



ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN HỮU CƠ BOKASHI, CHẾ PHẨM TRICHODERMA VÀ PSEUDOMONAS ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT LẠC TRÊN ĐẤT XÁM BẠC MÀU TẠI THỪA THIÊN HUẾ

Trần Văn Tý*, Trần Thị Thu Hà, Hoàng Thị Thái Hòa, Trịnh Thị Sen

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

Tóm tắt: Sử dụng phân hoá học có thể giúp nâng cao năng suất lạc, nhưng làm giảm hiệu quả cải tạo đất và dẫn đến sự xuất hiện các đối tượng kháng bệnh. Sử dụng các sản phẩm sinh học như phân chuồng, phân hữu cơ, các chế phẩm sinh học... là giải pháp hữu hiệu để nâng cao năng suất, hạn chế sâu bệnh hại và góp phần phát triển nền nông nghiệp theo hướng nông nghiệp hữu cơ. Nghiên cứu được thực hiện trong vụ đông xuân 2013-2014 trên đất xám bạc màu tại Trung tâm nghiên cứu cây trồng Tứ Hạ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. Mục đích của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi, chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, năng suất lạc và hiệu quả kinh tế. Thí nghiệm gồm 6 công thức, 3 lần nhắc lại, bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Kết quả cho thấy các công thức sử dụng kết hợp phân hữu cơ Bokashi với chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đều có ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng, chiều cao thân chính, số lá/thân chính, tổng số cành cấp 2/cây, số hoa hữu hiệu/cây, tỷ lệ hoa hữu hiệu, khối lượng và số lượng nốt sần, tình hình sâu bệnh hại, năng suất và hiệu quả kinh tế so với công thức sử dụng đơn lẻ phân hữu cơ Bokashi, chế phẩm *Trichoderma*, *Pseudomonas* và đối chứng. Công thức sử dụng phối hợp 30 % *Trichoderma* và 70 % *Pseudomonas* trên nền phân Bokashi và phân hóa học có hiệu quả tốt nhất cho lạc trên đất xám bạc màu trong vụ đông xuân 2013-2014. Năng suất đạt 22,25 tạ/ha, hiệu quả kinh tế đạt 44.800.000 đồng/ha.

Từ khoá: chế phẩm sinh học, lạc, năng suất, phân hữu cơ Bokashi

1 Đặt vấn đề

Thừa Thiên Huế là tỉnh thuộc duyên hải Trung Bộ có diện tích trồng lạc là 3606 ha và năng suất lạc bình quân vụ đông xuân là 21,10 tạ/ha (Sở NN và PTNT Thừa Thiên Huế, 2013), do lạc chủ yếu trồng trên các loại đất nghèo dinh dưỡng như đất cát ven biển và đất xám bạc màu. Tuy nhiên, nhu cầu tiêu thụ lạc ở Thừa Thiên Huế là rất lớn. Để có được năng suất lạc cao, người dân đã sử dụng nhiều phân bón và thuốc trừ sâu bệnh có nguồn gốc hóa học. Kết quả là đem lại lợi ích trước mắt mà không bảo đảm thâm canh cây trồng bền vững, vì các sản phẩm có nguồn gốc từ chất hóa học làm cho đất ngày càng thoái hóa, dinh dưỡng bị mất cân đối, mất cân bằng hệ sinh thái trong đất, tồn dư các chất độc hại trong đất càng nhiều, dẫn đến phát sinh một số dịch hại không dự báo trước, từ đó ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe con người và gây ô nhiễm môi trường (Culbreath và cs, 1992). Việc sử dụng các sản phẩm sinh học cho cây trồng có nhiều ưu điểm vượt trội: ngoài tác dụng phòng trừ dịch hại, các chế phẩm sinh học còn có tác dụng trong việc phục hồi bộ rễ, tăng khả năng ra hoa, đậu quả và tăng năng suất cho cây trồng,

* Liên hệ: hoangnguyen@huaf.edu.vn

góp phần giảm chi phí phân bón, thuốc trừ bệnh và phát huy khả năng cải tạo đất.

Kết quả nghiên cứu về sử dụng phân hữu cơ Bokashi cho cây lúa ở Thừa Thiên Huế cho thấy hiệu quả rất tốt (Trần Minh Quang, 2014). Tuy nhiên, nghiên cứu ảnh hưởng kết hợp của phân hữu cơ Bokashi với chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* cho cây lạc là còn rất hạn chế.

Chính vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá ảnh hưởng của một số sản phẩm sinh học bao gồm phân hữu cơ Bokashi, chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sinh trưởng, phát triển, năng suất lạc và hiệu quả kinh tế trên đất xám bạc màu tại tỉnh Thừa Thiên Huế.

2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Phân bón

Phân hữu cơ Bokashi với thành phần chính gồm cám gạo, phân lợn, trộn với đất sạch và than trấu ủ hoai (do Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế cung cấp). Một số tính chất của phân hữu cơ Bokashi như sau: OM = 15,0 %; N_{tổng số} = 2,0 %; P_{tổng số} = 1,0 %; K_{tổng số} = 2,0 %.

Phân chuồng (phân lợn) được người dân sản xuất theo phương pháp truyền thống (OM = 32,3 %; N_{tổng số} = 1,13 %; P_{tổng số} = 0,28 %; K_{tổng số} = 0,24 %; vi sinh vật tổng số = $1,64 \times 10^6$ (CFU/g mẫu)

Phân vô cơ gồm có đạm urê (46 % N), supe lân (16 % P₂O₅), kali clorua (60 % K₂O), vôi bột địa phương.

Chế phẩm sinh học

Chế phẩm sinh học *Pseudomonas* dạng bột được sản xuất từ chủng vi khuẩn *Pseudomonas putida* 214D với mật độ 10^8 CFU/g (Trần Thị Thu Hà, 2007; Trần Thị Thu Hà, 2012). Chế phẩm *Trichoderma* dạng bột được sản xuất từ chủng nấm *Trichoderma* sp. PC6 với mật độ 10^8 CFU/g (Lê Đình Hùng và cs., 2012).

Giống lạc

Sử dụng giống lạc L14, có nguồn gốc từ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm.

Đất

Thí nghiệm được tiến hành trên đất xám bạc màu. Tính chất đất trước khi thí nghiệm như sau: pH_{KCl} = 4,61; OM = 0,68 %; N_{tổng số} = 0,048 %; P_{tổng số} = 0,031 %; K_{tổng số} = 0,11 %; K⁺ = 0,0671 đl/100 g đất.

2.2 Phạm vi nghiên cứu

Thí nghiệm tiến hành trong vụ Đông Xuân 2013–2014, tại Trung tâm nghiên cứu cây trồng Tứ Hạ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

Công thức và phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm có 6 công thức, được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 15 m², diện tích thí nghiệm là 18 ô × 15 m² = 270 m², diện tích bảo vệ 80 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 350 m².

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm

Công thức	Thành phần 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 + Phối trộn chế phẩm <i>Trichoderma</i> (100 %)
IV	ĐC 2 + Phối trộn chế phẩm <i>Pseudomonas</i> (100 %)
V	ĐC 2 + Phối trộn kết hợp <i>Trichoderma</i> + <i>Pseudomonas</i> với tỷ lệ 30:70
VI	ĐC 2 + Phối trộn kết hợp <i>Trichoderma</i> + <i>Pseudomonas</i> với tỷ lệ 50:50

Ghi chú: Tỷ lệ phối hợp chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* tính trên khối lượng.

- Lượng phân bón cho 1 ha ở ĐC1 là 8 tấn phân chuồng + 40kg N + 60kg P₂O₅ + 60kg K₂O + 400 kg vôi.
- Lượng phân bón cho 1 ha ở ĐC2 là 2 tấn phân hữu cơ Bokashi + 40 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O + 400 kg vôi.
- Cách sử dụng chế phẩm: ngâm hạt giống trong nước ấm (2 sôi + 3 lạnh) trong 2–3 giờ, vớt hạt giống ra để ráo, sau đó rải chế phẩm với lượng 20 gam chế phẩm/kg hạt lạc giống và trộn đều, để sau 20 phút mới tiến hành gieo.
- Mật độ gieo và cách bón phân: mật độ gieo là 330.000 cây/ha, khoảng cách hàng 30 cm và khoảng cách cách cây 10 cm. Bón lót toàn bộ phân chuồng/phân hữu cơ Bokashi + 100 % lân + 1/2 vôi. Bón thúc lần 1 vào giai đoạn cây lạc có 3–4 lá thật với 1/2 đạm và 1/2 kali và lần 2 bón sau khi tàn lúa hoa đầu tiên với 1/2 đạm và 1/2 kali + 1/2 vôi.

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 trên các công thức 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/BNNT, bao gồm thời gian các giai đoạn sinh trưởng phát triển; 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. Hiệu quả kinh tế bao gồm tổng thu, tổng chi, lợi nhuận, tỷ suất lợi nhuận. Một số tính chất hóa học đất bao gồm pH_{KCl} (phương pháp pH mét), OM

(phương pháp Wakley Black), N tổng số (phương pháp Kjeldahl), P₂O₅ tổng số (phương pháp so màu), K₂O (phương pháp quang kế ngọn lửa), VSV tổng số (phương pháp Koch).

Số liệu được xử lý bao gồm giá trị trung bình trên phần mềm Excel 2007, phân tích ANOVA và LSD_{0,05} trên phần mềm Statistix 10.0.

3 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi, chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sinh trưởng, phát triển của cây lạc

Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của lạc

Tỷ lệ mọc mầm của hạt quyết định mật độ và là một trong những yếu tố cấu thành năng suất lạc. Tỷ lệ mọc mầm cao hay thấp tùy thuộc vào giống, chất lượng hạt giống, điều kiện ngoại cảnh và kỹ thuật gieo trồng. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy tỷ lệ mọc mầm có sự khác nhau rất rõ giữa các công thức, biến động trong khoảng 58,4–92,7 %. Ở công thức I (ĐC1), tỷ lệ mọc mầm đạt cao nhất (92,7 %); ở công thức IV, tỷ lệ mọc mầm đạt thấp nhất (58,4 %).

Thời gian từ gieo đến mọc mầm 10 % là 9 ngày và mọc mầm 70 % là 13 ngày và không có sự khác nhau giữa các công thức. Tuy nhiên, đến các giai đoạn tiếp theo, từ phân cành cấp 1 đầu tiên đến khi thu hoạch, phân bón đã có ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng, phát triển cũng như tổng thời gian sinh trưởng. Ở công thức V, tổng thời gian sinh trưởng là dài nhất (111 ngày); ở công thức I tổng thời gian sinh trưởng là ngắn nhất (104 ngày).

Bảng 2. Tỷ lệ mọc mầm và thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng phát triển của lạc

Đơn vị tính: ngày

Công thức	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Chi tiêu						
		Thời gian từ gieo đến...						
		Mọc mầm 10 %	Mọc mầm 70 %	Phân cành C1 đầu tiên	Bắt đầu ra hoa	Ra hoa rộ	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch
I (ĐC1)	92,7	9	13	18	34	47	59	104
II (ĐC2)	64,5	9	13	20	36	49	64	109
III	64,5	9	13	20	36	49	63	109
IV	58,4	9	13	21	37	50	64	110
V	60,1	9	13	21	37	50	65	111
VI	68,3	9	13	19	35	48	61	107

Một số chỉ tiêu ra hoa của lạc

Số liệu ở Bảng 3 cho thấy các công thức phân bón khác nhau có ảnh hưởng tới tổng thời gian ra hoa của lạc. Công thức II và V có tổng thời gian ra hoa dài nhất (28 ngày), thời gian ra hoa ngắn nhất là công thức I (25 ngày), tiếp đến là công thức VI (26 ngày), hai công thức còn lại có tổng thời gian ra hoa là 27 ngày. Số hoa 10 ngày đầu và 20 ngày đầu, tổng số hoa/cây không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức. Tuy nhiên, số hoa hữu hiệu có sự sai khác có ý

ngĩa giữa công thức II và công thức VI, số hoa hữu hiệu đạt cao nhất ở công thức II (15,25 hoa hữu hiệu/cây) và thấp nhất là công thức VI (11,77 hoa hữu hiệu/cây). Tỷ lệ hoa hữu hiệu có sự khác biệt giữa các công thức, trong đó công thức II (ĐC 2) có tỷ lệ hoa hữu hiệu đạt cao nhất (62,62 %), tiếp đến là công thức V (ĐC 2 + Phối trộn kết hợp *Trichoderma* + *Pseudomonas* với tỷ lệ 30:70) có tỷ lệ hoa hữu hiệu đạt 61,06 %. Các công thức còn lại đều có tỷ lệ hoa hữu hiệu đạt thấp hơn, dao động trong khoảng 49,66–58,80 %.

Tóm lại, các công thức bón phân hữu cơ Bokashi có xử lý kết hợp chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* ở dạng đơn lẻ hay kết hợp đều có ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng, chiều cao, số lá/thân chính, tổng số cành cấp 2, tổng số hoa hữu hiệu và tỷ lệ hoa hữu hiệu của cây lạc rất rõ. Hầu hết các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển này đều đạt cao hơn công thức đối chứng 2 (bón phân hữu cơ Bokashi kết hợp với phân hóa học). Kết quả này của chúng tôi là tương đồng với các kết quả nghiên cứu của Prasad và cs. (2012), Frey-Klett và cs. (2007), Schuster và Schmoll (2010), Yadav và Aggarwal (2015).

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi với chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến sự ra hoa của lạc

Công thức	Chi 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/cây (hoa)	Tỷ lệ hoa hữu hiệu (%)
I (ĐC1)	25	14,65 ^a	18,40 ^{ab}	23,09 ^a	12,96 ^{ab}	56,13
II (ĐC2)	28	15,29 ^a	18,90 ^{ab}	24,16 ^a	15,13 ^a	62,62
III	27	15,16 ^a	16,00 ^c	24,15 ^a	14,20 ^{ab}	58,80
IV	27	13,82 ^{ab}	17,10 ^{bc}	23,92 ^a	13,43 ^{ab}	56,15
V	28	15,59 ^a	19,80 ^a	22,88 ^{ab}	13,97 ^{ab}	61,06
VI	26	13,80 ^{ab}	18,70 ^{ab}	23,70 ^a	11,77 ^b	49,66
LSD _{0,05}	–	2,05	3,20	1,58	3,08	–

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 $p < 0,05$.

Một số chỉ tiêu về nốt sần của lạc

Số liệu ở Bảng 4 cho thấy số lượng nốt sần có sự sai khác có ý nghĩa ở giai đoạn bắt đầu ra hoa và kết thúc ra hoa. Số lượng nốt sần ở giai đoạn bắt đầu ra hoa biến động trong khoảng 34,33–50,78 nốt/cây. Trong đó, công thức ĐC1 có số lượng nốt sần đạt cao nhất (50,78 nốt/cây), thấp nhất là công thức I (34,33 nốt/cây). Các công thức công thức còn lại có số lượng dao động trong khoảng 36,89–48,22 nốt/cây. Giai đoạn kết thúc ra hoa cũng có kết quả tương tự như giai đoạn bắt đầu ra hoa. Ở giai đoạn thu hoạch, không có sự ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh và chế phẩm sinh học đến số lượng nốt sần.

Về khối lượng nốt sần, có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức ở cả 3 giai đoạn (bắt đầu ra hoa, kết thúc ra hoa và thu hoạch). Ở giai đoạn bắt đầu ra hoa, công thức có khối lượng nốt sần đạt cao nhất là công thức I (0,76 g/cây), thấp nhất là công thức IV (0,58g/cây). Giai đoạn kết thúc ra hoa có khối lượng nốt sần đạt cao nhất ở công thức V (1,21 g/cây), thấp nhất ở công

thức II (0,10 g/cây). Ở giai đoạn thu hoạch, công thức V vẫn là công thức có khối lượng nốt sần đạt cao nhất (1,51 g/cây) và thấp nhất là công thức IV (1,12 g/cây).

Bảng 4. Ảnh hưởng phối hợp phân hữu cơ với Bokashi với chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến số lượng và khối lượng nốt sần của lạc

Công thức	Chi tiêu					
	Số lượng nốt sần ở các giai đoạn STPT (nốt/cây)			Khối lượng nốt sần ở các giai đoạn STPT (g/cây)		
	Bắt đầu ra hoa	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch	Bắt đầu ra hoa	Kết thúc ra hoa	Thu hoạch
I (ĐC1)	50,78 ^a	99,11 ^a	82,64 ^a	0,76 ^a	0,12 ^b	1,37 ^{ab}
II (ĐC2)	34,33 ^c	65,11 ^{ab}	93,68 ^a	0,60 ^c	0,10 ^b	1,40 ^{ab}
III	39,78 ^{abc}	71,11 ^{ab}	93,17 ^a	0,65 ^{bc}	0,13 ^b	1,38 ^{ab}
IV	36,89 ^{bc}	61,67 ^c	58,04 ^a	0,58 ^c	0,95 ^{bc}	1,12 ^c
V	48,22 ^{ab}	65,44 ^b	69,37 ^a	0,73 ^a	1,21 ^a	1,51 ^a
VI	46,00 ^{abc}	63,56 ^{bc}	82,34 ^a	0,67 ^{bc}	0,15 ^{bc}	1,25 ^{ab}
<i>LSD</i> _{0,05}	13,84	36,10	38,10	0,10	1,39	0,24

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 $p < 0,05$.

3.2 Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến tình hình sâu, bệnh hại trên cây lạc

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy sử dụng phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học dạng đơn lẻ hay kết hợp chưa thấy có sự khác biệt rõ trong hiệu quả phòng trừ sâu hại so với công thức sử dụng phân chuồng cũng như phân hữu cơ Bokashi và phân hóa học (ĐC 1 và ĐC 2). Mật độ sâu xám và sâu xanh gây hại biến động tương ứng trong khoảng 5,00–5,87 và 6,07–6,33 con/m². Tuy nhiên, việc sử dụng phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đã có hiệu quả tốt trong việc phòng trừ bệnh hại. Bệnh héo rũ gốc mốc đen gây hại ở mức trung bình, dao động trong khoảng 2,33–6,69 %, tỷ lệ hại cao nhất là ở công thức IV (6,69 %) và công thức 5 (ĐC2, xử lý kết hợp với 30 % *Trichoderma* và 70 % *Pseudomonas*) có tỷ lệ bệnh thấp nhất (2,33 %). Bệnh héo rũ gốc mốc trắng chỉ gây hại ở công thức I và công thức IV với mức độ gây hại rất thấp: 0,58 % ở công thức I và 0,29 % ở công thức IV; ở các công thức còn lại, bệnh héo rũ gốc mốc trắng không ảnh hưởng nhiều đến các chỉ tiêu của cây lạc.

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh với *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến tình hình sâu, bệnh hại trên cây lạc

Công thức	Chi tiêu			
	Sâu hại (con/m ²)		Tỷ lệ bệnh (%)	
	Sâu xám	Sâu xanh	Héo rũ gốc mốc đen	Héo rũ gốc mốc trắng
I (ĐC1)	5,00	6,27	5,52	0,58
II (ĐC2)	5,40	6,33	4,07	0,00
III	5,87	6,07	4,07	0,00
IV	5,80	6,33	6,69	0,29
V	5,80	6,26	2,33	0,00
VI	5,87	6,20	5,81	0,00

3.3 Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của lạc

Kết quả Bảng 6 cho thấy, tổng số quả trên cây có sự biến động lớn giữa các công thức (16,93–20,70 quả/cây). Tổng số quả trên cây đạt cao nhất ở công thức III (20,70 quả/cây), thấp nhất là ở công thức I (16,93 quả/cây). Số quả chắc trên cây cũng cho kết quả tương tự. Khối lượng 100 quả có sự khai khác có ý nghĩa giữa công thức III (131,70 g) và công thức I (111,68 g); các công thức còn lại có khối lượng 100 tương đương nhau, biến động 116,50–123,23 g và không có sự sai khác thống kê. Năng suất lý thuyết có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức, dao động trong khoảng 23,70–32,23 tạ/ha, cao nhất là công thức III (32,23 tạ/ha) và thấp nhất là công thức VI (23,70 tạ/ha). Các công thức bón phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm đều có năng suất lý thuyết cao hơn so với công thức bón phân chuồng, ngoại trừ công thức VI. Năng suất thực thu biến động trong khoảng 17,20–22,25 tạ/ha, cao nhất là ở công thức V (22,25 tạ/ha) và thấp nhất là ở công thức IV (17,20 tạ/ha). Tuy nhiên, không có sự sai khác thống kê về năng suất thực thu giữa các công thức. Kết quả nghiên cứu Prasad và cs. (2012) đã chỉ ra rằng khi sử dụng đơn lẻ chế phẩm không những có khả năng phòng trừ bệnh mà còn có khả năng kích thích sinh trưởng và tăng năng suất cây trồng. Kết quả sử dụng kết hợp phân hữu cơ và các chế phẩm có thể có tác dụng tương hỗ và kích thích sinh trưởng cây trồng tốt hơn, song hiệu quả của các tỷ lệ phối trộn cũng chịu sự ảnh hưởng bởi điều kiện mùa vụ khác nhau (Yadav và Aggarwal, 2015). Như vậy, kết quả của chúng tôi là phù hợp với các kết quả nghiên cứu trên.

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi với *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lạc

Công thức	Chi tiêu						
	Tổng số quả/cây (quả)	Tổng số quả chắc/cây (quả)	P ₁₀₀ quả (gam)	NSLT (tạ/ha)	NSTT (tạ/ha)	NSTT tăng so với ĐC (%)	
						ĐC1	ĐC2
I (ĐC1)	16,93 ^b	12,96 ^{ab}	111,68 ^b	24,99 ^{bc}	21,61 ^a	–	100,70
II (ĐC2)	20,50 ^a	15,13 ^a	122,28 ^{ab}	31,88 ^{ab}	21,46 ^a	99,31	–
III	20,70 ^a	14,20 ^{ab}	131,70 ^a	32,23 ^a	21,01 ^a	97,22	97,90
IV	19,30 ^{ab}	13,43 ^{ab}	121,31 ^{ab}	27,79 ^{abc}	17,20 ^a	79,59	80,15
V	18,90 ^{ab}	13,97 ^{ab}	123,23 ^{ab}	29,71 ^{abc}	22,25 ^a	102,96	103,68
VI	17,40 ^b	11,77 ^b	116,50 ^{ab}	23,70 ^c	19,20 ^a	88,85	89,47
LSD _{0,05}	2,93	3,08	16,48	7,05	7,04	–	–

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 vi sinh Bokashi với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất lạc

Kết quả Bảng 7 cho thấy, tổng các chi là toàn bộ phí đầu tư trong quá trình sản xuất bao gồm chế phẩm, giống, phân bón, công lao động, vật tư... Tổng chi ở các công thức có phối hợp phân hữu cơ Bokashi với chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* là 21.950.000 đồng/ha;

công thức đối chứng 1, đối chứng 2 có tổng chi cao hơn lần lượt là 25.726.000 đồng/ha và 21.726.000 đồng/ha.

Tổng thu là tổng số tiền thu được từ sản lượng lạc thu hoạch nhân với giá lạc tại thời điểm bán. Do chi phí đầu tư và năng suất thực thu của các công thức là khác nhau nên tổng thu cũng khác nhau giữa các công thức, dao động trong khoảng 51.600.000–66.750.000 đồng/ha. Tổng thu đạt cao nhất ở công thức V (66.750.000 đồng/ha) và thu thấp nhất là công thức IV (51.600.000 đồng/ha).

Lãi ròng là lợi nhuận đạt được sau khi lấy tổng thu trừ đi tổng chi. Kết quả ở bảng 7 cho thấy lợi nhuận đạt cao nhất ở công thức V (công thức sử dụng kết hợp phân hữu cơ vi sinh Bokashi với 30 % *Trichoderma* và 70 % *Pseudomonas*) đạt 44.800.000 đồng/ha, và công thức cho lợi nhuận thấp nhất là công thức IV (29.650.000 đồng/ha).

Để đánh giá chính xác hơn hiệu quả kinh tế thu được, chúng tôi còn xem xét mối quan hệ giữa tổng thu và tổng chi thông qua lãi suất trồng trọt (VCR trồng trọt). Lãi suất trồng trọt là tỷ số giữa tổng thu và tổng chi, nếu tỷ số này càng lớn chứng tỏ lợi nhuận thu được càng cao. Kết quả ở bảng 7 cho thấy lãi suất trồng trọt đạt cao nhất ở công thức V (3,04 lần) và thấp nhất ở công thức IV (2,35 lần).

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế của phân hữu cơ Bokashi với chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* đối với cây lạc

Công thức	Chỉ tiêu			
	Tổng chi (đồng/ha)	Tổng thu (đồng/ha)	Lợi nhuận (đồng/ha)	Tỷ suất lợi nhuận (lần)
I (ĐC1)	25.726.000	64.830.000	39.104.000	2,52
II (ĐC2)	21.726.000	64.380.000	42.654.000	2,96
III	21.950.000	63.030.000	41.080.000	2,87
IV	21.950.000	51.600.000	29.650.000	2,35
V	21.950.000	66.750.000	44.800.000	3,04
VI	21.950.000	57.600.000	35.650.000	2,62

Ghi chú: Giá chế phẩm *Trichoderma* và *Pseudomonas* là 80.000 đồng/kg

3.5. Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* đến một số tính chất của đất

Kết quả Bảng 8 cho thấy bốn phối hợp phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* chưa có ảnh hưởng rõ đến tính chất hóa học của đất. Vi sinh vật tổng số trước thí nghiệm là 191,00 CFU×10⁷/g đất, sau thí nghiệm số lượng vi sinh vật tổng số đã được cải thiện so với trước thí nghiệm, dao động trong khoảng 310,60–350,33 CFU×10⁷/g đất. Kali trao đổi trước thí nghiệm là 0,07 lđl/100g, sau thí nghiệm có thay đổi dao động trong khoảng 0,10–0,16 lđl/100g. Tuy nhiên, sự cải thiện này là chưa lớn. Một số chỉ tiêu hóa học khác như hàm lượng chất hữu cơ, hàm lượng đạm, lân và kali tổng số chưa thấy sự thay đổi so với trước thí nghiệm và đều ở mức nghèo. Kết quả này là hoàn toàn phù hợp với tính chất của phân hữu

ơ. Phân hữu cơ có tác dụng tốt cho đất, nhưng kết quả cải thiện đất chậm, ít nhất là sau 2 vụ trồng mới thấy rõ tác dụng.

Bảng 8. Kết quả phân tích vi sinh vật tổng số và các chỉ tiêu hóa học của đất

Công thức	Chi tiêu						
	VSV tổng số (CFU×10 ⁷ /g đất)	OM (%)	pH _{KCl} (1:2,5)	N tổng số (% N)	P tổng số (% P ₂ O ₅)	K tổng số (% K ₂ O)	K trao đổi (đl/100g)
I (ĐC1)	310,60	1,19	4,44	0,06	0,03	0,10	0,10
II (ĐC2)	321,00	1,12	4,64	0,06	0,04	0,13	0,16
III	329,70	1,19	4,21	0,05	0,04	0,11	0,12
IV	335,90	1,21	4,16	0,05	0,04	0,11	0,12
V	339,00	1,29	4,68	0,06	0,04	0,13	0,17
VI	350,33	1,14	4,44	0,06	0,04	0,11	0,15

4 Kết luận

Sử dụng phân hữu cơ Bokashi và chế phẩm sinh học *Trichoderma* và *Pseudomonas* có ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng, số hoa hữu hiệu/cây, tỷ lệ hoa hữu hiệu, số lượng và khối lượng nốt sần, giảm tỷ lệ bệnh héo rũ gốc mốc đen và mốc trắng, tăng năng suất lý thuyết và tăng hiệu quả kinh tế. Công thức V (sử dụng kết hợp phân hữu cơ Bokashi với 30 % *Trichoderma* và 70 % *Pseudomonas*) có hiệu quả tốt nhất cho cây lạc trên đất xám bạc màu tại Thừa Thiên Huế trong vụ đông xuân 2013–2014. Năng suất đạt 22,25 tạ/ha và lợi nhuận thu được là 44.800.000 đồng/ha. Một số tính chất hóa học và sinh học đất của các công thức có thay đổi sau thí nghiệm, nhưng không nhiều.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Song Dụ, Nguyễn Thế Côn (1979), *Giáo trình cây lạc*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Niên giám thống kê tỉnh Thừa Thiên Huế, 2013.
3. Trần Minh Quang (2014), Ảnh hưởng của phân hữu cơ Bokashi than đến sinh trưởng phát triển và năng suất giống lúa HT1 trong vụ đông xuân tại Thừa Thiên Huế, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, Tập 91A, Số 3, Tr. 192–202.
4. Frey-Klett P., Garbaye J., and Tarkka M. (2007), The mycorrhiza helper bacteria revisited, *New Phytol*, 176: pp. 22–36.
5. 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.
6. Schuster A., and Schmoll M. (2010), Biology and biotechnology of *Trichoderma*. *Appl, Microbiol, Biotechnol*, 87: pp.787–799.
7. 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*. Pp 271–284.

EFFECT OF BOKASHI ORGANIC FERTILIZER AND *TRICHODERMA*, *PSEUDOMONAS* ON GROUNDNUT GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD IN GREY DEGRADED SOIL OF THUA THIEN HUE PROVINCE

Tran Van Ty*, Tran Thi Thu Ha, Hoang Thi Thai Hoa, Trinh Thi Sen

HU – University of Agriculture and Forestry, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

Abstract: A chemical fertilizer can increase groundnut yield, but it decreases soil fertility and finally leads to diseases infection. Using biological products is an effective way in groundnut production at present. This study was conducted in the winter-spring 2013–2014 crop in grey degraded soil at Huong Tra district, Thua Thien Hue province. The experiment consisted of 6 treatments, 3 replications, which were arranged in a randomized complete block design. The objective of this study was to evaluate the effect of Bokashi organic fertilizer with *Trichoderma* and *Pseudomonas* on the groundnut growth, development and yield. The results showed that using Bokashi organic fertilizer in combination with *Trichoderma* and *Pseudomonas* had positive effects on the duration time, the number of effective flowers, the effective flower ratio, the number of nodules, the nodules weight, the disease situation, the yield and economic efficiency in comparison with treatments using separate products only and the control. The treatment of combination 30 % *Trichoderma* and 70 % *Pseudomonas* based on Bokashi organic and chemical fertilizers had the best effect on the groundnut yield in grey degraded soil in the winter–spring 2013–2014 crop. The yield at this treatment was 2.23 tons/ha, and the economic return was about 44,800,000 VND per hectare.

Keywords: biological products, Bokashi organic fertilizer, groundnut, yield