

## Study on technical measures suitable for *Brachiaria* spp. Cv. Mulato II grown on converted rice land in the South-Central region

Phan Cong Kien, Nguyen Van Son, Trinh Thi Van Anh,  
Phan Van Tieu, Tran Thi Thao, Pham Trung Hieu

### Abstract

Study on technical measures suitable for *Brachiaria* spp. cv. Mulato II growing on converted rice land in the South-Central region was conducted from January to December 2019. Suitable planting density was determined at 12,500 plants/ha (40 × 20 cm), fresh biomass yield was the highest with 106.9 tons/ha, dry matter yield was 20.6 tons/ha and protein yield was 1.61 tons/ha through 3 cutting times. Applying nitrogen fertilizer at a dose of 250 kg N per ha combined with additional watering through 3 cutting times, the fresh biomass yield reached the highest with 118.1 tons/ha, yield of dry matter was 22.9 tons/ha and protein yield was 1.79 tons/ha. The appropriate first cutting time for Mulato II was 10 weeks after planting and the next cutting interval was 8 weeks; after 3 cutting times, the yield of fresh biomass, dry matter and protein was 96.3 tons/ha; 20.8 tons/ha and 1.63 tons/ha, respectively.

**Keywords:** *Brachiaria* spp. cv. Mulato II, planting distance, density, nitrogen, South Central

Ngày nhận bài: 03/3/2021  
Ngày phản biện: 17/3/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Yên  
Ngày duyệt đăng: 30/3/2021

## BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT SỰ ĐA DẠNG CÔN TRÙNG THIÊN ĐỊCH TRÊN RUỘNG LÚA MÙA NỔI TẠI XÃ VĨNH PHƯỚC HUYỆN TRI TÔN, TỈNH AN GIANG

Nguyễn Thị Thái Sơn<sup>1</sup>, Trần Vinh Sang<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại xã Vĩnh Phước, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang nhằm xác định sự đa dạng loài côn trùng thiên địch trên lúa mùa nổi. Thành phần côn trùng và thiên địch trên ruộng lúa ghi nhận 86 loài thuộc 10 bộ côn trùng (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Odonata, Dermaptera, Homoptera) trong đó có 4 bộ chiếm đa số, bao gồm bộ Cánh nửa cứng (Hemiptera), bộ Cánh màng (Hymenoptera), bộ Hai cánh (Diptera) và bộ Cánh cứng (Coleoptera). Kết quả khảo sát còn phát hiện được 17 loài nhện, trong đó có đến 16 loài thuộc bộ Araneae và 1 loài duy nhất thuộc bộ Acari. Tính phong phú và đa dạng của một số loài côn trùng và nhện trong ruộng lúa mùa nổi cao hơn ruộng lúa cao sản. Chỉ số đa dạng trên ruộng lúa mùa cao hơn chỉ số đa dạng của các ruộng lúa cao sản.

**Từ khóa:** Côn trùng thiên địch, sự đa dạng, lúa mùa nổi, tỉnh An Giang

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay diện tích trồng lúa hầu hết là các giống ngắn ngày, năng suất cao. Với các giống lúa ngắn ngày đòi hỏi người sản xuất phải thâm canh, mức độ sử dụng phân hóa học và thuốc bảo vệ thực vật ngày càng nhiều dẫn đến tác hại lớn cho môi trường sinh thái cũng như sức khỏe con người. Lúa mùa nổi được xem là đặc sản ở vùng Bảy Núi - An Giang, trồng nhiều ở huyện Tri Tôn, có khả năng vươn cao trong điều kiện nước lũ dâng cao. Hơn nữa, lúa mùa nổi an toàn và chất lượng vì không sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Nguồn rơm rạ của lúa mùa nổi sẽ

cung cấp lượng chất hữu cơ đáng kể và khả năng giữ ẩm cho đất. Với những lợi ích nêu trên, cây lúa mùa nổi cần được bảo tồn và phát triển vì đây là giống lúa sắp có nguy cơ kiệt chủng nguồn gen quý ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Theo Phạm Văn Lâm (2000), ở Việt Nam ghi nhận 415 loài thiên địch trên lúa thuộc 14 bộ, 58 họ, 241 giống của các lớp côn trùng, nhện, nấm và tuyến trùng, có khoảng 85 loài hiện diện thường xuyên trong ruộng lúa, chiếm 20,4% trong tổng số loài đã phát hiện được. Thiên địch là các sinh vật sống khống chế dịch hại, là kẻ thù tự nhiên của dịch hại.

<sup>1</sup>Khoa Nông Nghiệp và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

Nhờ có thiên địch khống chế mà dịch hại không thể bộc phát thành dịch để phá hoại cây trồng, đảm bảo cho cây trồng tồn tại, nền sản xuất được duy trì và phát triển. Khi sự cân bằng sinh thái bị phá vỡ, tức là thiên địch không khống chế được dịch hại, khi đó dịch hại sẽ bùng phát và có thể gây ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Vì vậy, đa dạng sinh học các loài côn trùng thiên địch giúp giữ sự cân bằng sinh thái. Do đó, nghiên cứu bước đầu khảo sát đa dạng côn trùng thiên địch trên ruộng lúa mùa nổi tại xã Vĩnh Phước, Tri Tôn - An Giang được thực hiện.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng côn trùng thiên địch được thu thập trên ruộng lúa mùa nổi và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Phương pháp thu thập thiên địch

Chọn 3 ruộng trồng lúa mùa nổi và 3 ruộng trồng lúa cao sản có điều kiện canh tác và thời gian xuống giống tương đương nhau. Giống lúa cao sản là giống OM5451 với thời gian sinh trưởng ngắn, hơi nhiễm với đạo ôn và hơi kháng với rầy nâu. Chỉ tiêu được lấy cùng lúc vào 3 thời điểm 40, 60 và 80 NSS ở ruộng lúa mùa nổi và ruộng lúa cao sản.

Phương pháp điều tra: Mỗi ruộng quan sát theo 5 điểm đường chéo góc, tại mỗi điểm quan sát 1 m<sup>2</sup> (5 vệt): để miệng vệt dọc theo thân lúa từ ngọn đến thân quay 180°. Côn trùng thu được ở mỗi điểm cho vào lọ giết côn trùng, sau đó cho vào bọc nylon đem về nhà đếm mật số. Trường hợp mật số thấp thì có thể đếm ngay ở ruộng mà không cần cho vào lọ giết côn trùng (Viện Bảo vệ thực vật, 1999).

Tiến hành đếm số lượng, phân loại và định danh loài côn trùng thiên địch của từng ruộng khảo sát ở mỗi điểm thu mẫu. Các mẫu thành trùng thu được khi điều tra trực tiếp ngoài đồng hoặc nuôi được thành trùng trong điều kiện phòng thí nghiệm sẽ được tiến hành định danh. Sử dụng khóa phân loại của Borror và cộng tác viên (1976). Xử lý số liệu bằng chương trình Excel.

#### 2.2.2. Phương pháp nghiên cứu tính đa dạng và phong phú côn trùng thiên địch

Số lượng các loài thu thập được phân tích về tính đa dạng và phong phú theo các chỉ số Shannon-Wiener (Rosenzweig, 1995).

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

$$E_H = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\ln S}$$

*H*: Chỉ số đa dạng Shannon và Wiener;  
*S*: Tổng số các loài trong quần thể (sự phong phú);  
*P<sub>i</sub>*: Xác suất của loài thứ *i*;  
*E<sub>H</sub>*: Chỉ số đồng đều.

Chỉ số Shannon-Wiener (H) là chỉ số quan trọng nhất phản ánh mức độ đa dạng của một quần xã, nó bao hàm được cả mức độ phong phú của loài và tính chất phân bố đồng đều của các loài trong quần xã. Chỉ số đồng đều (E<sub>H</sub>) dao động trong khoảng từ 0 - 1. Giá trị của (E<sub>H</sub>) lớn nhất khi tất cả các loài trong quần xã có số lượng cá thể bằng nhau hay nói cách khác độ phong phú của các loài trong quần xã như nhau.

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

Thời gian: Từ tháng 9 năm 2019 đến tháng 3 năm 2020.

Địa điểm: Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ghi nhận chung côn trùng thiên địch và nhện trên ruộng lúa khảo sát

**Bảng 1.** Thành phần côn trùng và nhện hiện diện trên ruộng lúa mùa nổi và lúa cao sản khảo sát tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Loại côn trùng	Số loài	Tỷ lệ (%)
Sâu hại	59	68,6
Thiên địch	19	22,1
Chưa rõ vai trò	8	9,3
Tổng loài	86	100

*Ghi chú:* Thành phần côn trùng và nhện: Sâu hại: Thuộc các Bộ Coleoptera, Orthoptera, Odonata, Dermaptera, Hymenoptera, Diptera và Hemiptera; Thiên địch: Thuộc các Bộ Coleoptera, Orthoptera, Diptera, Thysanoptera, Hemiptera, Homoptera và Lepidoptera.

Theo Phạm Bình Quyền (2002) thành phần thiên địch trong hệ sinh thái ruộng lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long khá phong phú, có 29 loài ký sinh, 186 loài côn trùng và nhện ăn thịt. Kết quả khảo sát trên ruộng lúa tại xã Vĩnh Phước thuộc huyện Tri Tôn, An Giang đã phát hiện được 86 loài côn trùng thuộc 10 bộ côn trùng (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Odonata, Dermaptera, Homoptera)

trong đó có 4 bộ chiếm đa số, bao gồm bộ Cánh nửa cứng (Hemiptera), bộ Cánh màng (Hymenoptera), bộ Hai cánh (Diptera) và bộ Cánh cứng (Coleoptera). Thành phần côn trùng hiện diện khá phong phú trên ruộng lúa mùa và lúa cao sản, có 86 loài được phát hiện, trong đó có 59 loài gây hại (chiếm 68,6%), 19 loài có ích (chiếm 22,1%) và 8 loài chưa rõ vai trò trong hệ sinh thái (chiếm 9,3%) (Bảng 1).

### 3.2. Tính phong phú của một số loài côn trùng và nhện trong ruộng lúa mùa và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Theo kết quả thu thập mẫu ghi trong Bảng 2, các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa mùa và lúa cao sản cho thấy rằng số cá thể hiện diện trên ruộng lúa mùa nổi (3213 cá thể) phong phú hơn số cá thể ruộng lúa cao sản (856 cá thể).

**Bảng 2.** Độ phong phú tương đối của một số loài côn trùng và nhện trong ruộng lúa mùa và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Ruộng khảo sát	Số loài	Số cá thể
Lúa mùa nổi	83	3.213
Lúa cao sản	62	856

Trên ruộng lúa cao sản, số lượng loài thu thập được các giai đoạn sinh trưởng (40, 60, 80 NSS). Thiên địch (ăn mỗi và ký sinh) và nhện số lượng loài phong phú và đa dạng hơn so với sâu hại (Bảng 3). Số loài cao nhất ở giai đoạn 60 NSS điều này cũng hợp lý vì giai đoạn này dịch hại hiện diện nhiều trên ruộng lúa.

**Bảng 4.** Số lượng côn trùng và nhện theo nhóm chức năng thu trên ruộng lúa mùa và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Ruộng khảo sát	Các nhóm chức năng					Tổng cộng
	Rầy các loại	Ăn mỗi	Kí sinh	Ăn thực vật	Nhện	
Lúa Mùa	348	170	195	1039	474	2226
Lúa Cao Sản	69	105	114	180	88	556
Tổng số loài	6	14	29	12	17	78
Số cá thể	417	275	309	1219	562	2782
So với tổng thể	14,99 %	9,88%	11,11%	43,82%	20,2%	100%

*Ghi chú: Một số loài côn trùng và Nhện tiêu biểu: Các loại rầy: Aleyrodicus dispersus, Nilaparvata lugens, Sogatella furcifera...; Ăn mỗi: Atypena adelinae, Cyrtorhinus lividipennis R., Mesovelia vittigera H...; Kí sinh: Pheidole sp., Psix lacunatus, Trichomalopsis apanteloctena...; Ăn thực vật: BAliothrips biformis, Nymphula depunctalis, Nephrotettix cinticeps...; Nhện: Araneus inustus, Araneus tatsulokeus, Stenotarsonemus spinki...*

So với tổng thể thì nhóm ăn thực vật chiếm tỉ lệ cao nhất 43,82%, kế đến là nhóm nhện 20,2%, nhóm rầy chiếm 14,99%, kế là nhóm ký sinh (chiếm 11,11%) và thấp nhất là nhóm ăn mỗi (chiếm 9,88%).

**Bảng 3.** Tính phong phú về loài của côn trùng và nhện xếp theo nhóm chức năng trên ruộng lúa mùa và ruộng lúa cao sản ở các giai đoạn sinh trưởng tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Nhóm chức năng	Lúa mùa			Lúa cao sản		
	40 NSS	60 NSS	80 NSS	40 NSS	60 NSS	80 NSS
Rầy	4	3	4	4	4	3
Sâu hại khác	6	5	7	5	8	5
Nhện	11	7	8	6	8	6
Ăn thịt	8	4	7	8	6	6
Ký sinh	8	10	14	13	15	11
Số lượng	37	29	40	36	41	31

Theo bảng 4, số lượng côn trùng và nhện theo nhóm chức năng trên ruộng lúa mùa luôn cao hơn so với ruộng lúa cao sản. Nhóm rầy các loại (có 6 loài) ruộng lúa mùa là 348 cá thể còn ruộng lúa cao sản chỉ có 69 cá thể. Tương tự nhóm ăn thực vật (có 12 loài), trong đó số lượng cá thể trên ruộng lúa mùa 1.039 cá thể còn ruộng lúa cao sản chỉ có 180 cá thể. Nhóm chức năng thiên địch (ăn mỗi, ký sinh và nhện), có số loài cao nhất là nhóm ký sinh (29 loài), kế đến là nhóm nhện (17 loài) và thấp nhất là nhóm ăn mỗi (14 loài). Số lượng cá thể nhóm này trên ruộng lúa mùa luôn cao hơn ruộng lúa cao sản (Bảng 4). Theo Nguyễn Văn Huỳnh (2002), một số loài nhện là thiên địch quan trọng góp phần làm giảm đáng kể ảnh hưởng của sâu hại trên ruộng lúa.

Điều này cho thấy sâu hại tỷ lệ thuận với thiên địch. Kết quả bảng 5 cho thấy, trong tổng số 88 loài thu thập có 29 loài ký sinh, 14 loài ăn mỗi, 17 loài nhện, 12 loài ăn thực vật, 6 loài rầy và số còn lại chưa xác

định được chức năng là 10 loài. Những loài tìm thấy trên ruộng lúa mùa và lúa cao sản gọi là những loài trùng lặp. Đã tìm thấy 60 loài trùng lặp trong tổng số 86 loài thu thập tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang.

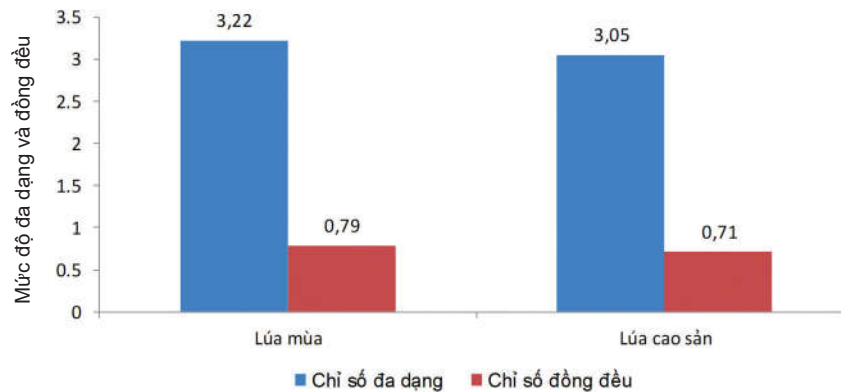
**Bảng 5.** Bảng thành phần loài côn trùng và nhện trong ruộng lúa mùa và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

Nhóm chức năng	Lúa mùa	Lúa cao sản	Loài trùng lặp	Tổng cộng
Rầy	6	5	5	6
Kí sinh	27	25	23	29
Ăn mỗi	14	9	9	14
Nhện	17	10	10	17
Ăn thực vật	11	10	9	12
Khác	8	4	4	8
Tổng	83	63	60	86

### 3.3. Chỉ số đa dạng sinh học Shannon-Wiener (H) và độ đồng đều (E<sub>H</sub>)

Chỉ số đa dạng của côn trùng thiên địch trên

ruộng lúa cao sản (H = 3,05), thấp hơn so với chỉ số đa dạng côn trùng thiên địch trên ruộng lúa mùa (H = 3,22). Theo Viện Sinh thái học miền Nam (2017) ước định thang bậc đánh giá độ đa dạng như sau: chỉ số H > 6,0 là quần xã có độ đa dạng rất cao; H = 5,0 - 6,0 là có độ đa dạng cao; H = 4,0 - 4,9 có độ đa dạng trung bình; H < 4,0 là quần xã có độ đa dạng thấp. Vậy dựa vào thang đánh giá thì chỉ số đa dạng của côn trùng thiên địch cả hai vùng khảo sát đều thấp (Hình 1). Chỉ số đồng đều hay chỉ số cân bằng của côn trùng thiên địch trên ruộng lúa mùa (E<sub>H</sub> = 0,79) cao hơn ruộng lúa cao sản (E<sub>H</sub> = 0,71). Điều này cho thấy độ phong phú của các loài côn trùng thiên địch trong hệ sinh thái ruộng lúa đồng đều nhau. Nhìn chung, kết quả phân tích chỉ số đa dạng sinh học (H) và chỉ số đồng đều (E<sub>H</sub>) cho thấy thành phần thiên địch trên ruộng lúa mùa ghi nhận được đều cao hơn so với thành phần thiên địch trên ruộng lúa cao sản. Trong khi đó chỉ số đa dạng sinh học (H) của thành phần thiên địch cả hai ruộng khảo sát đều ở mức trung bình.



**Hình 1.** Chỉ số đa dạng sinh học và chỉ số đồng đều về thành phần thiên địch ghi nhận được trên lúa mùa và lúa cao sản tại Vĩnh Phước, Tri Tôn, An Giang

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Thành phần côn trùng hiện diện khá phong phú, có 86 loài được phát hiện, trong đó có 59 loài gây hại (chiếm 68,6%), 19 loài có ích (chiếm 22,1%) và 8 loài chưa rõ vai trò trong hệ sinh thái (chiếm 9,3%).

Thiên địch (ăn mỗi và ký sinh) và nhện có số lượng loài luôn phong phú và đa dạng hơn so với sâu hại trên cả ruộng lúa mùa và ruộng lúa cao sản.

Chỉ số đa dạng của côn trùng thiên địch trên ruộng lúa cao sản (H = 3,05), thấp hơn so với chỉ số đa dạng côn trùng thiên địch trên ruộng lúa mùa (H = 3,22). Chỉ số đồng đều hay chỉ số cân bằng của

côn trùng thiên địch trên ruộng lúa mùa (E<sub>H</sub> = 0,79) cao hơn ruộng lúa cao sản (E<sub>H</sub> = 0,71). Điều này cho thấy độ phong phú của các loài côn trùng thiên địch trong hệ sinh thái ruộng lúa đồng đều nhau.

### 4.2 Đề nghị

Tiến hành thêm nhiều nghiên cứu để bảo vệ nguồn thiên địch trên ruộng lúa ở An Giang.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Văn Huỳnh**, 2002. *Nhện (Araneae, Arachnida) là thiên địch của sâu hại cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh: 136 trang.
- Phạm Bình Quyền**, 2002. Ảnh hưởng của thuốc bảo vệ thực vật đến các loài thiên địch trong các hệ sinh thái

- nông nghiệp ở Việt Nam và các giải pháp hạn chế. *Kỷ yếu hội thảo quốc gia về khoa học và công nghệ bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp: 172-180.
- Phạm Văn Lâm**, 2000. *Danh mục các loài sâu hại lúa và thiên địch của chúng ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
- Viện Bảo vệ thực vật**, 1999. *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. Hà Nội.
- Viện Sinh thái học miền Nam**, 2017. *Hướng tới quản lý tài nguyên thiên nhiên bền vững ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Thế giới. Hà Nội.
- Borror Donald, J., M. Delong Dwight, and A. Triplehorn Charles**, 1976. *An introduction to the study of insects (fourth edition)*: 852 p.
- Rosenzweig M.L.**, 1995. *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press, New York.

## Initial survey of natural enemy insects diversity on floating rice field at Vinh Phuoc commune, Tri Ton district, An Giang province

Nguyen Thi Thai Son, Tran Vinh Sang

### Abstract

The research was conducted in Vinh Phuoc commune, Tri Ton district, An Giang province to identify the diversity of natural enemy insects on floating rice field. The results showed that the natural insects in the field included 86 species belonging to 10 families (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Odonata, Dermaptera, Homoptera) with four major families (Hemiptera, Hymenoptera, Diptera and Coleoptera). The result also identified 17 spider species; of which, 16 species belong to Araneae order and 1 species belong to Acari order. The diversity index of insects and spiders on floating rice fields were higher than on high-yielding rice fields.

**Keywords:** Natural enemy, diversity, floating rice, An Giang province

Ngày nhận bài: 05/3/2021

Ngày phản biện: 18/3/2021

Người phản biện: TS. Vũ Tiến Khang

Ngày duyệt đăng: 30/3/2021

## NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO CHẾ PHẨM TĂNG TRƯỞNG VÀ KÍCH KHÁNG BỆNH AgNPs@SiO<sub>2</sub>/OCTS BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾU XẠ

Nguyễn Xuân Tuấn<sup>1</sup>, Trần Đức Trọng<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thanh Vũ<sup>1</sup>, Lê Quang Luân<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Chế phẩm nano bạc gắn trên vi hạt silica ổn định trong oligochitosan (AgNPs@SiO<sub>2</sub>/OCTS) được chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ hỗn hợp gồm 1 mM Ag<sup>+</sup>, 2% vi hạt silica và 5% CTS Mw thấp. Các đặc trưng về trúc như kích thước AgNPs và Mw chitosan được phân tích bằng phổ tử ngoại - khả kiến (UV- vis), phổ nhiễu xạ tia X (XRD), ảnh chụp bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) và sắc ký qua gel (GPC). Kết quả cho thấy, chế phẩm AgNPs@SiO<sub>2</sub>/OCTS có sự hình thành của nano bạc với kích thước khoảng 6,67 nm và khối lượng phân tử (Mw) của oligochitosan khoảng 19,5 kDa ở liều chiếu xạ 4 kGy. Chế phẩm tạo thành đã có tác dụng gia tăng tỷ lệ nảy mầm của hạt đậu nành lên đến 96,33%, rút ngắn thời gian nảy mầm trung bình của hạt đậu nành xuống còn 26,67 giờ cũng như làm gia tăng sinh khối tươi của mầm đậu nành lên 40,4 gram/100 mầm sau 3 ngày sinh trưởng. Ngoài ra, chế phẩm còn làm tăng hoạt tính enzyme chitinase trên mầm đậu nành lên 159% khi so với đối chứng.

**Từ khóa:** Bạc nano, chiếu xạ, kích kháng, oligochitosan, silic, thúc đẩy sinh trưởng

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Chitosan là sản phẩm deacetyl từ chitin, chitosan còn được gọi là 2-amino-2-deoxy-β(1.4)-D-glucopyranose. Chitosan là một polymer không độc, có khả năng kháng khuẩn và phân hủy sinh học cao, là phụ phẩm của ngành chế biến thủy hải sản. Tuy nhiên, chitosan không hòa tan trong nước nên khả năng

ứng dụng của chitosan còn khá thấp (Rinaudo, 2006). Oligochitosan (OCTS) là sản phẩm cắt mạch của chitosan, gia tăng khả năng hòa tan của chitosan trong nước. Nhiều nghiên cứu cho thấy OCTS kích thích hệ thống kháng các loại vi sinh vật gây bệnh trên thực vật thông qua cơ chế phytoalexin (Ryan, 1988; Darvill *et al.*, 1984). OCTS thúc đẩy sự hoạt

<sup>1</sup> Trung tâm Công nghệ Sinh học TP. Hồ Chí Minh