với của cá ở nghiệm thức cho ăn thức ăn không bổ sung cao chiết, tuy nhiên những sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P > 0,05$ ); đến thời điểm sau 10 ngày cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*, có sự gia tăng mật độ bạch cầu ở nghiệm thức 1.2 và các nghiệm thức không tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế, trong khi ở các nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế thì lại giảm; đồng thời sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ) (Hình 3.A). Bên cạnh đó, kết quả phân tích tỷ lệ các loại bạch cầu cho thấy, sau khi cảm nhiễm vi khuẩn thì tỷ lệ bạch cầu đơn nhân và bạch cầu trung tính ở các nghiệm thức được bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng 20 và 40 g/kg thức ăn đều cao hơn ở nghiệm thức 1.2 và sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ) (Hình 3.B, D).

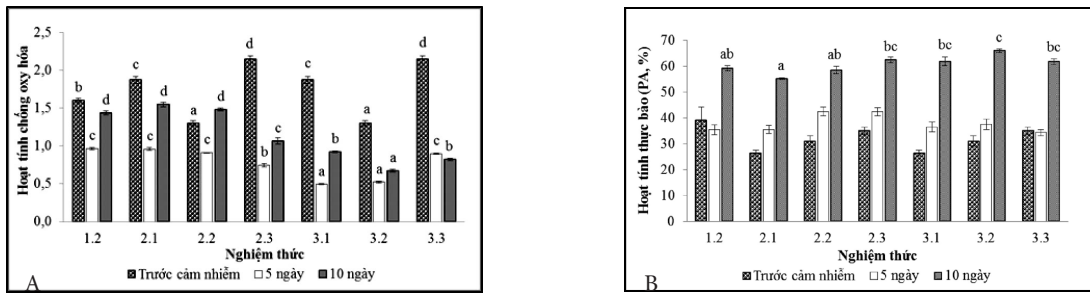


**Hình 3.** Sự thay đổi của mật độ bạch cầu và tỷ lệ các loại bạch cầu ở các thời điểm cảm nhiễm khác nhau

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, các nghiệm thức có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. NT 1.2: cá cảm nhiễm với vi khuẩn và không bổ sung cao chiết vào thức ăn; NT 2.1: bổ sung 10 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.2: bổ sung 20 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.3: bổ sung 40 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 3.1-3.3: bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng tương ứng nghiệm thức 2.1-2.3, trước và sau khi cảm nhiễm.

Đối với một số chỉ tiêu miễn dịch gồm hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính thực bào, kết quả phân tích cho thấy, ở thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm vi khuẩn, hoạt tính chống oxy hóa ở tất cả các nghiệm thức hầu như giảm so với thời điểm trước khi cảm nhiễm, trong đó các nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế giảm nhiều hơn các nghiệm thức còn lại; đến thời điểm 10 ngày sau cảm nhiễm vi khuẩn, hoạt tính chống oxy hóa hầu như tăng ở các nghiệm thức, trong đó các nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế ở các hàm lượng khác nhau

đều có chỉ số thấp hơn và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 1.2 (Hình 4.A). Đối với hoạt tính thực bào, ở thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm vi khuẩn, ở đa số các nghiệm thức tăng nhẹ so với thời điểm trước khi cảm nhiễm; đến thời điểm 10 ngày sau cảm nhiễm vi khuẩn, chỉ số thực bào tiếp tục tăng và tăng mạnh ở tất cả các nghiệm thức; đồng thời ghi nhận được sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ) giữa nghiệm thức NT 3.2 so với nghiệm thức 1.2 (Hình 4.B).



**Hình 4.** Sự thay đổi của chỉ tiêu hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính thực bào ở các thời điểm cảm nhiễm khác nhau

*Ghi chú:* Trong cùng thời điểm, các nghiệm thức có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. NT 1.2: cá cảm nhiễm với vi khuẩn và không bổ sung cao chiết vào thức ăn; NT 2.1: bổ sung 10/gk cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.2: bổ sung 20/gk cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.3: bổ sung 40/gk cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 3.1-3.3: bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng tương ứng nghiệm thức 2.1-2.3, trước và sau khi cảm nhiễm.

Hồng cầu và bạch cầu là hai trong số những chỉ tiêu cơ bản giúp đánh giá tổng thể tình trạng sức khỏe của cá (Harikrishnan *et al.*, 2003). Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự tương đồng với các nghiên cứu đã công bố khi mật độ hồng cầu trong máu cá giảm đáng kể ở tất cả các nghiệm thức có cảm nhiễm, vi khuẩn tại thời điểm sau 5 ngày được cảm nhiễm và tăng lên ở thời điểm 10 ngày sau cảm nhiễm. Nghiên cứu của Mai Thanh Thanh & Bùi Thị Bích Hằng (2018) thực hiện trên cá rô phi đỏ ghi nhận các chỉ tiêu huyết học bao gồm tổng hồng cầu, bạch cầu và các loại bạch cầu đều tăng cao ở nhóm cá được ăn thức ăn có bổ sung tảo trong 14 ngày so với nhóm cá ăn thức ăn không bổ sung tảo; trong đó bổ sung 0,25% bột tảo cho kết quả cao nhất. Nghiên cứu khác của Xavier *et al.* (2011, 2012) cho thấy, cá chép Ấn Độ (*Catla catla*) được cho ăn thức ăn chứa dịch chiết của cây chì đỏ (*Plumbago rosea*) và lá cây xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*) có số lượng hồng cầu và số lượng bạch cầu gia tăng có ý nghĩa thống kê sau 14 ngày. Đồng thời khi gây cảm nhiễm với *A. hydrophila* thì nhóm cá ăn thức ăn chứa chiết xuất lá cây xuyên tâm liên cho thấy có số lượng bạch cầu và tế bào lympho tăng 58% so với nhóm cá không

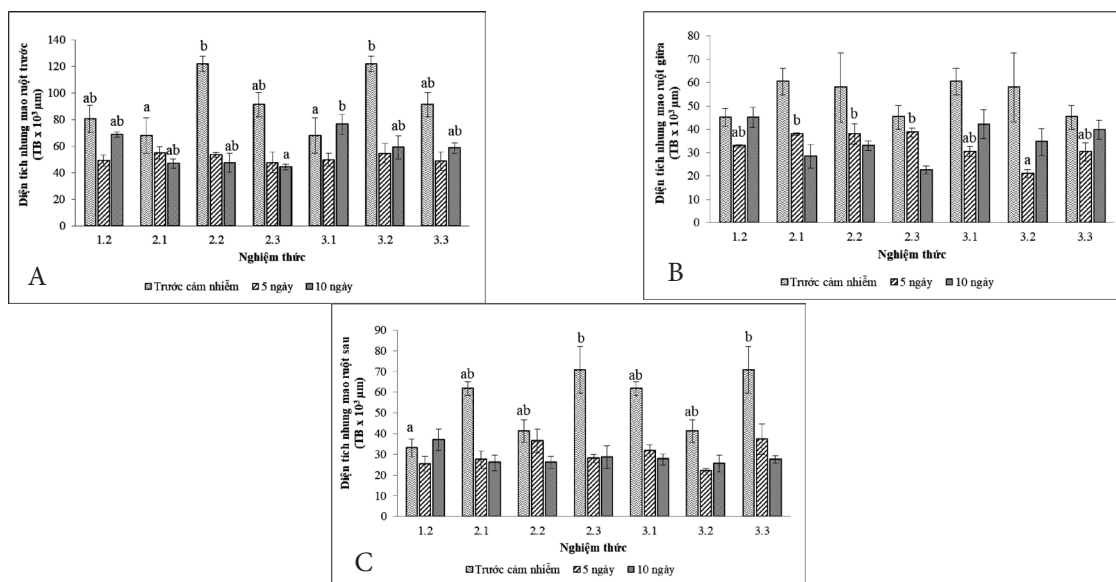
ăn thức ăn bổ sung dịch chiết. Đối với cá ăn thức ăn chứa chiết xuất cây chì đỏ thì có ghi nhận tăng số lượng bạch cầu và tế bào lympho nhưng không rõ ràng. Tuy vậy, việc bổ sung thảo dược đôi khi cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê của các chỉ tiêu huyết học giữa nhóm cá được bổ sung và nhóm cá không được bổ sung thảo dược vào khẩu phần ăn, như kết quả của Abdul *et al.* (2020) thực hiện trên chiết xuất từ lá trà mù (*Excoecaria agallocha*) cho cá rô phi vằn (*O. niloticus*).

Theo Evans (1997), lượng máu trong cơ thể cá biến động theo phương thức sống, trạng thái sinh lý của cơ thể cá và thay đổi theo môi trường sống. Mật độ hồng cầu trong máu cá thí nghiệm giảm đáng kể ở tất cả các nghiệm thức có cảm nhiễm vi khuẩn tại thời điểm sau 5 ngày được cảm nhiễm và tăng lên ở thời điểm 10 ngày sau cảm nhiễm. Đối với số lượng bạch cầu, nghiên cứu này ghi nhận tại ba thời điểm lấy máu đều cho thấy mật độ bạch cầu ở tất cả các nghiệm thức đều tăng so với thời điểm trước đó. Điều này hoàn toàn phù hợp với kết luận của Karasu & Yildiz (2004) rằng trong vài ngày đầu sau khi được cảm nhiễm vi khuẩn, tổng lượng bạch cầu của cá thí nghiệm sẽ tăng cao để chống lại sự xâm nhập và tấn công của vi khuẩn. Đối với chỉ tiêu hoạt tính chống oxy hóa và

hoạt tính thực bào, kết quả trong nghiên cứu này vừa có sự tương đồng vừa có sự khác biệt so với các nghiên cứu đã công bố trên cá rô phi vằn khi việc bổ sung cao chiết vỏ quế vào khẩu phần ăn không giúp làm cải thiện các chỉ tiêu này. Kết quả có sự tương đồng khi so với thí nghiệm của Yin *et al.* (2006) thực hiện trên cá rô phi vằn ba tháng tuổi với khối lượng trung bình 63 g/con, hoạt tính chống oxy hóa bị ức chế khi cá được cho ăn thức ăn có bổ sung 0,5% và 1,0% hoàng cầm (*Radix scutellariae*) và hoạt động thực bào tăng khi cá được cho ăn thức ăn có bổ sung 0,1% và 0,5% hoàng kỳ (*Radix astragalus*). Kết quả có sự khác biệt khi so với nghiên cứu của Abdel-Tawwab *et al.* (2018), bổ sung quế (*C. verum*) ở dạng hạt nano vào thức ăn sẽ giúp tăng hoạt chất chống oxy hóa và có thể bảo vệ cá rô phi vằn với vi khuẩn *A. hydrophila*. Tương tự, các nghiên cứu khác cho thấy có sự tăng đáng kể so với nhóm đối chứng đối với hoạt tính chống oxy hóa, hoạt tính thực bào khi bổ sung chiết xuất của cúc chi thiên của (Doan *et al.*, 2019a), bột lõi cộp (Doan *et al.*, 2019b), trà xanh (Doan *et al.*, 2019c) vào thức ăn cho cá rô phi vằn. Như vậy, các kết quả phân tích ảnh hưởng của việc bổ sung cao chiết vỏ quế vào thức ăn lên chỉ tiêu huyết học và một số chỉ tiêu miễn dịch của nghiên cứu này đều có sự tương đồng khá cao với các công bố trước đây.

### 3.2. Ảnh hưởng lên hình thái ruột

Kết quả phân tích ở thời điểm trước cảm nhiễm với vi khuẩn cho thấy, diện tích nhung mao của ruột trước khi cho ăn cao chiết vỏ quế với hàm lượng 20 g/kg thức ăn (NT 1.2) là cao nhất, tuy nhiên không ghi nhận sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) khi so sánh với nghiệm thức cá ăn thức ăn không bổ sung cao chiết; diện tích nhung mao của ruột sau khi cho ăn cao chiết vỏ quế với hàm lượng 40 g/kg thức ăn là cao nhất (NT 2.6) và sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ) khi so sánh với nghiệm thức cá ăn thức ăn không bổ sung cao chiết (Hình 5.A,C). Diện tích nhung mao của ruột giữa không ghi nhận sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức (Hình 5.B). Ở thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm với vi khuẩn *S. agalactiae*, diện tích nhung mao ghi nhận được ở cả ba đoạn ruột đều giảm ở tất cả các nghiệm thức và hầu như không ghi nhận sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) (Hình 5). Ở thời điểm sau 10 ngày cảm nhiễm với vi khuẩn, ghi nhận diện tích nhung mao ở đoạn ruột trước và đoạn ruột giữa của cá thuộc các nghiệm thức không cho ăn cao chiết vỏ quế (NT 2.1, 2.2 và 2.3) tiếp tục giảm so với thời điểm sau 5 ngày, trong khi đó chỉ số này ở nghiệm thức cá ăn thức ăn không bổ sung cao chiết nhưng có cảm nhiễm với vi khuẩn (NT 1.2) và các nghiệm thức tiếp tục cho ăn cao chiết vỏ quế tăng (NT 3.1, 3.2 và 3.3); đồng thời và hầu như không ghi nhận sự khác biệt về mặt thống kê ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức (Hình 5.A,B).

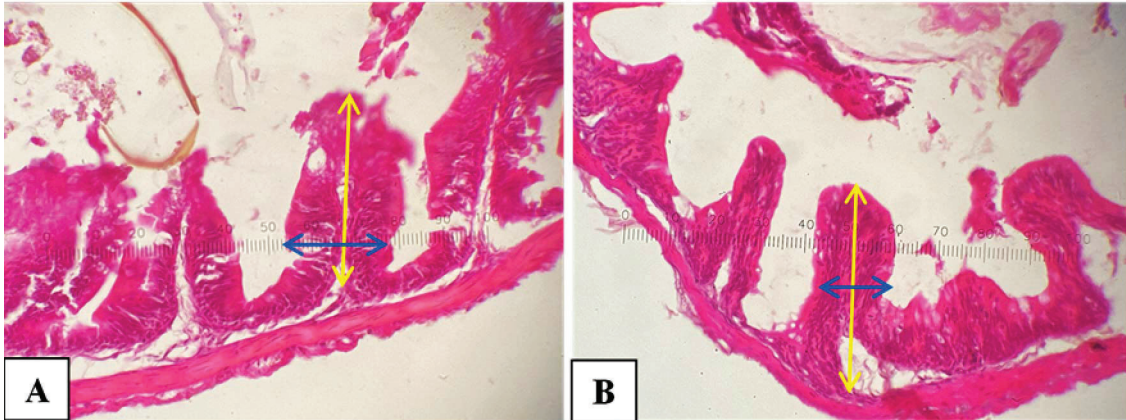


**Hình 5.** Diện tích nhung mao của các đoạn ruột ở các thời điểm cảm nhiễm khác nhau (A: Ruột trước, B: Ruột giữa, C: Ruột sau)

**Ghi chú:** Trong cùng thời điểm, các nghiệm thức có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. NT 1.2: cá cảm nhiễm với vi khuẩn và không bổ sung cao chiết vào thức ăn; NT 2.1: bổ sung 10 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.2: bổ sung 20 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 2.3: bổ sung 40 g/kg cao chiết vỏ quế trước khi cảm nhiễm; NT 3.1-3.3: bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng tương ứng nghiệm thức 2.1-2.3, trước và sau khi cảm nhiễm.

Hình thái mô học của ruột phản ánh sức khỏe của cá do liên quan đến khả năng hấp thu chất dinh dưỡng và chức năng miễn dịch (Nicholson *et al.*, 2012). Ở nghiên cứu này, các chỉ số hình thái biểu mô ruột được quan sát tại ruột trước, giữa và sau của cá biến động lớn giữa các nghiệm thức cho ăn bằng cao chiết vỏ quế ở các hàm lượng khác nhau. Bên cạnh đó, các chỉ số này có xu hướng biến động

lớn và ở đa số tất cả các nghiệm thức sau khi cảm nhiễm bằng vi khuẩn *S. agalactiae* không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với chỉ số của nghiệm thức NT1.2. Như vậy, việc bổ sung cao chiết vỏ quế vào thức ăn với các hàm lượng trong nghiên cứu này chưa ghi nhận sự ảnh hưởng tiêu cực đến hình thái mô học ruột của cá (Hình 6).



**Hình 6.** Mô học ruột trước (VH màu vàng, VW màu xanh) tại thời điểm 5 ngày sau cảm nhiễm của nghiệm thức không bổ sung cao chiết (A) và nghiệm thức bổ sung 20 g/kg cao chiết vỏ quế (B)

Nhung mao có tác dụng làm tăng diện tích trao đổi bề mặt của màng tế bào, từ đó giúp mở rộng bề mặt hấp thu dưỡng chất, làm tăng khả năng hấp thu dưỡng chất. Diện tích nhung mao là một chỉ số về sự thay đổi hình thái của hình dạng nhung mao (Sakamoto *et al.*, 2000). Ghi nhận tại thời điểm trước khi cảm nhiễm (sau 28 ngày nuôi cá bằng thức ăn bổ sung cao chiết) cho thấy, diện tích nhung mao đo tại các đoạn ruột của cá khi được bổ sung cao chiết vỏ quế với các hàm lượng khác nhau hầu hết đều cho giá trị lớn hơn so với nghiệm thức cá được cho ăn thức ăn không bổ sung cao chiết. Như vậy, nghiên cứu đã chứng minh rằng việc bổ sung cao chiết vỏ quế với các hàm lượng 10, 20 và 40 g/kg thức ăn trong thời gian 28 ngày nuôi đã giúp gia tăng khả năng hấp thu chất dinh dưỡng của tế bào ở cả 3 đoạn ruột. Tuy nhiên nghiên cứu chưa ghi nhận sự gia tăng khả năng hấp thu dưỡng chất (thông qua chỉ số diện tích nhung mao) của cá thí nghiệm ở các nghiệm thức được bổ sung cao chiết sau thời gian 5 và 10 ngày cảm nhiễm với vi khuẩn. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với một số nghiên cứu đã được công bố trên cá rô phi vằn như: nghiên cứu thực hiện bổ sung bột lá táo ta (*Ziziphus mauritiana*) vào thức ăn trong 12

tuần giúp cải thiện sức khỏe đường ruột thông qua việc gia tăng nếp gấp niêm mạc ruột, chiều cao, chiều rộng, diện tích và chu vi của nhung mao và độ dày của các lớp cơ (Amin *et al.*, 2019); bổ sung chiết xuất lá cúc mai (*Tridax procumbens*) trong khẩu phần ăn trong 8 tuần ghi nhận sự kích thích tiêu thụ thức ăn và hấp thụ chất dinh dưỡng (Adeshina *et al.*, 2021); bổ sung chiết xuất bột quả me (*Tamarindus indica* L.) vào thức ăn trong 84 ngày cho thấy đã cải thiện đáng kể khả năng tiêu hóa chất dinh dưỡng, diện tích hấp thụ nhung mao (Adeniyi *et al.*, 2022).

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Kết thúc thời gian 14 ngày theo dõi, tỷ lệ chết tích lũy ghi nhận được cho thấy ở nghiệm thức cá được tiêm vi khuẩn nhưng cho ăn thức ăn không bổ sung cao chiết (NT 1.2) là cao nhất (77,8%), nghiệm thức tiếp tục bổ sung cao chiết vỏ quế với hàm lượng 20 g/kg thức ăn sau khi cảm nhiễm vi khuẩn là thấp nhất (37,8%), các nghiệm thức còn lại dao động từ 51,1% đến 64,4%. Việc bổ sung cao chiết vỏ quế (10, 20 và 40 g/kg thức ăn) cho cá rô phi trong 28 ngày giúp hỗ trợ nâng cao chỉ số huyết

học và một số chỉ tiêu miễn dịch không đặc hiệu như số lượng hồng cầu, bạch cầu (monocyte, trung tính) và hoạt tính thực bào; tăng cường khả năng kháng bệnh của cá với vi khuẩn *S. agalactiae*; và không ảnh hưởng nhiều đến hình thái mô học ruột của cá. Bên cạnh đó, việc bổ sung cao chiết vỏ quế ở hàm lượng 20 và 40 g/kg làm tăng diện tích nhung mao ruột cá, giúp tăng khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng. Vỏ quế là thảo dược có triển vọng ứng dụng cao trong việc nâng cao sức khỏe miễn dịch do vi khuẩn *S. agalactiae* gây ra trên cá rô phi giống.

#### 4.2. Đề nghị

Cần thực hiện phân tích thành phần hoạt tính sinh học của cao chiết vỏ quế.

Cần tiếp tục thực hiện thêm các nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của cao chiết vỏ quế khi bổ sung vào thức ăn lên khả năng hấp thụ dưỡng chất của cá thí nghiệm sau thời gian cảm nhiễm với các loài vi khuẩn khác.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ một phần kinh phí bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh (thuộc Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh) cho Trung tâm Quan trắc môi trường và bệnh thủy sản Nam Bộ, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II theo hợp đồng số 26/2018/HĐ-QKH-CN. Chúng vi khuẩn SA-2.1-CC dùng trong nghiên cứu được cung cấp bởi Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II. Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và hỗ trợ nhóm trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2016. Phê duyệt quy hoạch nuôi cá rô phi đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, ngày truy cập 01/6/2023. Địa chỉ: <https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=185154>.

Đoàn Văn Cường, Nguyễn Thị Ngọc Tĩnh, Mã Tú Lan và Nguyễn Thành Nhân, 2019. Khảo sát tính kháng khuẩn của cao chiết vỏ quế (*Cinnamomum verum*) và gừng (*Zingiber officinale* Rose) tách chiết bằng ethanol đối với các chủng vi khuẩn *Streptococcus agalactiae* phân lập trên cá rô phi giống (*Oreochromis spp.*). *Tạp chí Nghề cá sông Cửu Long*, 15: 3-13.

Mai Thanh Thanh và Bùi Thị Bích Hằng, 2018. Ảnh hưởng của việc bổ sung tỏi (*Allium sativum*) vào thức ăn lên một số chỉ tiêu miễn dịch và khả năng kháng khuẩn của cá điêu hồng (*Oreochromis sp.*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54 (2): 168-176.

Nguyễn Thị Trúc Quyên, Lê Linh Chi, Đoàn Văn Cường, Nguyễn Diễm Thư, Mã Tú Lan, Trần Hoàng Bích Ngọc, Nguyễn Thành Nhân, Nguyễn Thị Ngọc Tĩnh, 2019. Khả năng đối kháng vi khuẩn *Streptococcus agalactiae* phân lập trên cá rô phi (*Oreochromis spp.*) bởi một số cao chiết thảo dược. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ thủy sản, Đại học Nha Trang*, 3: 124-132.

Abdel-Tawwab M., Samir F., Abd El-Naby A.S. and Monier M.N., 2018. Antioxidative and immunostimulatory effect of dietary cinnamon nanoparticles on the performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) and its susceptibility to hypoxia stress and *Aeromonas hydrophila* infection. *Fish Shellfish Immunol.* 74: 19-25.

Abdul R.L., Ambak M.A., Jabar A. and Musa N., 2020. Efficacy of *Excoecaria agallocha* on hematological parameters in hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus*) after experimental challenge with *Streptococcus agalactiae*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19 (5): 2512-2531.

Adeniyi O.V., Olaiya F.E. and Emikpe B.O., 2022. Effects of dietary tamarind pulp extract on growth performance, nutrient digestibility, intestinal morphology, and resistance to *Aeromonas hydrophila* infection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Journal of Applied Aquaculture*, 34 (1): 43-63.

Adeshina I., Abdel-Tawwab M., Tijjani Z.A., Tihamiyu L.O. and Jahanbakhshi A., 2021. Dietary *Tridax procumbens* leaves extract stimulated growth, antioxidants, immunity, and resistance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, to monogenean parasitic infection. *Aquaculture*, 532: 736047.

Amin A., El Asely A., Abd El-Naby A.S., Samir F., El-Ashram A., Sudhakaran R. and Dawood M.A., 2019. Growth performance, intestinal histomorphology and growth-related gene expression in response to dietary *Ziziphus mauritiana* in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 512: 734301.

Bentley A., Porter L., Van Blois L., Van Wyk B., Vuong C.N., Tellez-Isaias G., Shafer D., Tucker Z., Fraley S.M., Hargis B.M. and Fraley G.S., 2019. A feed restriction milieu for Pekin meat ducks that may improve gait characteristics but also affects gut leakiness. *Poultry Science*, 99 (1): 39-47.

Bhujel R.C., 2013. On-farm feed management practices for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Thailand. *On-farm Feeding and Feed Management in Aquaculture*, 583: 159-189.

- Brum A., Pereira S.A., Owatari M.S., Chagas E.C., Chaves F.C.M., Mouri J.L.P. and Martins M.L.,** 2017. Effect of dietary essential oils of clove basil and ginger on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) following challenge with *S. agalactiae*. *Aquaculture*, 468: 235-243.
- Claver J. A. and Quaglia A. I.,** 2009. Comparative morphology, development, and function of blood cells in nonmammalian vertebrates. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 18 (2): 87-97.
- Doan V.H., Hoseinifar S.H., Sringarm K., Jaturasitha S., KhamLor T., Dawood M.A., Esteban M.Á., Soltani M. and Musthafa M.S.,** 2019a. Effects of elephant's foot (*Elephantopus scaber*) extract on growth performance, immune response, and disease resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *Fish & Shellfish Immunology*, 93: 328-335.
- Doan V.H., Hoseinifar S.H., Chitmanat C., Jaturasitha S., Paolucci M., Ashouri G., Dawoo M.A and Esteban M.Á.,** 2019b. The effects of Thai ginseng, *Boesenbergia rotunda* powder on mucosal and serum immunity, disease resistance, and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *Aquaculture*, 513: 734388.
- Doan V.H., Hoseinifar S.H., Sringarm K., Jaturasitha S., Yuangsoi B., Dawood M. A., Esteban M.Á., Ringø E. and Faggio C.,** 2019c. Effects of Assam tea extract on growth, skin mucus, serum immunity and disease resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) against *Streptococcus agalactiae*. *Fish & Shellfish Immunology*, 93: 428-435.
- Evans T.,** 1997. Developmental biology of hematopoiesis. *Hematology/oncology clinics of North America*, 11 (6): 1115-1147.
- Faikoh E.N., Hong Y.H. and Hu S.Y.,** 2014. Liposome-encapsulated cinnamaldehyde enhances zebrafish (*Danio rerio*) immunity and survival when challenged with *Vibrio vulnificus* and *Streptococcus agalactiae*. *Fish & Shellfish Immunology* 38: 15-24.
- Findlay V.L. and Munday B.L.,** 2000. The immunomodulatory effects of levamisole on the nonspecific immune system of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases*, 23 (6): 369-378.
- Harikrishnan R., Rani N.M. and Balasundaram C.,** 2003. Hematological and biochemical parameters in common carp, *Cyprinus carpio*, following herbal treatment for *Aeromonas hydrophila* infection. *Aquaculture*, 221: 41-50.
- Karasu Benli A.C. and Yavuzcan Yildiz H.,** 2004. Blood parameters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) spontaneously infected with *Edwardsiella tarda*. *Aquaculture Research*, 35 (14): 1388-1390.
- Lingam R.S.S., Kumar J.S.S., Chidambaram P., Aanand S., Velmurugan P. and Venkatrao B.R.,** 2021. An insight to red tilapia breeding and culture: A farmer advisory. *Aquaculture Asia*, 25 (2): 21-26.
- Natt M.P. and Herrick C.A.,** 1952. A new blood diluent for counting erythrocytes and leukocytes of the chicken. *Poultry Science*, 31: 735-738.
- Ndong D., Chen Y.Y., Lin Y.H., Vaseeharan B. and Chen J.C.,** 2007. The immune response of Mozambique tilapia *Oreochromis mossambicus* and its susceptibility to *Streptococcus iniae* under stress in low and high temperatures. *Fish and Shellfish Immunology*, 22: 686-694.
- Nicholson J.K., Holmes E., Kinross J., Burcelin R., Gibson G., Jia W., and Pettersson S.,** 2012. Host-gut microbiota metabolic interactions. *Science*, 336 (6086): 1262-1267.
- Pachanawan A., Phumkhachorn P. and Rattanachaikunsopon P.,** 2008. Potential of *Psidium guajava* supplemented fish diets in controlling *Aeromonas hydrophila* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 106 (5): 419-424.
- Sakamoto K., Hirose H., Onizuka A., Hayashi M., Futamura N., Kawamura Y. and Ezaki T.,** 2000. Quantitative study of changes in intestinal morphology and mucus gel on total parenteral nutrition in rats. *Journal of Surgical Research*, 94 (2): 99-106.
- Secombes C.J.,** 1990. Isolation of salmonid macrophages and analysis of their killing activity. *Techniques in Fish Immunology*, 1: 137-155.
- Xavier B., Fathima Syed Ali M. and Sheeba, S.,** 2011. Immune response of *Catla catla* fed with an oral immunostimulant *Plumbago rosea* and post challenged with *Aeromonas hydrophila*. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2 (4): 447-454.
- Xavier B., Fathima Syed Ali M. and Sheeba, S.,** 2012. Effect of oral immunostimulant *Andrographis paniculata* and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Catla catla*. *IJRAP*, 3 (2): 239-243.
- Yang W. and Li A.,** 2009. Isolation and characterization of *Streptococcus dysgalactiae* from diseased *Acipenser schrenckii*. *Aquaculture*, 294: 14-17.
- Yin G., Ardo L., Jeney Z., Xu P. and Jeney G.,** 2008. Chinese herbs (*Lonicera japonica* and *Ganoderma lucidum*) enhance non-specific immune response of tilapia, *Oreochromis niloticus*, and protection against *Aeromonas hydrophila*. *Diseases in Asian Aquaculture*: 269-282.
- Yin G., Jeney G., Racz T., Xu P., Jun X. and Jeney Z.,** 2006. Effect of two Chinese herbs (*Astragalus radix* and *Scutellaria radix*) on non specific immune response of tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 253: 39-47.

## Effect of cinnamon extract on immunological and intestinal histology of tilapia infected with *Streptococcus agalactiae*

Nguyen Thi Truc Quyen, Doan Van Cuong, Ma Tu Lan,  
Tu Thanh Dung, Nguyen Thi Ngoc Tinh

### Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of cinamon (*C. verum*) extract added to feed on growth parameters, and the ability to protect tilapia (*Oreochromis* spp.) against *Streptococcus agalactiae* causing hemorrhage, pop-eye. Cinnamon bark extract was added to feed with the doses of 10; 20 and 40 g/kg feed. Healthy tilapia fingerlings with the weight  $3.8 \pm 0.1$  g were injected intraperitoneally with a dose of 0.1 mL of  $1.8 \times 10^4$  CFU/mL of *S. agalactiae*. The results showed that, after 14 follow-up days, the cumulative mortality rate recorded in the trial of continuing to supplement with cinnamon bark extract dose of 20 g/kg was the lowest (37.8). The addition of cinnamon bark extract at concentrations of 20 and 40 g/kg to the feed for 28 days improved some immune parameters and enhanced disease resistance caused by *S. agalactiae*. at the same time did not affect the intestinal histology of fish. These results proved that cinnamon bark extract can be considered as a potential herbal extract for enhancing the immune health of tilapia by pathogenic bacteria *S. agalactiae*.

**Keywords:** Tilapia (*Oreochromis* spp.), cinnamon bark extract, *Streptococcus agalactiae*, immunological, intestinal histology

Ngày nhận bài: 08/5/2023

Ngày phản biện: 19/5/2023

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Anh

Ngày duyệt đăng: 28/6/2023

## GONADOTROPIN MÀNG ĐỆM NGỰA TRONG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ SINH SẢN ĐỘNG VẬT

Nguyễn Thị Tho<sup>1,2</sup>, Hoàng Nữ Thùy Liên<sup>1</sup>,  
Nguyễn Văn Lượng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Mộng Điệp<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Gonadotropin màng đệm ngựa hay eCG là một hormone quan trọng được chiết xuất từ máu của những con ngựa cái mang thai trong khoảng từ ngày thứ 40 đến ngày thứ 120 của thai kỳ. Hormone này thường được sử dụng trong công nghệ hỗ trợ sinh sản của động vật có vú như lợn, bò sữa, cừu, bò, dê... Tuy nhiên, có nhiều vấn đề liên quan đến bảo vệ quyền lợi động vật nếu quá nhiều máu của ngựa cái mang thai được thu thập cùng một lúc hoặc trong quá trình thu thập lặp đi lặp lại hoặc nếu ngựa cái không được quản lý tốt. Điều này có thể dẫn đến thương tích nghiêm trọng và thậm chí tử vong khi ngựa cái được đưa đến để lấy máu. Mặc dù các giải pháp thay thế đã được tìm kiếm, nhưng hiện nay không có sự thay thế hiệu quả nào, tự nhiên hoặc tổng hợp cho eCG. Bài báo này sẽ tóm tắt những kiến thức cơ bản về cấu trúc và hoạt tính sinh học của eCG, nghiên cứu về sản xuất eCG tái tổ hợp trong những năm gần đây và ứng dụng của eCG trong hỗ trợ sinh sản ở động vật.

**Từ khóa:** Gonadotropin màng đệm ngựa, công nghệ hỗ trợ sinh sản, động vật có vú

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cải thiện và kiểm soát khả năng sinh sản là vấn đề quan trọng đối với con người (điều trị vô sinh và

tránh thai) và các loài động vật trang trại (cải thiện hiệu quả sinh sản). Hormone gonadotropins kích thích các hoạt động nội tiết và phát sinh giao tử của

<sup>1</sup> Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Quy Nhơn

\* Tác giả liên hệ, e-mail: nguyenthimongdiep@qnu.edu.vn

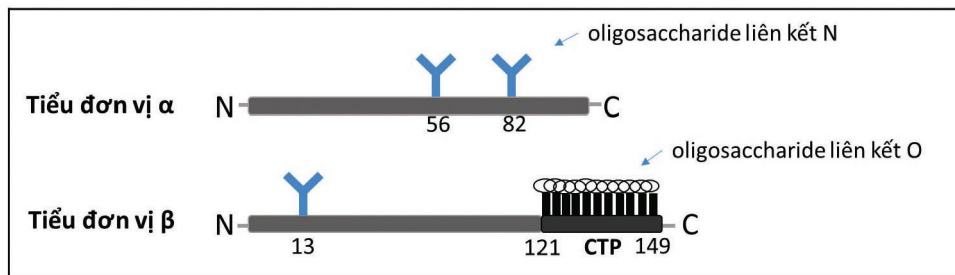
tuyến sinh dục (buồng trứng hoặc tinh hoàn). Hai loại được tiết ra bởi tuyến yên ở động vật có xương sống là hormone kích thích nang trứng (Follicle-stimulating hormone, FSH) và hormone tạo hoàng thể (Luteinizing hormone, LH). Ở động vật linh trưởng và ngựa, một loại gonadotropin khác được tiết ra bởi nhau thai là gonadotropin màng đệm (Chorionic gonadotropin, CG). Các gonadotropins ngoại sinh được sử dụng trong điều trị vô sinh theo Anderson *et al.* (2018) và Lunenfeld *et al.* (2019), và gonadotropins nội sinh là mục tiêu để tránh thai (Talwar *et al.*, 2015). Gonadotropin cũng có tầm quan trọng hàng đầu trong việc kiểm soát hiệu quả sinh sản (khả năng sinh sản) ở vật nuôi (Sousa *et al.*, 2016). Do đó, những phân tử này là được phẩm quan trọng để quản lý quá trình sinh sản ở người và động vật.

Gonadotropin màng đệm ngựa (Equine chorionic gonadotropin, eCG) thuộc nhóm hormone glycoprotein, và đã được phát hiện cách đây 95 năm. Hormone này được sản xuất bởi các hợp bào nuôi (syncytiotrophoblast) của các cốc nội mạc tử cung ở ngựa cái đang mang thai trong thời kỳ đầu tiên của thai kỳ (khoảng ngày thứ 36 đến 100) (Murphy and Martinuk, 1991). Đầu tiên, các tế bào nguyên bào nuôi ngựa, ở màng đệm của phôi, kết nối và xâm nhập vào biểu mô tử cung vào khoảng ngày thứ 36 của thai kỳ để tạo hình các cốc nội mạc tử cung (Moor *et al.*, 1975). Tiếp

theo, những cốc nội mạc tử cung này có cấu trúc hoàn chỉnh vào khoảng ngày thứ 50 đến 60 của thai kỳ. Cuối cùng, vào khoảng ngày thứ 70 đến 80 của thai kỳ, các cấu trúc này bị thoái hóa (Murphy & Martinuk, 1991).

## II. CẤU TRÚC CỦA ECG

eCG có cấu trúc dị hợp tử gồm một tiểu đơn vị  $\alpha$  bao gồm 96 axit amin và một tiểu đơn vị  $\beta$  bao gồm 149 axit amin và được glycosyl hóa. Ở mỗi loài, các tiểu đơn vị  $\alpha$  giống nhau giữa CG và các hormone LH, FSH. Trong khi đó, tiểu đơn vị  $\beta$  ở các hormone này khác nhau và điều này quyết định đến sự khác biệt trong đặc tính sinh học của chúng. eCG chứa hai loại oligosaccharide, liên kết N và liên kết O. Các oligosaccharide liên kết O được liên kết cộng hóa trị với nhóm OH của serine (Ser) hoặc threonine (Thr), trong khi liên kết N được liên kết cộng hóa trị với nhóm amide của Asparagine (Asn). eCG có hai vị trí glycosyl hóa liên kết N tại Asn<sup>56</sup> và Asn<sup>82</sup> trên tiểu đơn vị  $\alpha$ , nhưng chỉ có một vị trí glycosyl hóa liên kết N tại Asn<sup>13</sup> trên tiểu đơn vị  $\beta$ . Ngoài N-glycans, tiểu đơn vị  $\beta$  còn có một peptide mở rộng tại đầu C-terminal (Carboxyl-terminal peptide, CTP) với 28 axit amin, do đó, chiều dài của tiểu đơn vị  $\beta$  được kéo dài từ 121 đến 149 axit amin, có từ 10 đến 12 vị trí được glycosyl hóa liên kết O trên phần mở rộng CTP của tiểu đơn vị  $\beta$  của eCG (Matsui *et al.*, 1994; Matsui *et al.*, 1991) (Hình 1).



Hình 1. Cấu trúc hormone gonadotropin màng đệm ngựa eCG

Chuỗi polysaccharide đóng một vai trò quan trọng trong hoạt động sinh học của gonadotropin vì những chuỗi này có ảnh hưởng đến cấu trúc của các tiểu đơn vị, sự bài tiết và thời gian bán hủy của chúng (Matsui *et al.*, 1994; Legardinier *et al.*, 2005). Tuy nhiên, oligosaccharide liên kết O không trực tiếp đóng vai trò kết nối hormone với thụ thể của nó, chỉ có oligosaccharide liên kết N là cần thiết cho quá trình truyền tín hiệu eCG. eCG có hàm lượng carbohydrate cao nhất (hơn 40%) trong số

tất cả các hormone glycoprotein đã biết, mang lại cho nó thời gian bán hủy vượt trội so với các hormone khác.

## III. HOẠT ĐỘNG SINH HỌC VÀ CHỨC NĂNG CỦA ECG

eCG là một biến thể của hormone hoàng thể ngựa (eLH), được glycosyl hóa một cách khác biệt bởi các tế bào nguyên bào nuôi ngựa. Điểm đặc biệt của eCG là nó thể hiện hoạt động kép FSH

và LH ở các loài không phải ngựa (Combarnous *et al.*, 1978). Vì vậy đây là một mô hình rất thú vị để nghiên cứu các mối quan hệ cấu trúc và chức năng của gonadotropin và các thụ thể của chúng (Combarnous *et al.*, 1978; Combarnous *et al.*, 1981; Combarnous *et al.*, 1983).

Mặc dù eCG và eLH có cấu trúc protein giống nhau nhưng hoạt tính sinh học của eCG mạnh hơn eLH do trọng lượng phân tử cao hơn và do đó thời gian bán hủy trong tuần hoàn máu dài hơn. Theo trọng lượng, eCG chứa 40% carbohydrate, trong khi con số đó chỉ là 30% ở eLH (Legardinier *et al.* 2005). Một trong những đặc điểm của eCG là thời gian bán hủy dài: 5 giờ ở chuột, 21 giờ ở cừu, 45,6 giờ ở bò (Murphy, 2012). Vai trò quan trọng nhất của eCG ở ngựa cái là liên kết với các thụ thể LH trong thể vàng để duy trì thai kỳ trong thời kỳ đầu của thai kỳ (Saint-Dizier *et al.*, 2004). Vào khoảng tuần thứ 5 của thai kỳ, các tiểu thể phụ xuất hiện trong buồng trứng ngựa cái. Lúc này, eCG được tiết ra bởi các cốc nội mạc tử cung nhau thai để kích thích các thụ thể LH này.

Trong công nghệ hỗ trợ sinh sản ở động vật, eCG (PMSG) được sử dụng nhiều để phát triển của nang trứng. Nhóm nghiên cứu của Son *et al.*, 2022 đã điều tra tác động kích thích tối ưu để cải thiện quá trình sản xuất phôi Bò Holstein trong ống nghiệm bằng một mũi tiêm eCG (2500 IU) vào ngày 14 của chu kỳ động dục tại các Tiểu vương quốc Ả rập Thống Nhất, nơi có nhiệt độ cao. Kết quả thu được số lượng nang trứng có đường kính trên 6 mm và số lượng phức hợp cumulus-noãn bào thu được ở nhóm siêu kích thích cao hơn đáng kể so với nhóm đối chứng. Hơn nữa, tốc độ trưởng thành ở nhóm siêu kích thích cao hơn so với nhóm đối chứng. Tỷ lệ phân cắt và hình thành phôi nang từ phôi nhân bản vô tính được tạo ra bằng cách chuyển nhân tế bào soma sử dụng tế bào trứng trưởng thành ở nhóm siêu kích thích cao hơn đáng kể so với nhóm đối chứng (Son *et al.*, 2022). Một nghiên cứu khác trên dê Angora cho thấy liều tiêm eCG từ 400 đến 500 IU làm thay đổi thời điểm rụng trứng, rút ngắn thời gian của các hành vi động dục để thụ tinh nhân tạo (Tirpan *et al.*, 2019). Điều trị eCG và kháng huyết thanh eCG trên bò Hereford tại Canada tạo ra phản ứng siêu rụng trứng cao hơn và sẽ dẫn đến số lượng nang hoàng thể cao hơn (Gonzalez *et al.*, 1994). Tại Việt Nam cũng đã có những nghiên cứu sử dụng kích dục tố PMSG

và hCG để gây động dục đồng loạt trên thỏ (Phan Ngọc Minh *et al.*, 2018), trên cây hương (Nguyễn Thị Thu Hiền *et al.*, 2021)

#### IV. GONADOTROPIN CHORIONIC NGỰA TÁI TỔ HỢP

Vì lý do vệ sinh và đạo đức, việc sử dụng gonadotropins tự nhiên để điều trị vô sinh ở người hoặc kiểm soát sinh sản ở động vật ngày càng trở nên khó khăn hơn. Do đó, bắt buộc phải nắm vững việc sản xuất và sử dụng các gonadotropin tái tổ hợp cho những mục đích sử dụng này. Ở động vật trang trại (gia súc, lợn, cừu, dê, v.v.), hormone có hoạt tính FSH được sử dụng để tăng số lượng tế bào trứng rụng và có thể tăng số lượng phôi được thu thập. Do đó, sự có mặt của các chế phẩm eCG hoặc FSH có tác dụng kéo dài là rất quan trọng để thúc đẩy quá trình hình thành nang trứng một cách hiệu quả.

Tiểu đơn vị  $\alpha$  của eCG có 2 oligosaccharide liên kết N, trong khi tiểu đơn vị  $\beta$  chỉ có 1 oligosaccharide liên kết N và một peptit mở rộng tại đầu C-terminal (Carboxyl-terminal peptide, CTP) chứa 12 vị trí liên kết O trong đó 10 đến 12 vị trí được glycosyl hóa hiệu quả (Matsui *et al.*, 1994; Matsui *et al.*, 1991). Vì vậy, để thay đổi hoạt tính sinh học của eCG trong cấu trúc tái tổ hợp, hai cách tiếp cận có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc đồng thời: 1) Điều chỉnh một hoặc nhiều axit amin liên kết với chuỗi cacbohydrat hoặc sửa đổi trực tiếp CTP; 2) Sử dụng CTP làm trình liên kết để tạo eCG chuỗi đơn hoặc để kết nối với các phân tử gonadotropin khác như FSH (Garcia-Campayo & Boime, 2001).

Một số nghiên cứu đã xây dựng một cấu trúc eCG  $\beta\alpha$  chuỗi đơn (sc-eCG) bằng cách sử dụng trực tiếp  $\beta$ -CTP làm trình liên kết với tiểu đơn vị  $\alpha$ . Do đó, không làm thay đổi trình tự axit amin eCG tự nhiên, ngoại trừ liên kết mới giữa đầu C-terminal  $\beta$ -CTP và đầu cuối N-terminal  $\alpha$ . Do đó, phân tử này họ gọi là eCG chuỗi đơn kiểu hoang dã (sc-eCG wild-type) (Park *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2017), (Byambaragchaa *et al.*, 2018; Min *et al.*, 2004; Min *et al.*, 2020). Bởi vì cấu trúc của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã này không bị thay đổi so với cấu trúc eCG tự nhiên nên nó đã giữ lại hầu hết các hoạt động sinh học của PMSG. Ví dụ, sc-eCG có các đặc tính hoàn chỉnh của LH và FSH ở các loài không phải ngựa, và chỉ có các đặc tính của

LH ở ngựa cái trong xét nghiệm sinh học *in vitro* (Park *et al.*, 2009). Trong dòng tế bào PathHunter Parental, khả năng liên kết của sc-eCG với các thụ thể được bảo toàn theo Lee *et al.* (2017), và hoạt động giống LH của nó tương tự như của PMSG (Byambaragchaa *et al.*, 2018; Min *et al.*, 2004). sc-eCG cũng có thời gian bán hủy và hoạt tính kích thích rụng trứng giống như PMSG (Park *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2017; Byambaragchaa *et al.*, 2018; Min *et al.*, 2004; Min *et al.*, 2020). Tuy nhiên, việc thay thế axit amin Asn<sup>56</sup> và loại bỏ dư lượng oligosaccharide của CTP dẫn đến tỷ lệ rụng trứng thấp hơn, mặc dù có nhiều hơn 18% tế bào trứng ở nhóm chuột được điều trị bằng sc-eCG so với nhóm chuột được điều trị bằng PMSG (Min *et al.*, 2019).

Về hoạt động giống LH của eCG, cần chỉ ra rằng chuỗi polypeptit  $\alpha$  và  $\beta$  được mã hóa bởi các gen  $\alpha$  và  $\beta$  giống như eLH. eCG và eLH tự nhiên chia sẻ cấu trúc protein giống hệt nhau, nhưng phần lớn khác nhau về cấu trúc glycan của chúng. Sự khác biệt này là do các tế bào sản xuất tương ứng của chúng: tế bào tuyến sinh dục của tuyến yên sản xuất eLH và nguyên bào hợp bào nhau thai sản xuất eCG/PMSG. Do đó, các hormone tái tổ hợp, được sản xuất bởi các tế bào Eukaryote như CHO, HEK, Sf9 hoặc các loại khác, giống với các hormone tự nhiên về cấu trúc protein nhưng khác biệt đáng kể so với eLH hoặc eCG về cấu trúc glycan của chúng.

Để kiểm tra vai trò của chuỗi oligosaccharide trong eCG, các oligosaccharide liên kết N đã được loại bỏ ở vị trí Asn<sup>56</sup> và Asn<sup>82</sup> trên tiểu đơn vị  $\alpha$ , và Asn<sup>13</sup> trên tiểu đơn vị  $\beta$ . Khi Asn<sup>56</sup> được thay thế, hoạt tính giống LH của eCG đột biến giảm đáng kể (Min *et al.*, 1996). Kết quả tương tự cũng thu được khi oligosaccharide liên kết N của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã bị loại bỏ ở Asn<sup>56</sup> (Min *et al.*, 2004; Lee *et al.*, 2021). Do đó, oligosaccharide liên kết N ở Asn<sup>56</sup> đóng một vai trò quan trọng trong hoạt động giống LH của eCG. Ngược lại, khi CTP của tiểu đơn vị  $\beta$  bị xóa trong eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã, hoạt tính giống LH của eCG không thay đổi (Min *et al.*, 1996). Trong một nghiên cứu khác, oligosaccharide liên kết O ở CTP của tiểu đơn vị  $\beta$  của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã đã bị xóa, cho thấy hoạt động giống LH của thể đột biến chỉ bị giảm nhẹ (Min *et al.*, 2004). Điều này chỉ ra rằng oligosaccharide liên kết O ở CTP của tiểu đơn vị  $\beta$  không ảnh hưởng đến hoạt động LH của eCG.

Trong một thử nghiệm khác, polyhistidine được gắn vào đầu cuối C- hoặc N- ở các tiểu đơn vị  $\beta$  và  $\alpha$  của eCG kiểu hoang dã để tạo ra các đột biến dị số His- $\alpha \times \beta$ ,  $\alpha$ -His  $\times \beta$ ,  $\alpha \times \beta$ -His và  $\alpha \times \beta$ -His. Khi so sánh với eCG kiểu hoang dã, His- $\alpha \times \beta$  và  $\alpha \times \beta$ -His cho thấy hoạt tính LH *in vitro* đầy đủ, trong khi hoạt tính của  $\alpha$ -His  $\times \beta$  và  $\alpha \times \beta$ -His giảm từ 30 đến 50% (Legardinier *et al.*, 2008). Để xác định sự truyền tín hiệu nội bào tới cAMP thông qua các thụ thể LH, các gốc axit amin 102 - 104 của tiểu đơn vị  $\beta$  của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã đã được thay thế. Giá trị Rmax của eCG đột biến ở axit amin 104 là thấp nhất, vì vậy axit amin này đóng một vai trò thiết yếu trong quá trình truyền tín hiệu nội bào thành cAMP thông qua các thụ thể LH (Byambaragchaa *et al.*, 2021).

Hoạt động giống FSH của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã bị gián đoạn khi các axit amin 94 - 96 của tiểu đơn vị  $\beta$  bị sửa đổi theo Park *et al.* (2010) phù hợp với mô hình “tính đặc hiệu âm” (Combarous *et al.*, 1981; Combarous, 1992). Những nghiên cứu này cho thấy rằng các axit amin 102 - 104 và 94 - 96 trên tiểu đơn vị  $\beta$  đóng một vai trò quan trọng trong việc truyền tín hiệu đến các thụ thể FSH. Để kiểm tra khả năng truyền tín hiệu nội bào của T-eCG thành cAMP thông qua thụ thể FSH, một nghiên cứu thay thế các axit amin 102 - 104 đã được thực hiện. Kết quả cho thấy giá trị EC<sub>50</sub> của các đột biến eCG được đo trong các tế bào biểu hiện thụ thể FSH chỉ bằng 2,5 - 20% so với eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã (Galet *et al.*, 2009). Kết quả tương tự cũng thu được khi thay đổi axit amin 104 - 109 trên tiểu đơn vị  $\beta$ . Tỷ lệ của các hoạt động giống FSH và LH tương ứng là khoảng 25% và 100% so với tỷ lệ của các hoạt động giống eCG k eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã (Byambaragchaa *et al.*, 2021). Những kết quả này cho thấy rằng các axit amin 102-104 và 104-109 của tiểu đơn vị  $\beta$  ảnh hưởng gián tiếp đến hoạt động giống FSH của eCG nhiều hơn hoạt động giống LH.

Các đột biến eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã ở axit amin Asn<sup>56</sup> được thay thế bằng Gln và polyoligosaccharid liên kết O bị xóa ở CTP trên tiểu đơn vị  $\beta$  dẫn đến giảm nhanh chóng, hoặc thậm chí không có sự truyền tín hiệu đến các thụ thể LH- và FSH- (Byambaragchaa *et al.*, 2021; Park *et al.*, 2017). Do đó, các vị trí liên kết N và O tại Asn<sup>56</sup> và CTP là cần thiết cho việc truyền tín hiệu đến các

thụ thể. Để kiểm tra chức năng sinh học của các axit amin đầu tận cùng COOH trong tiểu đơn vị  $\alpha$  liên quan đến quá trình truyền tín hiệu, một số axit amin như Lys<sup>95</sup> hoặc His<sup>93</sup> đã bị xóa. Các phát hiện chỉ ra rằng những đột biến này không có hoạt động giống LH hoặc FSH. Điều này chứng tỏ rằng các axit amin Lys<sup>95</sup> và His<sup>93</sup> nói riêng và các axit amin đầu tận cùng COOH trong tiểu đơn vị  $\alpha$  nói chung là cực kỳ quan trọng trong tương tác với các thụ thể LH- và FSH- (Jeoung *et al.*, 2010).

Khi sản xuất protein tái tổ hợp từ dòng tế bào CHO-K1 chứa gen đột biến eCG, axit amin Asn<sup>56</sup> của N-eCG bị thay đổi làm thay đổi không đáng kể quá trình sản xuất protein tái tổ hợp (Min *et al.*, 1996). Kết quả tương tự cũng được tiết lộ trong các nghiên cứu khác đã xóa các chuỗi oligosaccharide ở Asn<sup>56</sup> và CTP của eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã. Tuy nhiên, sự thay thế Asn<sup>82</sup> trên tiểu đơn vị  $\alpha$  và Asn<sup>13</sup> trên tiểu đơn vị  $\beta$  dẫn đến giảm đáng kể sự bài tiết hormone này vào môi trường nuôi cấy. Những kết quả này cho thấy rằng oligosaccharide liên kết N ở Asn<sup>13</sup> và Asn<sup>82</sup> có chức năng quan trọng trong việc tiết protein của dòng tế bào CHO-K1 (Min *et al.*, 2019). Trong một nghiên cứu khác, các vị trí glycosyl hóa liên kết O tại CTP trong sc-eCG đã bị loại bỏ, khiến quá trình sản xuất protein bị chậm trong vài ngày sau khi chuyển giao dòng tế bào CHO-S. Do đó, oligosaccharide liên kết O của CTP là cần thiết để tạo ra eCG glycoprotein (Lee *et al.*, 2021; Byambaragchaa *et al.*, 2021). Khi các axit amin 94 - 96 của tiểu đơn vị  $\beta$  trong eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã bị thay đổi, lượng protein tái tổ hợp được tạo ra và chu kỳ bán hủy của các eCG đột biến này tương tự như eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã (Park *et al.*, 2010). Tuy nhiên, sự thay đổi các axit amin 102 - 104 dẫn đến giảm đáng kể số lượng sc-eCG được tiết ra (Byambaragchaa *et al.*, 2021). Trong một nghiên cứu khác, khi polyhistidine được thêm vào đầu cuối C- hoặc N- của tiểu đơn vị  $\alpha$  hoặc  $\beta$  trong eCG tái tổ hợp, hàm lượng eCG đột biến được tạo ra trong hệ thống baculovirus-Sf9 đã tăng gấp ba lần so với eCG tái tổ hợp chuỗi đơn kiểu hoang dã (Legardinier *et al.*, 2008).

#### IV. KẾT LUẬN

Bài báo đã tổng hợp những kiến thức cơ bản liên quan đến cấu trúc, hoạt tính sinh học của eCG (PMSG), vai trò của eCG trong công nghệ hỗ trợ

sinh sản động vật, và nghiên cứu về sản xuất eCG tái tổ hợp trong những năm gần đây. Bài báo đã cho thấy, mặc dù có nhiều nghiên cứu về sản xuất eCG tái tổ hợp để giải quyết tình trạng thiếu eCG tự nhiên sẵn có trên thị trường, nhưng vẫn chưa có sản phẩm tái tổ hợp thương mại nào có thể đạt hiệu quả tối ưu ở động vật có vú. Do đó, cần có những nghiên cứu sâu hơn để mở rộng kiến thức trong lĩnh vực này nhằm phát triển một eCG tái tổ hợp mới hiệu quả là rất cần thiết.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Phương Thảo, Võ Lê Ngọc Trâm, Nguyễn Thanh Bình**, 2021. Ảnh hưởng của pmsg và hcg lên sự thay đổi estradiol và progesterone của cây vòi hương (*Paradoxurus hermaphroditus*). Tạp chí Công nghệ Sinh học, 19(1): 85-94.
- Phan Ngọc Minh**, 2018. Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm PMSG, HCG và công nghệ thụ tinh nhân tạo để nâng cao hiệu quả chăn nuôi thỏ sinh sản trên địa bàn Hà Nội. Đề tài KHCN cấp Thành phố, Mã số 01C-05/04-2016-3.
- Anderson, R.C., Newton, C.L., Anderson, R.A., Millar, R.P.**, 2018. Gonadotropins and Their Analogs: Current and Potential Clinical Applications. *Endocrine Reviews*. 39 (6): 911-937.
- Byambaragchaa, M., Choi, S.H., Joo, H.E., Kim, S.G., Kim, Y.J., Park, G.E., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2021. Specific Biological Activity of Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) Glycosylation Sites in Cells Expressing Equine Luteinizing Hormone/CG (eLH/CG) Receptor. *Development and Reproduction*, 25 (4): 199-211.
- Byambaragchaa, M., Lee, S.Y., Kim, D.J., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2018. Signal Transduction of Eel Luteinizing Hormone Receptor (eelLHR) and Follicle Stimulating Hormone Receptor (eelFSHR) by Recombinant Equine Chorionic Gonadotropin (rec-eCG) and Native eCG. *Development and Reproduction*, 22 (1): 55-64.
- Byambaragchaa, M., Park, A., Gil, S.J., Lee, H.W., Ko, Y.J., Choi, S.H., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2021. Luteinizing hormone-like and follicle-stimulating hormone-like activities of equine chorionic gonadotropin beta-subunit mutants in cells expressing rat luteinizing hormone/chorionic gonadotropin receptor and rat follicle-stimulating hormone receptor. *Animal Cells and Systems (Seoul)*, 25 (3): 171-181.
- Combarnous, Y.**, 1992. Molecular basis of the specificity of binding of glycoprotein hormones to their receptors. *Endocrine Reviews*, 13 (4): 670-691.

- Combarnous, Y., Guillou, F.**, 1983. Purification of equine gonadotropins and comparative study of their acid-dissociation and receptor-binding specificity. *Biochimica et Biophysica Acta*, 755 (2): 229-236.
- Combarnous, Y., Hennen, G., Ketelslegers, J.M.**, 1978. Pregnant mare serum gonadotropin exhibits higher affinity for lutropin than for follitropin receptors of porcine testis. *FEBS Letters*, 90 (1): 65-68.
- Combarnous, Y., Salesse, R., Garnier, J.**, 1981. Physico-chemical properties of pregnant mare serum gonadotropin. *Biochimica et Biophysica Acta*, 667 (2): 267-276.
- Galet, C., Guillou, F., Foulon-Gauze, F., Combarnous, Y., Chopineau, M.**, 2009. The beta 104-109 sequence is essential for the secretion of correctly folded single-chain beta alpha horse LH/CG and for its FSH activity. *Journal of Endocrinology*, 203 (1): 167-174.
- Garcia-Campayo, V., Boime, I.**, 2001. Novel recombinant gonadotropins”, *Trends Endocrinol Metab*, 12 (2): 72-77.
- Gonzalez, A., Wang, H., Carruthers, T.D., Murphy, B.D., Mapletoft, R.J.**, 1994. Superovulation in the cow with pregnant mare serum gonadotrophin: effects of dose and antipregnant mare serum gonadotrophin serum. *The Canadian Veterinary Journal*, 35 (3): 158-162.
- Jeoung, Y.H., Yoon, J.T., Min, K.S.**, 2010. Biological Functions of the COOH-Terminal Amino Acids of the  $\alpha$ -Subunit of Tethered Equine Chorionic Gonadotropin. *Reproductive and Developmental Biology*, 34 (1): 47-53.
- Lee, S.Y., Byambaragchaa, M., Choi, S.H., Kang, H.J., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2021. Roles of N-linked and O-linked glycosylation sites in the activity of equine chorionic gonadotropin in cells expressing rat luteinizing hormone/chorionic gonadotropin receptor and follicle-stimulating hormone receptor. *BMC Biotechnology*, 21 (1): 52.
- Lee, S.Y., Byambaragchaa, M., Kim, J.S., Seong, H.K., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2017. Biochemical characterization of recombinant equine chorionic gonadotropin (rec-eCG), using CHO cells and pathHunter parental cells expressing equine luteinizing hormone/chorionic gonadotropin receptors (eLH/CGR). *Journal of Life Science*, 27 (8): 864-872.
- Legardinier, S., Cahoreau, C., Klett, D., Combarnous, Y.**, 2005. Involvement of equine chorionic gonadotropin (eCG) carbohydrate side chains in its bioactivity; lessons from recombinant hormone expressed in insect cells. *Reproduction Nutrition Development*, 45 (3): 255-259.
- Legardinier, S., Poirier, J.C., Klett, D., Combarnous, Y., Cahoreau, C.**, 2008. Stability and biological activities of heterodimeric and single-chain equine LH/chorionic gonadotropin variants. *The Journal of Molecular Endocrinology*, 40 (4): 185-198.
- Lunenfeld, B., Bilger, W., Longobardi, S., Alam, V., D’Hooghe, T., Sunkara, S.K.**, 2019. The Development of Gonadotropins for Clinical Use in the Treatment of Infertility. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 10: 429.
- Matsui, T., Mizuochi, T., Titani, K., Okinaga, T., Hoshi, M., Bousfield, G.R., Sugino, H., Ward, D.N.**, 1994. Structural analysis of N-linked oligosaccharides of equine chorionic gonadotropin and lutropin beta-subunits. *Biochemistry*, 33 (47): 14039-14048.
- Matsui, T., Sugino, H., Miura, M., Bousfield, G.R., Ward, D.N., Titani, K., Mizuochi, T.**, 1991. Beta-subunits of equine chorionic gonadotropin and luteinizing hormone with an identical amino acid sequence have different asparagine-linked oligosaccharide chains. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 174 (2): 940-945.
- Min, K.S., Hattori, N., Aikawa, J., Shiota, K., Ogawa, T.**, 1996. Site-directed mutagenesis of recombinant equine chorionic gonadotropin/luteinizing hormone: differential role of oligosaccharides in luteinizing hormone- and follicle-stimulating hormone-like activities. *Endocrine Journal*, 43 (5): 585-593.
- Min, K.S., Hiyama, T., Seong, H.H., Hattori, N., Tanaka, S., Shiota, K.**, 2004. Biological activities of tethered equine chorionic gonadotropin (eCG) and its deglycosylated mutants. *Journal of Development and Reproduction*, 50 (3): 297-304.
- Min, K.S., Park, J.J., Byambaragchaa, M., Kang, M.H.**, 2019. Characterization of tethered equine chorionic gonadotropin and its deglycosylated mutants by ovulation stimulation in mice. *BMC Biotechnology*, 19 (1): 60.
- Min, K.S., Park, J.J., Lee, S.Y., Byambaragchaa, M., Kang, M.H.**, 2020. Comparative gene expression profiling of mouse ovaries upon stimulation with natural equine chorionic gonadotropin (N-eCG) and tethered recombinant-eCG (R-eCG). *BMC Biotechnology*, 20 (1): 59.
- Moor, R.M., Allen, W.R., Hamilton, D.W.**, 1975. Origin and histogenesis of equine endometrial cups. *Journal of reproduction and fertility. Supplement*, 23: 391-395.
- Murphy, B.D.**, 2012. Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. *Animal Reproduction*, 9 (3): 223-230.
- Murphy, B.D., Martinuk, S.D.**, 1991. Equine chorionic gonadotropin. *Endocrine Reviews*, 12 (1): 27-44.
- Park, J.J., JarGal, N., Yoon, J.T., Min, K.S.**, 2009. Function of the tethered rec-eCG in rat and equine

- receptors. *Reproductive and Developmental Biology*, 33 (4): 229-236.
- Park, J.J., JarGal, N., Yoon, J-T., Min, K.S.**, 2010.  $\beta$ -Subunit 94~96 Residues of Tethered Recombinant Equine Chorionic Gonadotropin are Important Sites for Luteinizing Hormone and Follicle Stimulating Hormone like Activities. *Reproductive and Developmental Biology*, 34 (1): 33-40.
- Park, J.J., Seong, H.K., Kim, J.S., Munkhzaya, B., Kang, M.H., Min, K.S.**, 2017. Internalization of Rat FSH and LH/CG Receptors by rec-eCG in CHO-K1 Cells. *Development and Reproduction*, 21 (2): 111-120.
- Saint-Dizier, M., Chopineau, M., Dupont, J., Combarnous, Y.**, 2004. Expression of the full-length and alternatively spliced equine luteinizing hormone/chorionic gonadotropin receptor mRNAs in the primary corpus luteum and fetal gonads during pregnancy. *Reproduction*, 128 (2): 219-228.
- Son, Y.B., Jeong, Y.I., Hossein, M.S., Yu, X., Olsson, P.O., Kang, M., Kim, H., Bae, Y., Tinson, A., Singh, K.K., Rajesh, S., Noura, A.S., Hwang, W.S.**, 2022. Influence of PMSG on superstimulation and embryo development following somatic cell nuclear transfer in Holstein cows in the United Arab Emirates, *Frontiers in veterinary science*, 9: 895325.
- Sousa, L.M., Mendes, G.P., Campos, D.B., Baruselli, P.S., Papa, P.C.**, 2016. *Equine Chorionic Gonadotropin Modulates the Expression of Genes Related to the Structure and Function of the Bovine Corpus Luteum*. PLoS One, In Press. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5053489/>.
- Talwar, G.P., Gupta, J.C., Rulli, S.B., Sharma, R.S., Nand, K.N., Bandivdekar, A.H., Atrey, N., Singh, P.**, 2015. Advances in development of a contraceptive vaccine against human chorionic gonadotropin. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 15 (8): 1183-1190.
- Tirpan, M.B., Tekin, K., Cil, B., Alemdar, H., Inanc, M.E., Olgac, K.T., Stelletta, C., Daskin, A.**, 2019. The effects of different PMSG doses on estrus behavior and pregnancy rate in Angora goats. *Animal*, 13 (3): 564-569.

## Equine chorionic gonadotropins in animal reproductive technology

Nguyen Thi Tho, Hoang Nu Thuy Lien,  
Nguyen Van Luong, Nguyen Thi Mong Diep

### Abstract

Equine chorionic gonadotropin (eCG) is an important hormone extracted from the blood of brood mares between the 40<sup>th</sup> and 120<sup>th</sup> day of pregnancy. This hormone is often used as part of reproductive techniques for mammals such as pigs, cows, sheep, goats, etc. However, many ethical and animal welfare issues surround blood collection, as it can lead to serious injury, or even death, if carried out very incorrectly. They relate to how much blood can be collected from mares, how often it can be done, and how the animals should be managed throughout this process. Although alternatives have been researched, there are currently no effective substitutes, natural or synthetic for eCG. This paper summarizes the basic knowledge of the structure and biology of eCG, the progress made regarding the production of recombinant eCG in recent years and the application of eCG in assisted reproduction in animals.

**Keywords:** Equine chorionic gonadotropin, reproductive techniques, mammals

Ngày nhận bài: 26/5/2023  
Ngày phản biện: 06/6/2023

Người phản biện: TS. Nguyễn Khánh Vân  
Ngày duyệt đăng: 28/6/2023