

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ VỚI CHẾ PHẨM *Trichoderma* VÀ *Pseudomonas* ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT LẠC TRÊN ĐẤT CÁT VEN BIỂN TẠI TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Trịnh Thị Sen¹

TÓM TẮT

Phân hữu cơ và chế phẩm sinh học không những làm tăng năng suất cây trồng mà còn có khả năng tăng hiệu lực của phân hóa học, cải tạo và nâng cao độ phì của đất. Nghiên cứu được thực hiện trong 4 vụ lên tiếp: đông xuân 2013 - 2014, hè thu 2014, đông xuân 2014 - 2015 và hè thu 2015 trên đất cát ven biển tại xã Quảng Lợi, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế. Thí nghiệm gồm có 6 công thức, được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), 3 lần nhắc lại với mục đích đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lạc. Kết quả cho thấy các công thức bón phân hữu cơ được xử lý kết hợp chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đều có ảnh hưởng tích cực đến chiều cao thân chính, số lá/thân chính, tổng số cành/cây, chiều dài cành cấp 1, tổng số hoa/cây, tỷ lệ hoa hữu hiệu và năng suất thực thu so với công thức phối trộn chế phẩm ở dạng đơn lẻ và đối chứng. Công thức VI, bón với lượng 02 tấn phân hữu cơ Bokashi + 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 400 kg vôi + *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 50:50 đã làm tăng chiều cao thân chính, số lá trên thân chính, chiều dài cành cấp 1, số hoa hữu hiệu và năng suất thực thu của cây lạc. Với lượng bón này năng suất lạc đạt cao nhất trong cả 2 vụ. Đối với vụ đông xuân năng suất đạt 2,72 tấn/ha, tăng 16,75% so với đối chứng 1 và 19,36% so với đối chứng 2. Đối với vụ hè thu năng suất đạt 1,59 tấn/ha, tăng 36,79% so với đối chứng 1 và 38,21% so với đối chứng 2.

Từ khóa: Chế phẩm, lạc, năng suất, phân hữu cơ, *Pseudomonas*, *Trichoderma*.

1. ĐẤT VÀN ĐẾ

Lạc là cây trồng quan trọng trong hệ thống xen canh, luân canh với các cây trồng khác, đặc biệt có ý nghĩa to lớn trong việc cải tạo đất đối với các loại đất nghèo dinh dưỡng. Ở Việt Nam nói chung và các tỉnh miền Trung nói riêng, lạc chủ yếu được canh tác trên các loại đất nghèo dinh dưỡng. Diện tích trồng lạc ở Thừa Thiên - Huế thường tập trung trên một số loại đất chính như đất cát ven biển, đất xám bạc màu và đất phù sa. Trong đó, đất cát ven biển chiếm diện tích lớn nhất (19.604 ha) và tiếp theo là đất xám bạc màu (800 ha). Hai loại đất này chiếm tỷ lệ khoảng 80% so với tổng diện tích trồng lạc của toàn tỉnh (Số NN và PTNT Thừa Thiên - Huế, 2013). Lạc được canh tác trên đất nghèo dinh dưỡng, đầu tư phân chuồng ngày càng hạn chế, điều kiện thời tiết không ưu đãi nên năng suất lạc tại tỉnh Thừa Thiên - Huế đạt thấp (< 2,04 tấn/ha). Năng suất trên còn thấp so với tiềm năng năng suất của cây lạc và thấp hơn so với các vùng khác như Trà Vinh (5,11 tấn/ha), Đồng Tháp (3,50 tấn/ha), Long An (3,15 tấn/ha) (Niên

giám thống kê ngành nông nghiệp, 2016). Trong khi lạc được xem là cây công nghiệp ngắn ngày chủ lực trong cơ cấu cây trồng của tỉnh. Vì vậy, cần được quan tâm nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật, nhằm nâng cao năng suất và hướng tới sản xuất lạc bền vững và thân thiện với môi trường. Phân hữu cơ không những làm tăng năng suất cây trồng mà còn có khả năng làm tăng hiệu lực của phân hóa học, cải tạo và nâng cao độ phì của đất (Đỗ Thị Thanh Ren và cs, 2004). Vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng chất dinh dưỡng của cây trồng, tăng cường khả năng giữ ẩm, khả năng cố định nitơ, phân giải phốt phát khó tan, hòa tan kali... của đất qua đó giúp cây trồng sinh trưởng, phát triển tốt hơn và góp phần làm tăng năng suất, chất lượng nông sản cũng như hạn chế phân bón, thuốc bảo vệ thực vật hóa học. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có chế phẩm sinh học chuyên dụng được nghiên cứu ứng dụng trong sản xuất lạc và việc nghiên cứu ứng dụng kết hợp phân hữu cơ và các chế phẩm sinh học trong sản xuất lạc ở Thừa Thiên - Huế còn rất hạn chế.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
Email: trinhthisen@huaf.edu.vn

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, nghiên cứu “Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sinh trưởng, phát triển và năng suất lạc trên đất cát ven biển tại tỉnh Thừa Thiên - Huế” được thực hiện nhằm xác định được công thức bón phân và chế phẩm tốt nhất, giúp cây đạt được năng suất cao qua các vụ canh tác, đồng thời làm cơ sở khuyến cáo nông dân tích cực sản xuất lạc theo hướng hữu cơ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Đất thí nghiệm

Nghiên cứu được tiến hành trên đất cát biển (Haplic Arenosols) chuyên trồng lạc. Tính chất đất trước khi thí nghiệm như sau: pH_{KCl} 4,56; OC= 0,63%; N_{tổng số} = 0,035%; P_{tổng số} = 0,026%; K_{tổng số} = 0,044%; K⁺ = 0,049 ldl/100 g đất.

2.1.2. Giống lạc thí nghiệm

Giống lạc được sử dụng trong thí nghiệm là L14, do Trung tâm NC&PT Đâu đỏ, Viện KHKTNN VN chọn tạo (tác giả: Nguyễn Văn Thắng, Nguyễn Thị Chinh, Nguyễn Xuân Hồng, Trần Đình Long, Hoàng Minh Tâm, Nguyễn Thái An) được công nhận giống TBKT năm 2002. Quyết định số 5310/QĐ/BNN-KHKT.

Giống được gieo trồng phổ biến trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên - Huế. Hạt giống đạt cấp giống xác nhận, do Công ty Cổ phần Giống cây trồng - vật nuôi Thừa Thiên - Huế cung ứng.

2.1.3. Phân bón

- Phân hữu cơ Bokashi (nguồn từ PGS.TS. Trần Thị Thu Hà, Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế). Phân hữu cơ Bokashi được sản xuất theo công nghệ Nhật Bản, thành phần chính gồm bánh khô dầu lạc, cám gạo, phân lợn, trộn với đất sạch và than trâu. Thành phần hóa học các chất dinh dưỡng trong phân hữu cơ Bokashi được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất hóa học của phân hữu cơ Bokashi

N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Cation trao đổi (lddl/100 g)			C (%)	C/N
		K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺		
2,35	0,56	2,47	1,43	0,76	29,27	12,40

(Nguồn: Bộ môn Nông hóa - Thổ nhưỡng, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế).

- Phân vô cơ gồm có: đạm urê (46% N), supe lân (16% P₂O₅), kali clorua (60% K₂O).

- Phân chuồng (phân lợn): được ủ hoai mục do người dân tự sản xuất theo phương pháp truyền thống (C: 25%, N: 0,89%, P₂O₅: 0,42%, K₂O: 0,45%).

- Vôi bột: vôi nghiền từ vỏ ốc, vỏ sò, hến. Đây là dạng vôi bón đang được sử dụng phổ biến tại địa phương (50% CaO).

2.1.4. Chế phẩm sinh học

Chế phẩm sinh học của nấm đối kháng *Trichoderma* sp. PC6 với mật độ 10⁸ CFU/g (Lê Đình Hương và cs, 2012) và vi khuẩn *Pseudomonas putida* 214 D với mật độ 10⁸ CFU/g (Trần Thị Thu Hà, 2007;

Trần Thị Thu Hà, 2012). Do Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế cung cấp.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

Thí nghiệm tiến hành trong 4 vụ liên tiếp: Vụ đông xuân 2013 - 2014 và 2014 - 2015 (từ tháng 1 đến tháng 5), vụ hè thu 2014 và 2015 (tháng 6 đến tháng 9) tại xã Quảng Lợi, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Công thức và phương pháp bố trí thí nghiệm

Bảng 2. Các công thức thí nghiệm

Công thức	Các công thức thí nghiệm
I (ĐC1)	Phân chuồng địa phương + phân hóa học (Đối chứng 1)
II (ĐC2)	Phân hữu cơ Bokashi + phân hóa học (Đối chứng 2)
III	ĐC 2 + Xử lý chế phẩm <i>Trichoderma</i> (100%)
IV	ĐC 2 + Xử lý chế phẩm <i>Pseudomonas</i> (100%)
V	ĐC 2 + Xử lý kết hợp <i>Trichoderma</i> + <i>Pseudomonas</i> tỷ lệ 30:70
VI	ĐC 2 + Xử lý kết hợp <i>Trichoderma</i> + <i>Pseudomonas</i> tỷ lệ 50:50

Thí nghiệm gồm có 6 công thức, được bố trí theo phương pháp khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RBCD) với 3 lần nhắc lại (a, b, c). Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 15 m², diện tích thí nghiệm là 18 ô x 15 m²= 270 m², diện tích bảo vệ 80 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 350 m².

Lượng phân bón cho 1 ha:

- Đối chứng 1 (ĐC1): 08 tấn phân chuồng + 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 400 kg vôi.

- Đối chứng 2 (ĐC2): 02 tấn phân hữu cơ Bokashi + 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 400 kg vôi.

- Lượng chế phẩm: 20 g chế phẩm/1 kg hạt giống, tương ứng với 2.800 g chế phẩm/ha. Chế phẩm *Trichoderma* với tỷ lệ 100% là 2.800 g/ha; chế phẩm *Pseudomonas* với tỷ lệ 100% là 2.800 g/ha; chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 30:70% là 840 và 1.960 g/ha; chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 50:50% là 1.400 và 1.400 g/ha; chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 70:30% là 1.960 và 840 g/ha.

- Cách xử lý chế phẩm: xử lý lạc giống trước khi gieo bằng chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* nhằm tăng hiệu quả kích thích sinh trưởng, phòng bệnh héo rũ và tăng năng suất lạc. Tùy thuộc vào mùa vụ mà áp dụng phương pháp xử lý chế phẩm cho phù hợp. Đối với vụ hè thu áp dụng cách xử lý khô, chuẩn bị hạt giống đạt tiêu chuẩn và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* theo liều lượng và tỷ lệ đúng với từng công thức. Rãi chế phẩm vào hạt giống và trộn đều để chế phẩm bám dính vào vỏ hạt lạc nhằm phát huy tối đa tác dụng của chế phẩm, để sau 30 phút mới tiến hành gieo. Đối với vụ đông xuân thì áp dụng cách xử lý ướt. Xử lý ướt bằng cách ngâm hạt giống trong nước ấm (2 sôi + 3 lạnh) trong 2 - 3 giờ, vớt hạt giống ra để ráo, dùng bao bì ủ kín để đến khi hạt nứt nanh thì trộn hạt giống với chế phẩm, để sau 30 phút rồi tiến hành gieo.

2.3.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp xử lý số liệu

Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lạc theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng

của giống lạc QCVN 01-57: 2011/BNNPTNT, bao gồm tỷ lệ mọc mầm và thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển, chiều cao thân chính, số lá/thân chính, số lá còn xanh khi thu hoạch, tổng số cành/cây, số cành cấp 1/cây, số cành cấp 2/cây, chiều dài cành cấp 1 đầu tiên; tổng số hoa/cây, số hoa 10 ngày đầu, 20 ngày đầu và tỷ lệ hoa hữu hiệu). Các chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất gồm số cây/m², số quả/cây, số quả chắc/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu. Năng suất lý thuyết (tấn/ha) = [(số quả chắc/cây) x (số cây/m²) x (P100 quả) x (7500 m²)]/10⁷. Năng suất thực thu (tấn/ha) = năng suất 1 m² x 7500.

Số liệu ở phần kết quả nghiên cứu: Số liệu của vụ đông xuân 2013-2015 là số liệu trung bình của vụ đông xuân 2013 - 2014 và vụ đông xuân 2014 - 2015. Số liệu của vụ hè thu 2014 - 2015 là số liệu trung bình của vụ hè thu 2014 và vụ hè thu 2015.

Số liệu được xử lý trung bình bao gồm: giá trị trung bình, ANOVA, LSD_{0,05} trên phần mềm Excel và Statistx 10.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến tỷ lệ mọc mầm và thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây lạc

Kết quả ở bảng 3 cho thấy phân hữu cơ và chế phẩm có ảnh hưởng tới tỷ lệ mọc mầm của giống lạc L14 trong cả 2 vụ. Trong vụ đông xuân, công thức VI (87,95%) và công thức V (83,45%) có tỷ lệ mọc mầm cao vượt trội so với công thức ĐC2 (72,40%). Trong vụ hè thu, tỷ lệ mọc mầm ở công thức VI đạt cao nhất (76,34%), các công thức còn lại có tỷ lệ mọc mầm thấp tương đương với các công thức đối chứng.

Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng từ gieo đến mọc mầm, phân cành cấp 1 đầu tiên, bắt đầu ra hoa, ra hoa rộ, kết thúc ra hoa và thu hoạch không có sự khác biệt lớn giữa các công thức qua các vụ gieo trồng, đặc biệt trong vụ đông xuân. Tuy nhiên, tổng thời gian từ gieo đến thu hoạch của tất cả các công thức trong vụ đông xuân là dài hơn (100 ngày) và vụ hè thu là 93 - 94 ngày.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến tỷ lệ mọc mầm và thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây lạc

Công thức	Chi tiêu Ký hiệu	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Thời gian từ gieo đến... (ngày)						
			Mọc mầm (10%)	Mọc mầm (70%)	Phân cành C1 đầu tiên	Bắt đầu ra hoa	Ra hoa rộ	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch
Vụ đông xuân (2013 - 2015)									
I	ĐC1	71,20	7	10	12	32	39	58	100
II	ĐC2	72,40	7	10	12	32	40	58	100
III	T(100)	76,90	7	10	12	32	39	59	100
IV	P(100)	74,50	7	10	12	32	39	59	100
V	TP(30:70)	83,45	7	10	12	32	39	59	100
VI	TP(50:50)	87,95	7	10	12	32	39	60	100
Vụ hè thu (2014 và 2015)									
I	ĐC1	69,79	6	7	12	25	30	51	94
II	ĐC2	68,35	6	8	13	26	30	51	93
III	T(100)	64,30	6	8	13	26	30	51	94
IV	P(100)	61,10	6	8	13	26	30	51	94
V	TP(30:70)	62,25	6	8	13	26	30	51	94
VI	TP(50:50)	76,34	5	7	12	25	29	51	94

3.2. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến chiều cao thân chính của cây lạc

Trong vụ đông xuân, chiều cao thân chính có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức ở mức P = 0,05 ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng, phát triển, ngoại trừ giai đoạn bắt đầu ra hoa. Trong vụ hè thu, chiều cao cây chỉ thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở giai đoạn bắt đầu ra hoa rộ và đều có chiều cao thân chính thấp hơn vụ đông xuân ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng, phát triển, ngoại trừ giai đoạn thu hoạch.

Ở giai đoạn 3-4 lá thật, tốc độ phát triển chiều cao cây chậm, do bộ rễ phát triển còn yếu, vi khuẩn nốt sần đang xâm nhập và hình thành nhưng chưa có khả năng hoạt động. Chiều cao cây ở giai đoạn này còn thấp và có sự sai khác thống kê giữa các công thức bón phân hữu cơ với công thức ĐC 1 (sử dụng phân chuồng). Ở vụ hè thu, do điều kiện thời tiết không thuận lợi cho sự phát triển chiều cao cây (nhiệt độ cao > 35°C), ẩm độ đất thấp (<70%) nên lạc có chiều cao cây thấp hơn so với vụ đông xuân.

Giai đoạn phân cành cấp 1 đầu tiên: Bộ rễ hoạt động mạnh dẫn nên chiều cao cây tăng trưởng nhanh

dẫn, dao động trong khoảng 4,03 - 5,25 cm ở vụ đông xuân và 3,57 - 3,69 cm ở vụ hè thu.

Giai đoạn bắt đầu ra hoa: đây là thời kỳ cây lạc biểu hiện sinh lý mạnh mẽ nhất. Nếu như thời kỳ cây con tập trung chất dinh dưỡng cho sự phát triển của bộ rễ, giúp cho quá trình phân hóa mầm hoa và phát triển thân cành, tăng trưởng chiều cao chậm thì ở thời kỳ này chiều cao cây phát triển nhanh, tăng rõ so với 2 thời kỳ trước. Lúc này, bộ rễ phát triển hoàn chỉnh nên khả năng cố định đạm của vi khuẩn nốt sần cao, diện tích lá tăng nhanh dẫn đến vật chất khô tổng hợp nhiều, cây sinh trưởng nhanh. Ở vụ hè thu, công thức VI có chiều cao thân chính đạt cao nhất (8,77 cm) và sai khác có ý nghĩa với 2 công thức đối chứng.

Giai đoạn ra hoa rộ và kết thúc ra hoa: Thời kỳ này chiều cao thân chính tăng nhanh, tốc độ tăng trưởng chiều cao thân chính của cây lạc đạt cao nhất. Vụ đông xuân, công thức VI có chiều cao thân chính đạt cao nhất, 26,03 cm ở giai đoạn ra hoa rộ và 37,32 cm ở giai đoạn kết thúc ra hoa và đều thể hiện sự sai khác có ý nghĩa với cả 2 công thức đối chứng.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến chiều cao thân chính của cây lạc

(ĐVT: cm)

Công thức	Chỉ tiêu Ký hiệu	Giai đoạn sinh trưởng					
		3 - 4 lá thật	Phân cành cấp 1 đầu tiên	Bắt đầu ra hoa	Ra hoa rõ	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch
Vụ đông xuân (2013 - 2015)							
I	ĐC1	2,72 ^c	4,03 ^b	10,31 ^a	21,35 ^c	32,51 ^c	39,64 ^b
II	ĐC2	3,11 ^{ab}	5,22 ^a	11,42 ^a	22,35 ^{bc}	33,60 ^{bc}	41,54 ^{ab}
III	T(100)	3,17 ^a	5,25 ^a	11,44 ^a	25,26 ^{ab}	36,27 ^{ab}	43,54 ^a
IV	P(100)	3,08 ^{ab}	5,12 ^a	11,53 ^a	24,63 ^{ab}	35,30 ^{abc}	42,46 ^{ab}
V	TP(30:70)	3,15 ^{ab}	5,29 ^a	11,50 ^a	25,35 ^a	36,07 ^{ab}	44,22 ^a
VI	TP(50:50)	3,00 ^b	5,11 ^a	10,99 ^a	26,03 ^a	37,32 ^a	43,96 ^a
Vụ hè thu (2014 và 2015)							
I	ĐC1	2,47 ^a	3,57 ^a	8,27 ^{ab}	12,85 ^a	24,45 ^a	51,24 ^a
II	ĐC2	2,48 ^a	3,57 ^a	8,30 ^{ab}	13,29 ^a	24,16 ^a	47,24 ^a
III	T(100)	2,51 ^a	3,51 ^a	7,67 ^c	12,30 ^a	24,79 ^a	51,56 ^a
IV	P(100)	2,53 ^a	3,65 ^a	8,17 ^{bc}	12,64 ^a	24,12 ^a	50,00 ^a
V	TP(30:70)	2,52 ^a	3,59 ^a	7,83 ^{bc}	12,77 ^a	23,21 ^a	49,83 ^a
VI	TP(50:50)	2,50 ^a	3,69 ^a	8,77 ^a	13,23 ^a	24,26 ^a	47,97 ^a

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột và trong một vụ biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$.

Giai đoạn thu hoạch: Cây lạc có chiều cao thân chính đạt cực đại, ở vụ đông xuân, công thức V có chiều cao thân chính đạt lớn nhất với 44,22 cm và thấp nhất là công thức ĐC 1 (39,64 cm). Các công thức đều sai khác có ý nghĩa với công thức ĐC 1. Ở vụ hè thu sau giai đoạn kết thúc ra hoa, có vài đợt mưa giông, bổ sung đạm khi trời và nước nên kích thích chiều cao thân chính tăng nhanh, do đó đến giai đoạn thu hoạch, tất cả các công thức đều có chiều cao thân chính cao hơn vụ đông xuân.

Theo Prasad và cs (2012) sử dụng kết hợp một số chế phẩm sinh học, trong đó chế phẩm *Pseudomonas* đã làm tăng chiều cao thân chính của cây lạc ở giai đoạn thu hoạch. Nghiên cứu của Hoàng Thị Hồng Quế và cs (2013) cũng đã chỉ ra rằng các công thức có xử lý chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đều có ảnh hưởng tích cực đến chiều cao thân chính của cây lạc so với công thức đối chứng. Theo Yadav và Aggarwal (2015) sử dụng chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* ở dạng kết hợp đã có tác dụng làm tăng chiều cao thân chính có ý nghĩa so với sử dụng chế phẩm ở dạng đơn lẻ (100 T

hay 100 P). Như vậy, các kết quả này là tương đồng với kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

3.3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến số lá trên thân chính của cây lạc

Số liệu ở bảng 5 cho thấy số lá trên thân chính của cây lạc không có sự sai khác thống kê ở mức $P = 0,05$ giữa các công thức bón phân khác nhau qua các giai đoạn sinh trưởng, ngoại trừ giai đoạn 3 - 4 lá thật trong vụ đông xuân và giai đoạn kết thúc ra hoa và giai đoạn thu hoạch trong vụ hè thu.

Giai đoạn thu hoạch, số lá trên thân chính giảm dần đồng nghĩa với quá trình tích lũy vật chất khô và hàm lượng dầu trong quả tăng. Số lá xanh trên thân chính trong vụ đông xuân đã giảm xuống nhưng vụ hè thu vẫn còn tăng. Trong đó, các công thức bón phân hữu cơ và chế phẩm đều có số lá xanh trên thân chính cao hơn công thức đối chứng I. Tuy nhiên, không có sự sai khác về số lá trên thân chính của các công thức trong vụ đông xuân và vụ hè thu sai khác có ý nghĩa giữa công thức IV, V và VI với công thức ĐC 1.

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến số lá trên thân chính của cây lạc

(ĐVT: lá)

Công thức	Chi tiêu Ký hiệu	Giai đoạn sinh trưởng					
		3 - 4 lá thật	Phân cành cấp 1	Bắt đầu ra hoa	Ra hoa rộ	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch
Đất cát ven biển (Quảng Lợi, Quảng Điền)							
Vụ đông xuân (2013 - 2015)							
I	ĐC1	3,10 ^b	4,60 ^a	6,67 ^a	9,15 ^a	13,10 ^a	11,62 ^a
II	ĐC2	3,27 ^a	4,60 ^a	6,65 ^a	9,17 ^a	13,20 ^a	11,95 ^a
III	T(100)	3,23 ^{ab}	4,65 ^a	6,70 ^a	9,20 ^a	13,20 ^a	11,77 ^a
IV	P(100)	3,23 ^{ab}	4,65 ^a	6,67 ^a	9,23 ^a	13,13 ^a	11,75 ^a
V	TP(30:70)	3,27 ^a	4,60 ^a	6,72 ^a	9,22 ^a	13,20 ^a	12,05 ^a
VI	TP(50:50)	3,37 ^a	4,65 ^a	6,77 ^a	9,27 ^a	13,20 ^a	12,10 ^a
Vụ hè thu (2014 và 2015)							
I	ĐC1	3,15 ^a	4,42 ^a	5,67 ^a	7,37 ^a	9,26 ^c	10,84 ^d
II	ĐC2	3,17 ^a	4,37 ^a	5,64 ^a	7,27 ^a	10,68 ^a	10,94 ^{cd}
III	T(100)	3,17 ^a	4,40 ^a	5,64 ^a	7,15 ^a	10,58 ^a	11,45 ^{bcd}
IV	P(100)	3,14 ^a	4,40 ^a	5,50 ^a	7,18 ^a	10,02 ^b	12,22 ^a
V	TP(30:70)	3,12 ^a	4,25 ^a	5,47 ^a	7,45 ^a	10,67 ^a	12,15 ^{ab}
VI	TP(50:50)	3,17 ^a	4,33 ^a	5,74 ^a	7,45 ^a	10,62 ^a	11,67 ^{abc}

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột và trong một vụ biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$.

3.4. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sự phát triển cành của cây lạc

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến khả năng phân cành và chiều dài cành cấp 1 của cây lạc

Công thức	Chi tiêu Ký hiệu	Số cành cấp 1/cây (cành)	Số cành cấp 2/cây (cành)	Tổng số cành/cây (cành)	Chiều dài cành cấp 1 đầu tiên (cm)
		Vụ đông xuân (2013 - 2015)			
I	ĐC1	4,72 ^a	3,07 ^a	7,79 ^a	40,95 ^b
II	ĐC2	4,55 ^a	3,15 ^a	7,70 ^a	42,76 ^a
III	T(100)	4,60 ^a	3,14 ^a	7,74 ^a	42,79 ^a
IV	P(100)	4,62 ^a	3,02 ^a	7,64 ^a	41,15 ^b
V	TP(30:70)	4,60 ^a	3,10 ^a	7,70 ^a	42,91 ^a
VI	TP(50:50)	4,75 ^a	3,07 ^a	7,82 ^a	44,10 ^a
Vụ hè thu (2014 và 2015)					
I	ĐC1	4,49 ^a	2,35 ^c	6,84 ^c	53,32 ^a
II	ĐC2	4,59 ^a	2,85 ^{bc}	7,44 ^{bc}	50,18 ^a
III	T(100)	4,70 ^a	3,42 ^{ab}	8,12 ^{ab}	53,99 ^a
IV	P(100)	4,80 ^a	3,27 ^{ab}	8,07 ^{ab}	53,30 ^a
V	TP(30:70)	4,67 ^a	2,82 ^{bc}	7,49 ^{abc}	54,29 ^a
VI	TP(50:50)	4,90 ^a	3,59 ^a	8,49 ^a	53,18 ^a

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột và trong một vụ biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$

Phân hữu cơ và chế phẩm không ảnh hưởng đến khả năng phân cành của giống lạc L14 trong vụ đông xuân nhưng ảnh hưởng đến chiều dài cành cấp 1 đầu tiên. Công thức VI có chiều dài cành cấp 1 dài nhất (44,10 cm) và có sai khác thống kê với công thức IV và đối chứng I ở mức $P = 0,05$.

Ngược lại, ở vụ hè thu phân hữu cơ và chế phẩm lại ảnh hưởng đến khả năng phân cành nhưng không ảnh hưởng đến chiều dài cành cấp 1 đầu tiên. Số cành cấp 2 và tổng số cành trên cây của công thức VI đạt lớn nhất, sai khác có ý nghĩa với cả 2 công thức đối chứng.

3.5. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sự ra hoa của cây lạc

Tổng thời gian ra hoa: Các công thức bón phân có ảnh hưởng không nhiều đến tổng thời gian ra hoa của lạc, giữa các công thức chênh lệch 1 - 2 ngày trong cả 2 vụ và thời gian ra hoa của lạc vụ hè thu ngắn hơn vụ đông xuân 1 - 2 ngày. Vụ đông xuân công thức VI có tổng thời gian ra hoa dài nhất, 26 ngày (bón phân hữu cơ và chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 50:50), ngắn nhất là công thức bón phân chuồng (ĐC1) không sử dụng chế phẩm với tổng thời gian ra hoa là 24 ngày, các công thức còn lại đều có tổng thời gian ra hoa là 25 ngày. Ở vụ hè thu công thức III có tổng thời gian ra hoa dài nhất (25 ngày) và ngắn nhất là công thức VI (23 ngày). Như vậy, có thể nói rằng tổng thời gian ra hoa của lạc không chỉ ảnh hưởng của chế độ phân bón mà còn ảnh hưởng của mùa vụ và diễn biến thời tiết, đặc biệt là yếu tố nhiệt độ.

Bảng 7. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sự ra hoa của cây lạc

Công thức	Chỉ tiêu	Tổng thời gian ra hoa (ngày)	Số hoa 10 ngày đầu (hoa)	Số hoa 20 ngày đầu (hoa)	Tổng số hoa/cây (hoa)	Số hoa hữu hiệu (hoa)	Tỷ lệ hoa hữu hiệu (%)
	Ký hiệu						
Vụ đông xuân (2013 - 2015)							
I	ĐC1	24	24,10 ^{ab}	46,17 ^{ab}	50,52 ^a	12,82 ^b	25,38
II	ĐC2	25	23,05 ^b	42,22 ^c	48,10 ^c	13,90 ^b	29,17
III	T(100)	25	23,52 ^b	43,88 ^{bc}	48,92 ^{bc}	13,62 ^{ab}	27,84
IV	P(100)	25	24,34 ^{ab}	44,47 ^{bc}	49,27 ^{bc}	14,24 ^{ab}	26,75
V	TP(30:70)	25	24,47 ^{ab}	46,08 ^{ab}	50,88 ^{ab}	13,35 ^b	26,24
VI	TP(50:50)	26	25,27 ^a	47,45 ^a	52,23 ^a	15,79 ^a	30,23
Vụ hè thu (2014 và 2015)							
I	ĐC1	24	24,58 ^{ab}	52,77 ^{ab}	55,12 ^{ab}	10,52 ^a	19,09
II	ĐC2	24	21,55 ^b	45,97 ^b	48,19 ^b	9,39 ^a	19,49
III	T(100)	25	22,00 ^b	50,93 ^{ab}	53,52 ^{ab}	12,09 ^a	22,59
IV	P(100)	24	22,03 ^b	53,44 ^a	56,62 ^a	12,74 ^a	22,50
V	TP(30:70)	24	23,85 ^{ab}	48,47 ^{ab}	51,28 ^{ab}	11,10 ^a	21,65
VI	TP(50:50)	23	26,35 ^a	51,23 ^{ab}	57,20 ^a	11,75 ^a	20,54

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột và trong một vụ biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$

Số hoa 10, 20 ngày đầu và tổng số hoa trên cây: đều có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức trong cả 2 vụ. Trong đó, công thức VI có tổng số hoa/cây đạt cao nhất (57,23 hoa/cây trong vụ hè thu và 57,20 hoa/cây trong vụ đông xuân, cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng).

Số hoa hữu hiệu: Là chỉ tiêu quan trọng quyết định đến năng suất lạc. Số hoa hữu hiệu không thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở vụ hè thu. Vụ đông xuân số hoa hữu hiệu đạt cao nhất ở công thức

VI (15,79 hoa), cao hơn có ý nghĩa so với công thức đối chứng I và tương ứng tỷ lệ hoa hữu hiệu cũng đạt cao nhất ở công thức VI (30,23%). Tỷ lệ hoa hữu hiệu trong vụ đông xuân đạt cao vụ hè thu.

3.6. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến hiệu quả phòng trừ sâu bệnh hại của cây lạc

Theo Elad và cs (1982) dùng chế phẩm *Trichoderma* sp. có tác dụng phòng trừ bệnh hại cây trồng, làm giảm tỷ lệ cây bị bệnh rõ rệt, chế phẩm

nấm đối kháng *Trichoderma* sp. có thể giúp cây khỏe hơn, tăng sức đề kháng với vi sinh vật gây bệnh, tác dụng kích thích sinh trưởng đối với cây trồng. Số liệu ở bảng 8 cho thấy, các công thức bón phân khác nhau có mật độ sâu hại và tỷ lệ bệnh hại khác nhau.

Vé sâu hại: Các loại sâu xám (*Agrotis ipsilon*), sâu xanh (*Helicoverpa armigera*) và sâu khoang (*Spodoptera litura*) đều gây hại ở mức độ nhẹ đến trung bình, vụ hè thu có mức độ gây hại nhẹ hơn vụ đông xuân. Ở vụ đông xuân mật độ sâu xám gây hại thấp nhất tại công thức V (0,67 con/m²) và cao nhất là công thức ĐC 2 và công thức VI (3,17 con/m²).

Sâu xanh có mật độ gây hại thấp nhất là công thức VI với 1,17 con/m² và cao nhất là công thức ĐC 2 (3,17 con/m²) và mật độ sâu khoang không có sự chênh lệch lớn giữa các công thức. Ở vụ hè thu sâu xám và sâu khoang gây hại không đáng kể, tất cả các công thức đều có mật độ sâu xám và sâu khoang gây hại < 0,67 con/m², ngoại trừ công thức III có mật độ sâu khoang là 1,34 con/m². Tuy nhiên, mức độ gây hại của sâu xanh cao hơn, dao động 1,67 - 4,00 con/m², trong đó công thức V có mật độ gây hại thấp nhất 1,67 con/m² và cao nhất là công thức ĐC 2 (4,00 con/m²).

Bảng 8. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến tình hình sâu, bệnh hại của cây lạc

Công thức	Ký hiệu	Sâu (con/m ²)			Tỷ lệ bệnh (%)	
		Sâu xám	Sâu xanh	Sâu khoang	Héo rû gốc mốc đen	Héo rû gốc mốc trắng
Vụ đông xuân (2013 - 2015)						
I	ĐC1	3,00	3,00	1,00	9,33	1,34
II	ĐC2	3,17	3,17	1,17	11,00	0,84
III	T(100)	2,34	2,67	0,67	13,17	5,17
IV	P(100)	1,67	3,00	1,17	13,34	1,34
V	TP(30:70)	0,67	2,00	0,67	10,84	0,50
VI	TP(50:50)	3,17	1,17	1,00	5,94	0,67
Vụ hè thu (2014 và 2015)						
I	ĐC1	0,50	4,00	0,17	1,25	1,10
II	ĐC2	0,34	2,00	0,67	1,15	0,76
III	T(100)	0,50	3,00	1,34	0,93	1,59
IV	P(100)	0,67	2,84	0,17	1,32	1,27
V	TP(30:70)	0,17	1,67	0,67	1,30	0,53
VI	TP(50:50)	0,34	3,34	0,34	0,39	0,36

Vé bệnh hại: Hai bệnh hại gây ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất lạc là bệnh héo rû gốc mốc đen (*Aspergillus niger*) và héo rû gốc mốc trắng (*Sclerotium rolfsii*). Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy chỉ có bệnh héo rû gốc mốc đen gây hại nặng hơn ở vụ đông xuân, đặc biệt ở công thức III và IV, bón phân hữu cơ Bokashi và sử dụng đơn lẻ chế phẩm sinh học. Ở vụ hè thu gây hại rất ít, không ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất lạc. Bệnh héo rû gốc mốc trắng gây hại ở mức độ nhẹ trong cả 2 vụ, dao động 0,50% - 5,17% trong vụ đông xuân và 0,36% - 1,59% trong vụ hè thu. Công thức có tỷ lệ bệnh héo rû gốc mốc trắng lớn nhất là công thức III (5,17% trong vụ đông xuân và 1,59% trong vụ hè thu), tỷ lệ bệnh gây hại thấp nhất tại công thức V và VI (< 0,67%). Kết quả nghiên cứu của Yadav và Aggarwal (2015) đã kết luận rằng khi sử dụng chế

phẩm *Trichoderma* sp. cho hiệu quả phòng trừ tốt đối với bệnh héo rû gốc mốc đen và gốc mốc trắng trên cây lạc và khi kết hợp với chế phẩm *Pseudomonas* thì hiệu quả phòng trừ cao hơn so với sử dụng đơn lẻ. Tuy nhiên, hiệu quả phòng trừ bệnh hại của các chế phẩm này cũng chịu ảnh hưởng rất lớn bởi điều kiện ngoại cảnh và mùa vụ khác nhau. Như vậy, kết quả của chúng tôi là phù hợp với kết quả nghiên cứu nêu trên.

3.7. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lạc

Tổng số quả trên cây không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê trong cả 2 vụ. Vụ đông xuân có tổng quả trên cây dao động 16,15 - 18,28 quả, cao nhất là công thức VI (18,28 quả) và thấp nhất là công thức ĐC 1 (16,15 quả). Ở vụ hè thu dao động 15,62 - 19,83

quả, cao nhất ở công thức III (19,83 quả) và thấp nhất ở công thức ĐC 2 (15,62 quả).

Số quả chắc trên cây là yếu tố cấu thành năng suất quan trọng nhất, số quả chắc càng nhiều thì năng suất lạc càng cao vì mật độ gieo trồng ổn định, P_{100} quả thay đổi không lớn do đặc tính di truyền của giống. Phân hữu cơ và chế phẩm có ảnh hưởng đến số quả chắc trên cây trong vụ đông xuân. Vụ hè thu có số quả chắc trên cây đạt thấp hơn so với vụ đông xuân và không tìm thấy sự sai khác giữa các công thức. Vụ đông xuân, công thức VI có số quả chắc đạt lớn nhất (15,79 quả) sai khác có ý nghĩa với công thức V và công thức ĐC 1.

Khối lượng 100 quả là chỉ tiêu phụ thuộc nhiều vào đặc tính di truyền của giống. Bên cạnh đó sự tác động của điều kiện ngoại cảnh và chế độ dinh dưỡng cũng làm cho P_{100} quả có sự biến động nhất định. Kết quả nghiên cứu cho thấy, vụ hè thu bón phân hữu cơ và chế phẩm không làm tăng P_{100} quả so với các công thức đối chứng nhưng vụ đông xuân, công thức VI (bón phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* theo tỷ lệ 50:50) đã làm cho P_{100} quả tăng khác biệt (166,13 g) so với ĐC2 (148,15g).

Năng suất lý thuyết (NSLT): là cơ sở để đánh giá tiềm năng cho năng suất của cây trồng. NSLT được

quyết định bởi mật độ cây, khối lượng 100 quả và đặc biệt là số quả chắc trên cây. Số liệu ở bảng 9 cho thấy, NSLT vụ hè thu thấp hơn vụ đông xuân không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức. Đối với vụ đông xuân công thức VI có NSLT đạt cao nhất (6,49 tấn/ha) và sai khác có ý nghĩa so với công thức ĐC 1 và ĐC 2, các công thức còn lại có NSLT tương đương với đối chứng.

Năng suất thực thu (NSTT): Vụ đông xuân cho thấy công thức VI (TP 50:50) cho năng suất thực thu cao nhất 2,72 tấn/ha, sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05 với các công thức khác và tăng so với công thức đối chứng 1 là 16,75%, đối chứng 2 là 19,36%. Đối với vụ hè thu NSLT cũng đạt cao nhất ở công thức VI (1,59 tấn/ha) và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với các công thức đối chứng. NSTT ở công thức VI tăng so với ĐC 1 là 36,79% và ĐC 2 là 38,21%.

Theo Hoàng Thị Thái Hòa và cs (2007) bón phân hữu cơ cho cây lạc trên đất cát tại huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định làm tăng tổng số quả trên cây và năng suất thực thu. Tuy nhiên, mức độ tăng số quả trên cây cũng như năng suất thực thu phụ thuộc vào thành phần và tỷ lệ của các vật liệu ủ trong phân hữu cơ.

Bảng 9. Ảnh hưởng của phân hữu cơ với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lạc

Công thức	Ký hiệu	Tổng số quả/cây (quả)	Tổng số quả chắc/cây (quả)	P_{100} quả (gam)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	NSTT so với ĐC (%)	
							ĐC1	ĐC2
Vụ đông xuân (2013 - 2015)								
I	ĐC1	16,09 ^a	12,82 ^b	156,62 ^{ab}	4,95 ^b	2,33 ^b	-	2,23
II	ĐC2	16,92 ^a	13,90 ^{ab}	148,15 ^b	5,14 ^b	2,28 ^b	-2,19	-
III	T(100)	16,15 ^a	13,62 ^{ab}	164,91 ^a	5,65 ^{ab}	2,35 ^b	0,86	3,11
IV	P(100)	17,35 ^a	14,24 ^{ab}	159,66 ^{ab}	5,62 ^{ab}	2,36 ^b	1,33	3,59
V	TP(30:70)	16,77 ^a	13,35 ^b	150,41 ^b	4,99 ^b	2,58 ^{ab}	10,71	13,18
VI	TP(50:50)	18,28 ^a	15,79 ^a	166,13 ^a	6,49 ^a	2,72 ^a	16,75	19,36
Vụ hè thu (2014 và 2015)								
I	ĐC1	16,49 ^a	10,52 ^a	130,38 ^a	3,39 ^a	1,16 ^b	-	1,04
II	ĐC2	15,62 ^a	9,39 ^a	131,32 ^a	3,04 ^a	1,15 ^b	-1,03	-
III	T(100)	19,83 ^a	12,09 ^a	121,47 ^{ab}	3,67 ^a	1,27 ^{ab}	9,18	10,31
IV	P(100)	19,80 ^a	12,74 ^a	126,75 ^{ab}	4,01 ^a	1,28 ^{ab}	10,12	11,27
V	TP(30:70)	18,13 ^a	11,10 ^a	119,04 ^b	3,28 ^a	1,29 ^{ab}	10,72	11,87
VI	TP(50:50)	16,87 ^a	11,75 ^a	125,39 ^{ab}	3,65 ^a	1,59 ^a	36,79	38,21

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột và trong một vụ biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$.

4. KẾT LUẬN

Công thức VI, bón với lượng 02 tấn phân hữu cơ Bokashi + 40 kg N + 60 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O + 400 kg

vôi + *Trichoderma* và *Pseudomonas* với tỷ lệ 50:50 đã làm tăng chiều cao thân chính, số lá trên thân chính, chiều dài cành cấp 1, số hoa hữu hiệu và năng suất thực thu của cây lạc. Với lượng bón này năng suất lạc đạt cao nhất trong cả 2 vụ, ở vụ đông xuân năng suất đạt 2,72 tấn/ha, tăng 16,75% so với đối chứng 1 và 19,36% so với đối chứng 2. Ở vụ hè thu năng suất đạt 1,59 tấn/ha, tăng 36,79% so với đối chứng 1 và 38,21% so với đối chứng 2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Elad, Y., Chet, I. and Henis, Y. (1982). *Degradation of plant pathogenic fungi by Trichoderma harzianum*. Canadian Journal of Microbiology 28, pp.719 - 725.
2. Hoàng Thị Thái Hòa, Nguyễn Văn Long, Đỗ Đình Thực, N. C. Chiang, J. E. Dufey (2007). *Ảnh hưởng của các dạng phân hữu cơ đến năng suất lạc và khả năng khoáng hóa đạm trên đất cát biển tỉnh Thừa Thiên - Huế*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, (7/2007), tr. 87 - 90.
3. Prasad, K., Aggarwal, A., Yadav, K., and Tanwar, A. (2012). *Impact of different levels of superphosphate using arbuscular mycorrhizal fungi and Pseudomonas fluorescens on Chrysanthemum indicum L.* J. Soil Sci, Plant Nutr., 12: pp. 451- 462.
4. Hoàng Thị Hồng Quế, Nguyễn Thị Bích Lợi, Trần Thị Thu Hà (2013). *Nghiên cứu khả năng kết hợp chế phẩm Trichoderma và Pseudomonas đến sinh trưởng và phát triển cây lạc tại Quảng Nam*. Kết quả nghiên cứu khoa học cây trồng năm 2014 - 2015, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế, tr. 257- 265.
5. Đỗ Thị Thanh Ren, Ngô Ngọc Hưng, Võ Thị Gương, Nguyễn Mỹ Hoa (2004). *Giáo trình phi nhiêu đất*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, tr. 101-120.
6. Yadav A. and Aggarwal A. (2015). *The associative effect of arbuscular mycorrhizae with Trichoderma viride and Pseudomonas fluorescens in promoting growth, nutrient uptake and yield of Arachis hypogaea L.* New York Science Journal 8:1.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER WITH *Trichoderma* AND *Pseudomonas* PREPARATIONS ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF GROUNDNUT IN COASTAL SANDY SOIL OF THUA THIEN - HUE PROVINCE

Trinh Thi Sen

Summary

Organic fertilizer and biological preparations are not only increasing crop yield but also can rise effect of chemical fertilizer and improve soil fertility. The study was conducted in 4 cropping seasons consecutively, winter spring 2013 - 2014, summer autumn 2014, winter spring 2014 - 2015 and summer autumn 2015 in coastal sandy soil at Quang Loi commune, Quang Dien district, Thua Thien-Hue province which consisted of 6 treatments, ranging in RCBD with 3 replications. The objective of this study to evaluate the effect of organic fertilizer with *Trichoderma* and *Pseudomonas* preparations on growth, development and yield of groundnut. The results showed that all treatments with *Trichoderma* and *Pseudomonas* in combination had positive effects on the main branch length, number of leaves/main branch, total of branches, length of first branch, total of flowers, effective flower ratio and actual yield in comparison with the treatments with *Trichoderma* or *Pseudomonas* in single and the control (DC2). The treatment VI, applying 02 ton organic fertilizer + 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 400 kg lime + *Trichoderma* and *Pseudomonas* with ratio of 50:50 had increased the main branch length, number of leaves/main branch, length of first branch, number of effective flowers and actual yield of groundnut. This quantity of fertilizer, groundnut yield reached the highest in the both cropping seasons. In winter spring season pod yield attain 2.72 ton/ha, increasing 16.75% comparison with the control treatments 1 and 19.36% comparison with the control treatments 2. In summer autumn season pod yield attain 1.59 ton/ha, increasing 36.79% comparison with the control 1 and 38.21% comparison with the control 2.

Keywords: Groundnut, organic fertilizer, preparations, *Pseudomonas*, *Trichoderma*, yield.

Người phản biện: GS.TSKH.VS. Trần Đình Long

Ngày nhận bài: 16/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 17/9/2018

Ngày duyệt đăng: 24/9/2018