

PS5, *B. amyloliquefaciens* 199, *B. amyloliquefaciens* VK2 and *Pseudomonas* sp. PS2 were 71.93%, 65.05%, 63.22% and 61.97% respectively. In the field conditions, spraying with antagonistic microorganisms effectively reduced the growth rate of disease spot size and fungal density, in which, spray *B. amyloliquefaciens* 199 and *T. harzianum*<sup>54</sup> have the highest inhibitory effect, the size of disease spot did not increase at 14, 21, 28 days after spraying, the lowest increase at 42 days after spraying. Two antagonistic strains *B. amyloliquefaciens* 199 and *T. harzianum*<sup>54</sup> are promising in the study of preparation for the prevention of dragon fruit canker disease.

**Keywords:** Dragon fruits, antagonistic microorganisms, *N. dimidiatum*, canker disease

Ngày nhận bài: 23/12/2021  
Ngày phản biện: 09/01/2022

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Việt  
Ngày duyệt đăng: 15/02/2022

## HIỆU QUẢ CỦA TRỒNG ĐIÊN ĐIỂN MẤU (*Sesbania rostrata* L.) ĐỐI VỚI CÁI THIỆN ĐỘ PHÌ ĐẤT PHÈN CANH TÁC LÚA TẠI TRI TÔN, AN GIANG

Lê Kim Ngân<sup>1</sup>, Trần Văn Dũng<sup>1</sup>, Trần Huỳnh Khanh<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Anh Tri<sup>1</sup>,  
Võ Như Nguyễn<sup>1</sup>, Hồ Trần Tuấn Thiện<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Đông<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của việc trồng diên điển mấu (*Sesbania rostrata* L.) vào mùa lũ để cải thiện độ phì đất canh tác lúa trong đê tại huyện Tri Tôn - tỉnh An Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cả chỉ tiêu pH, CHC, có xu hướng gia tăng từ vụ Hè Thu sang vụ Đông Xuân ở cả hai mô hình “lúa + ngậ + lúa” và “lúa + ngậ - diên điển + lúa”. Mặt khác, sự khác biệt về hàm lượng P dễ tiêu, đạm tổng số, đạm hữu dụng trong đất có ý nghĩa giữa vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân của mô hình “lúa + ngậ - diên điển + lúa” ( $p < 0,01$ ). Hàm lượng P dễ tiêu, đạm tổng số và đạm hữu dụng trong đất của mô hình “lúa + ngậ - diên điển + lúa” ở cuối vụ Đông Xuân cao hơn hẳn so với cuối vụ Hè Thu. Bên cạnh đó năng suất lúa ở cuối vụ Đông Xuân của mô hình “lúa + ngậ - diên điển + lúa” cũng có xu hướng gia tăng hơn so với mô hình “lúa + ngậ + lúa” ở vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân.

**Từ khóa:** Cây diên điển mấu (*Sesbania rostrata* L.), độ phì đất, canh tác lúa

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

An Giang là một trong những tỉnh trọng điểm về sản xuất lúa của Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL), từ năm 1997 hệ thống đê bao kiểm soát lũ bắt đầu được xây dựng theo đó sản xuất lúa được dần chuyển đổi từ cơ cấu 2 vụ lúa/năm thành 3 vụ lúa/năm. Cho đến hiện nay 90% diện tích đất canh tác nông nghiệp của tỉnh đã được xây dựng hệ thống đê bao khép kín. Việc thâm canh cây lúa gây ra không ít những bất lợi cho độ phì đất, sử dụng nhiều phân vô cơ cho cây trồng trong thời gian dài sẽ làm cho đất bị nén dẽ, sự nén dẽ của đất sẽ làm giảm khả năng thấm thấu nước, ảnh hưởng đến sự phát triển của bộ rễ và độ xốp của đất

(Lê Văn Khoa, 2003). Trồng ba vụ lúa liên tục trong nhiều năm sẽ dẫn đến kết quả là: đạm tổng số, chất hữu cơ, lân tổng số có khuynh hướng giảm dần theo thời gian (Trần Quang Tuyến, 1997). Chính vì vậy việc nghiên cứu các giải pháp để cải thiện độ phì nhiêu của đất canh tác ba vụ lúa thật sự cần được quan tâm hiện nay.

Diên điển mấu là loại cây họ đậu (Fabaceae), chi diên thanh (*Sesbania*), tên khoa học *Sesbania rostrata* L. là loài thực vật hoang dại, có nguồn gốc từ châu Phi và Đông Nam Á. Cây thuộc thân gỗ mềm, có khả năng sống tốt và tạo được sinh khối lớn trong nhiều điều kiện khác nhau (chịu mặn, chịu ngậ, chịu hạn...). Trong quá trình sinh trưởng, diên điển

<sup>1</sup> Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ  
\* E-mail: lkngan14pn@gmail.com

mẫu có khả năng cố định đạm sinh học hình thành các nốt sần bởi trên cả thân và rễ, vì vậy đây là loại cây thường được trồng làm cây phân xanh trên các ruộng lúa. Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Minh Đông và Nguyễn Đỗ Châu Giang (2020) cho thấy, trồng điền điển mẫu có tiềm năng trong cải thiện hóa học đất trồng lúa nhiễm mặn, trồng điền điển mẫu trên đất không ngập mặn và đất mặn 3‰, giúp cải thiện ý nghĩa các thành phần năng suất lúa vì vậy giúp năng suất lúa vụ sau được cải thiện tốt hơn so với không trồng cây. Một nghiên cứu khác của Châu Minh Khôi và cộng tác viên (2014), vùi cây điền điển kết hợp với bón vôi có hiệu quả gia tăng hàm lượng đạm dễ tiêu ( $\text{NH}_4^+$  và  $\text{NO}_3^-$ ) và đạm tổng số trong đất. Trồng cây điền điển trên đất lúa trong mùa lũ và cày vùi vào đất giúp gia tăng năng suất lúa, bấp nấp cho vụ trồng tiếp theo; bón vùi điền điển có kết hợp với bón vôi giúp gia tăng hàm lượng N dễ tiêu trong đất, gia tăng năng suất bấp và lúa trên đất phèn. Tuy nhiên, các nghiên cứu liên quan đến điền điển mẫu trên nền đất phèn chưa được quan tâm, do đó thực hiện nghiên cứu trồng điền điển trên đất phèn là cần thiết để góp phần cải thiện độ phì đất lúa và đảm bảo sản xuất lúa bền vững trên đất phèn tại Tri Tôn, An Giang nói riêng và ĐBSCL nói chung.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cây trồng: Giống lúa OM18 được canh tác ở vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân, hạt giống điền điển mẫu được canh tác trong thời gian ngập.

- Đất: Khu nghiên cứu gồm diện tích canh tác 5 ha, thuộc nhóm đất phèn và có hệ thống kênh mương bao quanh.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí mô hình nghiên cứu

- Diện tích: Mô hình được nghiên cứu có diện tích canh tác 5 ha và hệ thống kênh mương bao

quanh 3 ha, liền kề với khu sản xuất lúa ba vụ.

- Mùa vụ: Vụ Hè Thu bắt đầu từ tháng 7 đến 10 năm 2020, từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2020, đất được cho ngập và tiến hành gieo 1.000 m<sup>2</sup> điền điển mẫu, sau khi rút nước tiến hành cày vùi trực tiếp điền điển mẫu vào đất, sau đó bỏ phơi đất khoảng 14 ngày trước khi tiến hành vụ Đông Xuân. Vụ Đông Xuân bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 4 năm 2021.

- Kỹ thuật canh tác, sử dụng phân bón: Cày vùi điền điển mẫu vào đất trước khi bắt đầu vụ Đông Xuân vào tháng 01/2021. Sử dụng công thức phân bón 80 N + 50 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 K<sub>2</sub>O + 4 kg Kali humate cho cả hai vụ Hè Thu và Đông Xuân. Đối với điền điển mẫu không sử dụng phân thuốc trong thời gian canh tác.

#### 2.2.2. Phương pháp lấy mẫu

- Mẫu đất: Mỗi điểm thu mẫu, mẫu đất được thu ở độ sâu từ 0 - 20 cm (đất mặt), mỗi mẫu được thu tại 4 vị trí được lấy ngẫu nhiên, trộn đều và lấy khoảng 1 - 2 kg/mẫu. Mẫu được chứa trong túi polyethylene tránh tiếp xúc với ánh sáng, được ký hiệu theo quy định, đem về phòng thí nghiệm và phơi ở nhiệt độ trong phòng.

- Tổng số mẫu đất được thu như sau: 1 mẫu/vị trí × 4 vị trí/mô hình (4 vị trí trong khu đất có trồng điền điển + 4 vị trí trong khu đất không có trồng điền điển) mẫu được lấy 2 đợt (đợt 1 cuối vụ Hè Thu vào tháng 10/2020 mẫu này được dung làm đối chứng so sánh với mẫu đợt 2 vào cuối vụ Đông Xuân vào tháng 4/2021 sau khi trồng điền điển mẫu).

- Chỉ tiêu theo dõi và phương pháp phân tích: Năng suất lúa (thu 4 mẫu lúa/mô hình, mỗi mẫu thu diện tích 5m<sup>2</sup>, năng suất lúa được tính từ năng suất hạt chắc của mẫu lúa 5m<sup>2</sup> thu được), pH; chất hữu cơ; Nts; P (dễ tiêu);  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{NO}_3^-$ . Phương pháp phân tích theo TCVN được trình bày cụ thể trong bảng 1.

**Bảng 1.** Phương pháp phân tích một số chỉ tiêu hóa học đất

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Tiêu chuẩn phương pháp
pH		TCVN 5979:2007
Chất hữu cơ	% C	TCVN 6644:2000 (ISO 14235 : 1998)
Đạm hữu dụng ( $\text{NH}_4^+$ , $\text{NO}_3^-$ )	mg/kg	TCVN 5255: 2009
Lân dễ tiêu	mg/kg	TCVN 5256:2009
Đạm tổng số	% N	TCVN 6498 : 1999 (ISO 11261 : 1995)

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán kết quả năng suất lúa của các mô hình. Phân tích kiểm định t-test của phần mềm MiniTAB version 16 để đánh giá khác biệt của một số tính chất hóa học đất và năng suất cây trồng giữa các mô hình. Các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê được so sánh ở mức ý nghĩa 5% và 1%.

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

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 7 năm 2020 đến tháng 7 năm 2021 tại vùng đất trồng lúa ba vụ tại ấp Cà Na, xã Lương An Trà, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. So sánh sự thay đổi đặc tính đất

#### 3.1.1. pH trong đất

Kết quả nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy, trị số pH trung bình giữa các mô hình và trong cùng mùa vụ trên mô hình đều không có sự khác biệt ở mức có ý nghĩa thống kê, pH trung bình dao động trong khoảng 4,58 - 4,63 được đánh giá là đất chua. Nguyên nhân có thể là do việc canh tác liên tục và sử dụng nhiều phân khoáng trong thời gian dài làm chua hóa đất. Theo Đỗ Thị Thanh Ren (1999), bón thêm đạm vô cơ, lân, kali để tăng năng suất cây trồng trong quá trình canh tác sẽ phóng thích ra nhiều ion H<sup>+</sup> làm cho đất trở nên chua hơn.

**Bảng 2.** pH trong đất của các mô hình

Mô hình	Hè Thu	Đông Xuân	t-test
Lúa + ngập + lúa	4,60	4,64	ns
Lúa + ngập - điền điển + lúa	4,58	4,63	ns
t-test	ns	ns	

Ghi chú: ns: không khác biệt qua kiểm định t-test.

#### 3.1.2. Chất hữu cơ trong đất

Qua kết quả phân tích ở bảng 3 cho thấy, hàm lượng chất hữu cơ trung bình trong cùng một vụ giữa hai mô hình không có sự khác biệt ở mức có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên hàm lượng chất hữu cơ có sự khác biệt giữa vụ Hè Thu và Đông Xuân ở mức 95% ( $p < 0,05$ ) ở cả hai mô hình, từ 8,28% ở cuối vụ Hè Thu lên 10,84% ở cuối vụ Đông Xuân trong mô hình “lúa + ngập + lúa” và từ 8,79% lên 10,79% ở cuối vụ Đông Xuân trong mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa”. Nguyên nhân sự gia tăng hàm lượng chất

hữu cơ trong đất ở cuối vụ Đông Xuân có thể là do đất được bổ sung chất hữu cơ từ lượng phù sa trong thời gian ngập nước, lượng chất hữu cơ trung bình của phù sa được phân tích trong nghiên cứu này là 17,43% (số liệu không trình bày trong bài viết). Mặt khác, mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa” có hàm lượng chất hữu cơ chiếm cao nhất, là do việc cày vùi cây điền điển mấu vào đất kết hợp với phù sa trong nước ngập làm cho hàm lượng chất hữu đạt cao nhất trong các mô hình nghiên cứu.

**Bảng 3.** Hàm lượng chất hữu cơ trong đất của các mô hình (%)

Mô hình	Hè Thu	Đông Xuân	t-test
Lúa + ngập + lúa	8,28	10,36	*
Lúa + ngập - điền điển + lúa	8,79	10,70	*
t-test	ns	ns	

Ghi chú: ns: không khác biệt; (\*): khác biệt với mức ý nghĩa 5% qua kiểm định t-test.

#### 3.1.3. Lân dễ tiêu và đạm tổng số trong đất

Kết quả trình bày bảng 4 cho thấy, hàm lượng P dễ tiêu khác biệt rất có ý nghĩa giữa vụ Hè Thu và Đông Xuân trong mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa” ở mức 99% ( $p < 0,01$ ). Hàm lượng P dễ tiêu của hai mô hình “lúa + ngập + lúa và lúa + ngập - điền điển + lúa” ở cuối vụ Hè Thu có xu hướng thấp hơn P dễ tiêu ở cuối vụ Đông Xuân. Cụ thể hàm lượng P dễ tiêu ở cuối vụ Đông Xuân của mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa” có giá trị cao nhất 8,51 mg/kg và mô hình “lúa + ngập + lúa” hàm lượng P dễ tiêu cao thứ hai với 6,4 mg/kg. Điều này có thể giải thích là do tiến trình ngập nước từ tháng 10 đến tháng 12 là nguyên nhân làm tăng hàm lượng P dễ tiêu trong đất lúa do P được giải phóng từ các tiến trình khử Fe<sup>3+</sup> thành Fe<sup>2+</sup> (Ngô Ngọc Hưng, 2009). Mặt khác kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, việc vùi điền điển mấu vào đất cũng góp phần làm tăng đáng kể hàm lượng P dễ tiêu cho đất.

Đạm tổng số trong đất ở cuối vụ Hè Thu của hai mô hình không có sự khác biệt trong thống kê. Tuy nhiên hàm lượng đạm tổng số trong đất của mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa” có sự khác biệt ý nghĩa giữa vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân ( $p < 0,05$ ), cụ thể tổng đạm trong đất của mô hình “lúa + ngập - điền điển + lúa” cuối vụ Hè Thu là 0,28% và cuối vụ Đông Xuân là 0,39%. Mặc khác hàm lượng đạm tổng số trong đất của hai mô hình ở cuối vụ Đông Xuân là cao nhất, trong đó hàm lượng đạm tổng số

của mô hình “lúa + ngậ - điền điển + lúa” là 0,4% và mô hình “lúa + ngậ + lúa” là 0,32%. Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng đạm tổng số trong đất cuối vụ Đông Xuân có trồng điền điển mầu cao hơn có thể là do việc cày vùi điền điển mầu vào đất giúp làm gia tăng hàm lượng chất hữu cơ cho đất.

Theo Đỗ Thị Thanh Ren (1999), hàm lượng đạm trong đất phụ thuộc vào hàm lượng chất hữu cơ trong đất và kết quả nghiên cứu cũng phù hợp với kết quả trên cụ thể hàm lượng chất hữu cơ và tổng đạm trong đất có trồng điền điển có xu hướng cao hơn các mô hình không trồng điền điển.

**Bảng 4.** Hàm lượng lân dễ tiêu và đạm tổng số trong đất của các mô hình

Mô hình	P dễ tiêu (mg/kg)			N (%)		
	Hè Thu	Đông Xuân	t-test	Hè Thu	Đông Xuân	t-test
Lúa + ngậ + lúa	5,62	6,4	*	0,28	0,32	ns
Lúa + ngậ - điền điển + lúa	5,46	8,51	**	0,28	0,39	**
t-test	ns	**		ns	**	

Ghi chú: ns: không khác biệt; (\*): khác biệt với mức ý nghĩa 5% và (\*\*): khác biệt với mức ý nghĩa 1%.

### 3.1.4. Hàm lượng đạm hữu dụng trong đất

Kết quả phân tích trình bày ở bảng 5 cho thấy, hàm lượng đạm hữu dụng có sự khác biệt ý nghĩa 95% ( $p < 0,05$ ) giữa cuối vụ Hè Thu và cuối vụ Đông Xuân của mô hình “lúa + ngậ - điền điển + lúa”. Cụ thể ở mô hình “lúa + ngậ - điền điển + lúa” hàm lượng  $NH_4^+$  lại tăng từ 29,05 mg/kg lên 42,56 mg/kg và hàm lượng  $NO_3^-$  tăng từ 11,39 mg/kg lên 17,29 mg/kg ở cuối vụ Hè Thu sang cuối vụ Đông Xuân. Tuy nhiên hàm lượng đạm hữu dụng trong mô hình “lúa + ngậ + lúa” lại có xu hướng giảm sau vụ ngậ. Nguyên nhân hàm lượng đạm hữu dụng gia tăng từ vụ Hè Thu sang vụ Đông

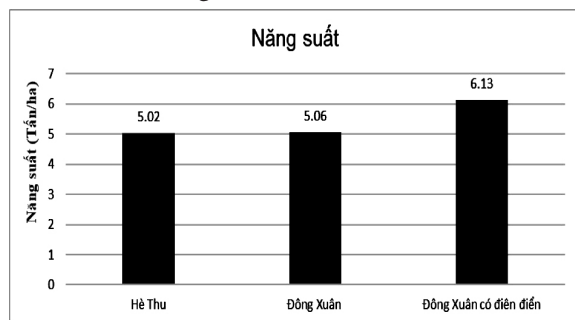
Xuân trong mô hình “lúa + ngậ - điền điển + lúa” là do cây điền điển mầu cung cấp lượng C hữu dụng làm nguồn năng lượng cho hoạt động của các vi sinh vật dị dưỡng, từ đó thúc đẩy quá trình phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa N (Võ Thị Gương, 2004). Mặt khác, ở mô hình “lúa + ngậ + lúa” hàm lượng đạm hữu dụng có xu hướng giảm có thể là do đất bị ngậ nước làm cho quá trình oxy hóa đạm diễn ra chậm (Lê Tấn Lợi, 2012). Theo Võ Thị Gương (2004), đạm hữu dụng được tạo thành từ sự phân hủy hóa khí của các hợp chất hữu cơ trong đất và kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả trên.

**Bảng 5.** Hàm lượng đạm hữu dụng trong đất của các mô hình

Mô hình	$NH_4^+$ (mg/kg)			$NO_3^-$ (mg/kg)		
	Hè Thu	Đông Xuân	t-test	Hè Thu	Đông Xuân	t-test
Lúa + ngậ + lúa	33,76	30,01	ns	14,24	10,47	*
Lúa + ngậ - điền điển + lúa	29,05	42,56	*	11,39	17,29	**
t-test	**	**		*	**	

Ghi chú: ns: không khác biệt; (\*): khác biệt với mức ý nghĩa 5%; (\*\*): khác biệt với mức ý nghĩa 1%

### 3.2. So sánh năng suất lúa



**Hình 1.** Năng suất lúa

Kết quả trình bày hình 1 cho thấy năng suất lúa không có sự khác biệt thống kê. Tuy nhiên năng suất lúa ở cuối vụ Đông Xuân trong khu có trồng điền điển cao hơn 1,11 tấn/ha so với vụ Hè Thu và 1,07 tấn/ha so với vụ Đông Xuân khu đất không có trồng điền điển. Kết quả cho thấy việc trồng điền điển vào vụ ngậ có thể cải thiện được năng suất lúa ở vụ sau, kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Châu Minh Khôi và cộng tác viên (2014) trồng cây điền điển vào vụ ngậ và sử dụng làm cây phân xanh cày vùi vào đất giúp tăng năng

suất lúa từ 4,2 tấn/ha ở nghiệm thức đối chứng lên 6,0 tấn/ha ở nghiệm thức cày vùi điền điển.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

##### 4.1. Kết luận

Trồng điền điển mấu trên nền ruộng lúa vào mùa lũ và cày vùi trả lại đất có hiệu quả làm gia tăng đáng kể hàm lượng đạm hữu dụng ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ), lần lượt là 42,56 mg/kg và 17,29 mg/kg ở đất cày vùi điền điển mấu. Hàm lượng lân dễ tiêu và đạm tổng số trong đất cũng gia tăng, cụ thể là hàm lượng P dễ tiêu tăng lên 8,51 mg/kg và hàm lượng đạm tổng số tăng lên 0,39% ở đất có cày vùi điền điển mấu. Hàm lượng chất hữu cơ cũng có sự khác biệt trong thống kê, trong đó hàm lượng CHC ở vụ Hè Thu 8,79% và vụ Đông Xuân là 10,70% ở mô hình lúa + ngập - điền điển + lúa. Mặc khác việc trồng điền điển trên nền ruộng lúa vào mùa lũ cũng giúp làm gia tăng năng suất lúa ở vụ sau tăng từ 5,06 tấn/ha ở mô hình không cày vùi điền điển lên 6,13 tấn/ha ở mô hình có cày vùi điền điển.

##### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục thực hiện thực nghiệm thêm một vụ để đánh giá chính xác khả năng cải thiện một số chỉ tiêu khác về độ phì đối với đất phèn và khả năng làm gia tăng năng suất lúa ở vụ sau cũng như các đối tượng cây trồng khác trên đất phèn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Minh Đông, Nguyễn Đỗ Châu Giang**, 2020. Cải thiện hóa học đất và năng suất lúa trồng trên đất phù sa nhiễm mặn bằng điền điển mấu (*Sesbania rostrata* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56: 169-176.
- Võ Thị Gương**, 2004. *Động thái chất đạm trong đất. Giáo trình phì nhiêu đất*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Ngô Ngọc Hưng**, 2009. *Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất ĐBSCL*. NXB Nông nghiệp TP.HCM: 471 trang.
- Lê Văn Khoa**, 2003. Sự nén dẽ trong đất lúa thâm canh ở Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Chuyên ngành khoa học đất và quản lý đất đai, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 93-101.
- Châu Minh Khôi, Nguyễn Văn Sự và Đỗ Bá Tân**, 2014. Hiệu quả của cày vùi cây điền điển (*Sesbania sesban*) và bón vôi đối với độ phì nhiêu đất và năng suất lúa, bắp nếp trồng trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ - Số chuyên đề: Nông nghiệp*: 1-8.
- Lê Tấn Lợi**, 2012. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học Xây dựng các mô hình ứng dụng tổng hợp các giải pháp cải thiện đất vùng canh tác lúa 3 vụ trong đề bao. Trường Đại học Cần Thơ.
- Đỗ Thị Thanh Ren**, 1999. *Bài giảng phì nhiêu đất và phân bón*. Trường Đại học Cần Thơ.
- Trần Quang Tuyển**, 1997, Bước đầu khảo sát hiện trạng môi trường sinh thái trên ruộng lúa ba vụ ở huyện Cai Lậy - tỉnh Tiền Giang, Luận văn thạc sĩ Khoa Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ.

### Efficiency of planting *Sesbania rostrate* L. for improving fertility of alkaline soil cultivating rice in Tri Tôn district, An Giang province

Le Kim Ngan, Tran Van Dung, Tran Huynh Khanh, Nguyen Huu Anh Tri, Vo Nhu Nguyen, Ho Tran Tuan Thien, Nguyen Minh Dong

#### Abstract

The study was conducted to evaluate the efficiency of planting *Sesbania rostrate* L. for improving fertility of alkaline soil cultivating rice in the dike in the flooding season in Tri Ton district - An Giang province. The results showed that, both pH and CHC indicators tend to increase from Summer-Autumn crop to Winter-Spring crop in both models "rice + flooded field + rice" and "rice + flooded - *S. rostrate* + rice". On the other hand, the difference in the content of digestible P, total nitrogen, and available nitrogen in the soil was significant between the Summer-Autumn crop and the Winter-Spring crop of the model "rice + flooded - *S. rostrate* + rice" ( $p < 0.01$ ). The content of digestible P, total nitrogen and available nitrogen in the soil of the model "rice + flooded - *S. rostrate* + rice" at the end of the Winter-Spring crop were significantly higher than that at the end of the Summer-Autumn crop. Besides, rice yield of the model "Rice + flooded - *S. rostrate* + rice" in the Winter-Spring crop also tends to increase compared to the model "rice + flooded field + rice" in the Summer-Autumn crop and Spring-Winter crop, respectively.

**Keywords:** *Sesbania rostrate* L., soil fertility, rice cultivation

Ngày nhận bài: 26/12/2021  
Ngày phản biện: 05/01/2022

Người phản biện: TS. Hà Mạnh Thắng  
Ngày duyệt đăng: 15/02/2022

# NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH HÓA QUÁ TRÌNH LOẠI BỎ NITƠ TRONG BÃI LỌC TRỒNG CÂY KIẾN TẠO DÒNG CHẢY NGẦM

Đỗ Thị Hồng Dung<sup>1,2</sup>, Đặng Xuân Hiền<sup>1\*</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đã thiết lập được mô hình số mô phỏng diễn biến nồng độ nitơ trong hệ thống xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây kiến tạo dòng chảy ngầm ở Việt Nam. Hệ các phương trình trong mô hình được giải bằng phương pháp Rung-Kutta bậc 4, và được code số bằng ngôn ngữ lập trình Matlab. Kết quả mô phỏng trạng thái vận hành của bãi lọc trồng cây với các bộ số liệu khác nhau cho thấy: số liệu mô phỏng và kết quả đo đạc có sai số lần lượt là 1%-6% đối với nồng độ nitơ hữu cơ, nhỏ hơn 15% đối với nồng độ nitrat và lớn hơn 15% đối với nồng độ amoni. Mặc dù sai số đối với một số thành phần là khá cao nhưng mô hình đã mô phỏng đúng xu hướng diễn biến của nồng độ nitơ trong hệ thống. Với các kết quả trên mô hình bước đầu có thể áp dụng trong việc mô phỏng diễn biến nồng độ nitơ, nhằm kiểm soát và dự báo các quá trình xảy ra trong bãi lọc trồng cây kiến tạo dòng chảy ngầm xử lý nước rỉ rác ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Bãi lọc trồng cây, mô hình hóa, mô phỏng, nước rỉ rác, xử lý nước thải

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước thải giàu chất hữu cơ là một trong những loại nước thải phổ biến hiện nay, trong đó việc xử lý nitơ được coi là một trong những yếu tố cần quan tâm để thiết kế và xác định công nghệ. Các phương pháp xử lý gồm các phương pháp hóa học, sinh học và sinh thái. Công nghệ sinh thái sử dụng thực vật thủy sinh có nhiều ưu điểm so với công nghệ khác như: thân thiện với môi trường, rẻ tiền, dễ vận hành và hiệu quả cao, áp dụng được cho các quy mô khác nhau. Công nghệ sinh thái đã và đang được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới như Mỹ, Pháp, Brazil, Ấn độ, Ai cập, Trung Quốc (Tăng Thị Chính và *ctv.*, 2020). Bãi lọc trồng cây kiến tạo dòng chảy ngầm là một trong những công nghệ sinh thái được nghiên cứu và ứng dụng cho nhiều trường hợp và cho hiệu quả xử lý cao. Các quá trình chính để chuyển hóa nitơ trong bãi lọc chủ yếu là quá trình amoni, nitrat, khử nitơ và hấp thụ sinh học của thực vật (Mayo and Bigambo, 2005). Tuy nhiên, ảnh hưởng của các điều kiện vật lý và sinh học khác nhau dẫn tới hiệu suất loại bỏ nitơ là không rõ ràng. Để có các đánh giá phù hợp, một số nhà nghiên cứu đã áp dụng phương pháp mô phỏng để thiết lập các mô hình chuyển hóa nitơ trong bãi lọc. Việc ứng dụng mô hình cho phép khảo sát được thành phần và tác động trong một hệ phức tạp, như hệ sinh thái bãi lọc trồng cây kiến tạo không ngập nước (Erik, 1999). Mô phỏng

các quá trình sinh học trong bãi lọc trồng cây là phương pháp sử dụng các mối tương quan giữa các cấu tử trong mô hình để từ đó thiết lập lên các ma trận tác động tương hỗ, xác định sự tác động qua lại giữa các cấu tử; xem xét các quá trình nào diễn ra chính để từ đó thiết lập được phương trình toán học mô phỏng các quá trình sinh học trong hệ thống (Gabrijel *et al.*, 2019). Dù vậy, với các yếu tố ảnh hưởng khác nhau nên việc áp dụng các mô hình mô phỏng trên thế giới vào điều kiện của Việt Nam đòi hỏi các nghiên cứu cụ thể. Nghiên cứu này nhằm thiết lập mô hình số mô phỏng các quá trình chuyển hóa và loại bỏ nitơ trong bãi lọc trồng cây dòng chảy ngầm áp dụng trong xử lý nước rỉ rác và nước thải tại Việt Nam.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là nước rỉ rác và bãi lọc trồng cây dòng chảy ngang.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

**2.2.1. Phương pháp kế thừa:** Kế thừa kết quả của các công trình nghiên cứu, kinh nghiệm của các chuyên gia trong và ngoài nước, kế thừa các thuật toán đã được chứng minh.

**2.2.2. Phương pháp mô hình hóa, mô phỏng:** Các quá trình chủ yếu xảy ra trong bãi lọc trồng cây và các

<sup>1</sup> Viện Khoa học Công nghệ Môi trường, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện Môi trường Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

\* E-mail: [hien.dangxuan@hust.edu.vn](mailto:hien.dangxuan@hust.edu.vn)