

ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC CỦA PHÂN HỮU CƠ ĐỐI VỚI CÂY NGÔ TRỒNG TRÊN ĐẤT CÁT BIỂN TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thị Bích Thủy¹, Đào Châu Thu², Cao Việt Hưng³

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá hiệu lực của phân hữu cơ phối hợp với phân vô cơ đến năng suất và hiệu quả kinh tế sản xuất ngô, cũng như đến tính chất hóa học đất cát biển trồng ngô ở huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại. Thí nghiệm gồm 7 công thức: CT1 (100% phân vô cơ N, P, K- Đối chứng); CT2 (thay thế 10% N vô cơ bằng N trong phân hữu cơ + lượng N, P, K vô cơ còn lại); CT3 (thay thế 20% N vô cơ bằng N trong phân hữu cơ + lượng N, P, K vô cơ còn lại); CT4 (thay thế 30% N vô cơ bằng N trong phân hữu cơ + lượng N, P, K vô cơ còn lại); CT5 (100% N, P, K vô cơ + 10% N từ phân hữu cơ); CT6 (100% N, P, K vô cơ + 20% N từ phân hữu cơ); CT7 (100% N, P, K vô cơ + 30% N từ phân hữu cơ). Kết quả thí nghiệm cho thấy bốn phối hợp phân hữu cơ và vô cơ trong canh tác ngô đã ảnh hưởng đến các chỉ tiêu nông học và tính chất hóa học đất cát biển ở hai xã: Nghi Thạch và Nghi Thái- huyện Nghi Lộc. Bốn bổ sung 30% N từ phân hữu cơ cùng với 100% phân vô cơ N, P, K (CT7) đã tăng năng suất ngô và các chỉ tiêu hóa học đất cao hơn so với các mức bón phân khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Hiệu quả kinh tế ở mức bón trên đạt lợi nhuận cao nhất và cao hơn khoảng 1 triệu đồng/ha so với mức bón bổ sung 20% N từ phân hữu cơ + 100% phân vô cơ N, P, K (CT6).

Từ khóa: Đất cát biển, giống ngô CP999, hiệu quả kinh tế, phân hữu cơ, phân vô cơ, năng suất, tính chất hóa học đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ngô (*Zea mays* L.) là cây lương thực ngắn ngày có khả năng thích nghi cao với nhiều loại đất. Trên thực tế, những vùng đất xấu, khó canh tác thì cây ngô được xem là cây cứu cánh cho người nông dân, trong đó đất cát biển là loại đất nghèo dinh dưỡng nhất so với các loại đất khác của Việt Nam.

Ở Nghệ An, đất cát biển có diện tích 27.922 ha, chủ yếu là đất cồn cát và đất cát biển (Thuyết minh bản đồ đất tỉnh Nghệ An, 2005), chiếm 1,7% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, được phân bố ở thành phố Vinh, thị xã Cửa Lò và 3 huyện Quỳnh Lưu, Diễn Châu, Nghi Lộc. Đất cát biển Nghệ An có độ phì tự nhiên và hàm lượng hữu cơ rất thấp, thành phần cấp hạt thô chiếm tỉ lệ lớn (cát thô >9%), cát mịn chiếm >80%, kết cấu rời rạc và dung tích hấp thu thấp dẫn đến khả năng giữ nước, giữ phân bị hạn chế, sự rửa trôi các chất theo cả bề mặt lẫn chiều sâu dễ dàng xảy ra khi có mưa lớn. Do đó, việc canh tác không sử dụng phân hữu cơ trên đất cát ven biển đã cho năng

suất cây trồng thấp, thậm chí rất thấp so với các vùng và các loại đất khác.

Cây ngô ở Nghệ An cũng được trồng với diện tích khá lớn (chỉ xếp sau cây lúa nước). Trong quá trình sinh trưởng, phát triển, cây ngô cần rất nhiều dinh dưỡng, đặc biệt là yếu tố đạm và chất hữu cơ (Nguyễn Thị Bích Thủy & Phan Thị Thu Hiền, 2017). Trong sản xuất ngô trên vùng đất cát biển, người dân thường không sử dụng phân hữu cơ, nên dẫn đến hiện tượng giảm độ phì nhiêu, đất bị thoái hóa mạnh do xói mòn, rửa trôi, đất chua, vi sinh vật có ích trong đất giảm và cây dễ bị sâu bệnh hại. Đã có rất nhiều nghiên cứu chứng minh vai trò của phân hữu cơ không chỉ góp phần nâng cao năng suất ngô mà còn duy trì và cải tạo đất trồng ngô, đặc biệt đối với đất cát biển (Swan & cs., 1999; Trần Thị Thiêm & cs., 2020; Godfray et al., 2010; Godfray và Garnett, 2014; LI Hui & et al, 2017). Cây ngô nói riêng và cây trồng nói chung muốn đạt năng suất cao thì cần phải bón phối hợp phân vô cơ và hữu cơ đầy đủ, cân đối. Việc thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ hoặc một số chế phẩm sinh học khác cũng đem lại kết quả tốt cho cây trồng (Ibeawuchi & cs., 2007; Kyimoe & cs., 2019; Võ Minh Thư, 2016; Trần Thị Thiêm và cs., 2019; Nguyễn Xuân Lai và cs., 2018). Tuy nhiên các nghiên cứu trên mới chỉ tập trung chủ yếu với cây rau, cây công nghiệp dài ngày, còn đối với cây ngô

¹ Nghiên cứu sinh, Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Hội Khoa học đất Việt Nam

³ Cục Trồng Trọt, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
Email liên hệ: bichthuy.faff@gmail.com

chỉ mới được nghiên cứu ở nước ngoài (Aye T. M. và cs., 2009; Yuhui Geng và cs., 2019). Chính vì vậy đề tài này có tính cấp thiết khi ngô được trồng trên đất cát biển trước tình trạng khan hiếm phân chuồng như hiện nay.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống ngô CP999 của Công ty TNHH Hạt giống CP Việt Nam nhập nội từ Thái Lan, có thời gian sinh trưởng từ 110-120 ngày, đạt năng suất bình quân 8-12 tấn/ha.

- Phân hữu cơ: phân hữu cơ tự ủ, bổ sung thêm chế phẩm sinh học Compost Maker (theo quy trình

của Sở KHCN Nghệ An): 1 tấn nguyên vật liệu bổ sung 2 kg chế phẩm Compost maker; đạm urê 2 kg, kali clorua 2 kg, supe lân 5 kg. Sau khi ủ theo đúng quy định, tiến hành phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong phân bón với kết quả: độ ẩm 35%; hữu cơ 15,7% + 0,47% N + 0,21 P₂O₅ + 0,78 K₂O.

- Phân bón: sử dụng phân urê (46% N), supe lân (16% P₂O₅), kali clorua (60% K₂O);

- Đất thí nghiệm: Đất cát biển ở 2 xã Nghi Thái và Nghi Thạch, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Lý, hóa tính đất trước thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu lý, hóa học đất (tầng 0-20 cm) trước thí nghiệm vụ xuân 2017 ở xã Nghi Thái và Nghi Thạch

Địa điểm	pH _{KCl}	OC, %	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	P ₂ O ₅ , mg/100g	K ₂ O, mg/100g	CEC, lđl/100g	TPCG (%)		
									Sét	Limon	Cát
Nghi Thạch	5,35	0,40	0,04	0,03	0,55	3,87	4,12	3,21	0,2	5,1	94,7
Nghi Thái	5,48	0,41	0,04	0,04	0,45	4,24	5,72	3,02	0,8	7,8	91,6

2.2. Địa điểm nghiên cứu và thời gian

Thí nghiệm được thực hiện vào vụ xuân 2017 ở 2 địa điểm Nghi Thạch và Nghi Thái, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Thời gian gieo: ngày 28/01/2017.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 7 công thức, 3 lần nhắc lại. Kết quả phân tích phân hữu cơ sau ủ: độ ẩm 35%, hữu cơ 15,7% + 0,47% N + 0,21 P₂O₅ + 0,78 K₂O, đã tính toán lượng phân bón ở các công thức thí nghiệm như sau:

Công thức		Phân hữu cơ (kg/ha)	Nguyên chất từ phân vô cơ (kg/ha)			Nguyên chất từ phân vô cơ và phân hữu cơ		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CT1	150 N + 80 P ₂ O ₅ + 100 K ₂ O- Đối chứng	0	150	80	100	150	80	100
CT2	Phân hữu cơ thay thế 10% N vô cơ + lượng N, P, K còn lại	3.190	135	73	75	150	80	100
CT3	Phân hữu cơ thay thế 20% N vô cơ + lượng N, P, K còn lại	6.380	120	67	50	150	80	100
CT4	Phân hữu cơ thay thế 30% N vô cơ + lượng N, P, K còn lại	9.570	105	60	25	150	80	100
CT5	100% N, P, K+ 10% N hữu cơ	3.190	150	80	100	165	87	125
CT6	100% N, P, K+ 20% N hữu cơ	6.380	150	80	100	180	93	150
CT7	100% N, P, K+ 30% N hữu cơ	9.570	150	80	100	195	100	175

Diện tích mỗi ô thí nghiệm 30 m² (2 m x 15 m), dải bảo vệ 50 m², tổng diện tích ô thí nghiệm là 500 m². Cây ngô được trồng với khoảng cách 25 cm x 70 cm (mật độ trồng tương ứng 5,5 vạn cây/ha), trồng 2 hạt/hốc, sau đó tỉa bỏ để 1 cây/hốc.

Quy trình trồng và chăm sóc theo hướng dẫn của Sở Nông nghiệp và PTNT Nghệ An. Nền phân bón

cho ngô theo khuyến cáo là: 150 N + 80 P₂O₅ + 100 K₂O và phân hữu cơ (theo mức của từng công thức thí nghiệm) + 400 kg vôi/ha. Vôi bột được bón toàn bộ trước khi bừa lần cuối. Bón lót được thực hiện sau khi rạch hàng 100% phân chuồng + 100% phân lân và 20% phân đạm + 20% kali. Phân đạm và kali còn lại chia 3 lần bón (lần 1: bón 40% đạm khi ngô 3-4 lá, lần

2: bón 40% đạm + 40% kali khi ngô được 8-9 lá; lần 3: 40% kali vào thời kỳ xoáy nõn). Tất cả các kỹ thuật khác (tỉa thưa và làm cỏ...) tuân thủ theo hướng dẫn kỹ thuật và thống nhất cho tất cả các công thức thí nghiệm.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi: chiều cao cây, diện tích lá, chỉ số diện tích lá (LAI), năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất được áp dụng theo tiêu chuẩn ngành 10 TCN 341-2006.

Tính toán hiệu quả kinh tế qua lãi thuần thu được: Lãi thuần (RAVC) = Tổng thu (GR) – Tổng chi phí (TVC).

Các chỉ tiêu lý, hóa tính đất được tiến hành phân tích trước và sau khi thí nghiệm để đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ. Mẫu đất được lấy ở tầng mặt (0-20 cm) và phương pháp phân tích đất áp dụng theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). Các chỉ tiêu lý, hóa tính đất gồm: pH_{KCl} (Xác định bằng pH meter); OC % (Phương pháp Walkley- Black); N tổng số (Phương pháp Indophenol cải tiến); K₂O tổng số (Quang kế ngọn lửa); P₂O₅ tổng số (Phương pháp Oniani so màu); K₂O dễ tiêu (Phương pháp Marxlopva); P₂O₅ dễ tiêu (Phương pháp Oniani);

CEC (Phương pháp chỉ thị Amoniacetat); thành phần cơ giới đất (Phương pháp ống hút Robinson).

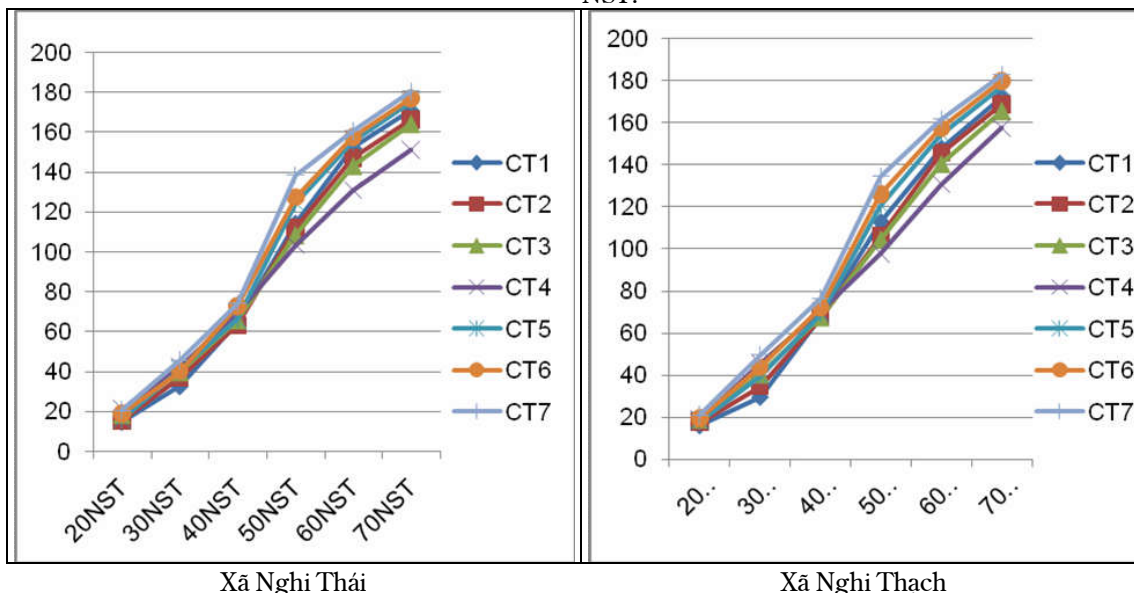
2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai. So sánh các công thức thí nghiệm được thực hiện theo sự chênh lệch có ý nghĩa thấp nhất 0,05 (LSD5%) bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chiều cao cây

Bảng 2 cho thấy sau khi trồng 20 ngày, cây có khoảng 2-3 lá thật, rễ ngô chưa phát triển nhiều do chủ yếu dựa vào thức ăn dự trữ trong tầng đất mặt. Do đó, chiều cao không có sự chênh lệch giữa các công thức: khoảng từ 17,2-20,7 cm (xã Nghi Thạch), 17-19,8 cm (xã Nghi Thái). Sau 30 ngày sau trồng (NST) chiều cao cây có sự biến động lớn, những công thức bón lượng phân hữu cơ nhiều (CT4 và CT7) có chiều cao cây cao nhất (ở xã Nghi Thạch là 42,3 và 45,9 cm, ở xã Nghi Thái là 45,7 và 49,4 cm). Tuy nhiên chiều cao cây ở CT4 (bón phân hữu cơ thay thế 30% N vô cơ) tăng chậm lại từ 50 NST, ngược lại CT7 (bổ sung thêm 30% đạm bằng phân hữu cơ) lại cho chiều cao cây cao nhất ở 2 địa điểm nghiên cứu là 183,5 và 186,2 cm vào thời điểm 70 NST.



Hình 1. Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ đến chiều cao cây giống ngô CP999 trên đất cát biển Nghệ An

Theo Bundy (1993), Bill & cs. (2005) đạm trong đất trước khi gieo ngô đóng vai trò rất quan trọng đến sinh trưởng và năng suất ngô (trích dẫn Phạm Đức Nga và cs., 2012). Chính vì vậy việc thay thế

10%, 20%, 30% và bổ sung 10%, 20%, 30% đạm bằng phân hữu cơ giúp tăng khả năng tăng trưởng chiều cao nhanh sau khi cây có khả năng hút được dinh dưỡng vào thời điểm trước 50 NST. Tuy nhiên, sau

đó chiều cao cây có xu hướng tăng chậm lại, lý do này có thể là trước khi gieo hạt phân hữu cơ có lượng dinh dưỡng dễ tiêu ban đầu cao nên ngô dễ hấp thu, nhưng ở thời gian 50 NST, cây sử dụng hết hoặc có thể đất cát không giữ được dinh dưỡng nên không đủ cho cây sinh trưởng và phát triển về sau. Điều này cũng được M. Ashrafur Islam và cs. (2017) giải thích khi nghiên cứu trên cây cà chua.

3.2. Diện tích lá và chỉ số diện tích lá

Diện tích lá và chỉ số diện tích lá (LAI) ở các công thức có xu thế tăng dần từ giai đoạn xoắn nõn đến giai đoạn chín sữa, đây là giai đoạn cây đạt chỉ số LAI cao nhất. Vào giai đoạn cây 7-9 lá (khoảng 40-45 NST) diện tích lá và chỉ số diện tích lá cao nhất ở CT7 (1,44 và 1,61 m² lá/m² đất), tiếp theo ở CT4 và CT6, giữa các công thức này không có sự sai khác thống kê ($p < 0,05$), nhưng lại có sự sai khác với CT1, CT2, CT5.

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và vô cơ đến diện tích lá và chỉ số diện tích lá của giống ngô CP999

Công thức	Giai đoạn 7- 9 lá		Giai đoạn xoắn nõn		Giai đoạn chín sữa	
	Diện tích lá (m ² /lá)	LAI (m ² lá/ m ² đất)	Diện tích lá (m ² /lá)	LAI (m ² lá/ m ² đất)	Diện tích lá (m ² /lá)	LAI (m ² lá/ m ² đất)
Thí nghiệm xã Nghi Thạch						
CT1	0,19	1,08	0,58	3,31	0,72	4,08
CT2	0,20	1,16	0,55	3,15	0,65	3,70
CT3	0,23	1,33	0,53	3,00	0,62	3,52
CT4	0,24	1,39	0,52	2,98	0,58	3,32
CT5	0,22	1,23	0,60	3,44	0,77	4,41
CT6	0,24	1,35	0,62	3,55	0,81	4,64
CT7	0,25	1,44	0,65	3,69	0,85	4,85
CV(%)	6,7	-	2,5	-	2,1	-
LSD _{0,05}	0,03	-	0,03	-	0,03	-
Thí nghiệm xã Nghi Thái						
CT1	0,15	0,87	0,56	3,21	0,68	3,90
CT2	0,18	1,01	0,54	3,06	0,63	3,59
CT3	0,2	1,14	0,50	2,87	0,61	3,48
CT4	0,24	1,35	0,46	2,64	0,58	3,29
CT5	0,23	1,33	0,57	3,27	0,72	4,10
CT6	0,26	1,50	0,62	3,55	0,82	4,67
CT7	0,28	1,61	0,67	3,82	0,86	4,88
CV(%)	4,9	-	2,2	-	1,8	-
LSD _{0,05}	0,02	-	0,02	-	0,02	-

Đến giai đoạn chín sữa cây đạt diện tích lá tối ưu và giữa các công thức có sự sai khác rõ rệt ($p < 0,05$). Diện tích lá và chỉ số diện tích lá ở các công thức có thể được sắp xếp theo thứ tự nhỏ dần như sau CT7>CT6>CT5>CT1>CT2>CT3>CT4. Như vậy ở CT7 bổ sung thêm 30% đạm bằng lượng phân hữu cơ đã giúp tăng chỉ số diện tích lá cao nhất (4,85 và 4,88 m² lá/m² đất) và chỉ số diện tích lá thấp nhất ở CT4

(3,32 và 3,29 m² lá/ m²đất). Điều này cho thấy bón đầy đủ các yếu tố dinh dưỡng đa lượng hoặc bón đầy đủ đa lượng kết hợp với phân hữu cơ có tác dụng làm tăng diện tích lá và không bón đạm đầy đủ đã làm giảm diện tích lá của cây ngô (Nguyễn Thị Bích Thủy và Phan Thị Thu Hiền, 2017).

3.3. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ đến năng suất và yếu tố cấu thành năng suất giống ngô CP999

Công thức	Nghị Thạch			Nghị Thái		
	Khối lượng chất khô (tấn/ha)	Khối lượng 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)	Khối lượng chất khô (tấn/ha)	Khối lượng 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)
CT1	12,27	350,79	42,84	12,41	350,63	43,71
CT2	11,86	342,22	43,34	11,94	345,50	43,27
CT3	11,45	320,25	41,07	11,45	318,55	41,78
CT4	10,35	314,52	38,93	10,35	319,74	39,58
CT5	12,64	370,90	47,14	12,73	368,91	49,45
CT6	13,26	374,63	55,44	13,27	381,81	55,93
CT7	14,06	386,59	58,42	14,15	404,10	59,34
CV(%)	1,1	1,8	2,1	1,3	1,2	1,1
LSD _{0,05}	0,24	10,95	1,75	0,28	7,78	0,97

Bảng 3 cho thấy: khối lượng chất khô của ngô ở các công thức thí nghiệm có sự sai khác ở $P < 0,05$ ở cả 2 khu vực thí nghiệm. Giữa các công thức có sai khác ý nghĩa thống kê so với công thức không sử dụng phân hữu cơ. Khối lượng thân lá ngô ở CT7 đạt cao nhất (14,06 và 14,15 tấn/ha). Thấp nhất ở CT4 (10,35 tấn/ha) ở xã Nghị Thạch và Nghị Thái, còn ở CT2, CT3, CT4 đều thấp hơn so với CT1 (không sử dụng phân hữu cơ). Tuy nhiên ở CT1 khối lượng chất khô lại thấp hơn so với CT5, CT6, CT7 có sai khác thống kê có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu trong thí nghiệm này cũng tương tự như kết quả thí nghiệm của Balba, Sheta (1973), khi trồng ngô trên đất cát bón phân hữu cơ đã làm cây sinh trưởng, phát triển tốt hơn, từ đó chỉ số diện tích lá và khả năng tích lũy chất khô cũng cao hơn so với công thức không bón phân hữu cơ (trích theo Phạm Đức Ngà, 2012).

Khối lượng 1000 hạt là yếu tố cấu thành năng suất của ngô. Khối lượng 1000 hạt biến động từ 314,52 g đến 386,59 g ở xã Nghị Thạch và từ 318,55 g – 404,10 g ở xã Nghị Thái. Trong đó ở CT7, CT6, CT5 khối lượng 1000 hạt đạt cao hơn 4 công thức còn lại ở cả 2 địa điểm nghiên cứu, tuy nhiên giữa hai công thức CT5 và CT6 không có sai khác ý nghĩa về mặt thống kê.

Theo Kong và cộng sự, (2014) cần kết hợp phân bón vô cơ và hữu cơ để tăng năng suất cây trồng và nâng cao chất hữu cơ trong đất (trích theo LI Hui và cộng sự 2017). Tuy nhiên câu hỏi đặt ra là nên kết hợp với lượng phân vô cơ ở mức độ nào và nên thay thế bằng phân hữu cơ như thế nào để duy trì cao năng suất cây trồng mà không làm giảm chất hữu cơ

trong đất. Thí nghiệm cho thấy: năng suất ngô có sự khác biệt ($P < 0,05$) giữa các vùng trồng ngô. Năng suất ngô trung bình của tỉnh Nghệ An là 42 tạ/ha, trong khi đó năng suất ngô bình quân trên vùng đất cát biển chỉ đạt 32-38 tạ/ha biển (Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2020).

Thí nghiệm cho thấy năng suất ngô đạt khoảng 38-59 tạ/ha, thấp hơn so với một số vùng khác trong tỉnh, nhưng cao hơn năng suất ngô được trồng trên vùng đất cát biển. Ở các công thức thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ (CT2, CT3, CT4) năng suất ngô hầu như thấp hơn CT1 (đối chứng) không sử dụng phân hữu cơ (42,84 và 43,71 tạ/ha) ở cả hai địa điểm nghiên cứu. Điều này có thể là do cây ngô có nhu cầu dinh dưỡng lớn và là cây ngắn ngày nên đòi hỏi lượng phân có khả năng cung cấp nhanh, trong khi đó phân chuồng do thời gian phân hủy chậm hơn so với nhu cầu của cây nên năng suất thấp hơn so với CT1. Giải thích lý do của việc sử dụng phân hữu cơ mà không sử dụng phân vô cơ làm giảm năng suất, Diacono và cộng sự, (2010); Chivenge và cộng sự, (2011); Ding et al., (2015); Zhao và cộng sự., (2015) cho rằng: phản ứng của năng suất cây trồng đối với việc áp dụng phân bón vô cơ và phân hữu cơ khác nhau tùy thuộc vào khí hậu, loại đất, lịch sử bón phân và lượng cacbon hiện có trong đất và chất dinh dưỡng (trích theo LI Hui và cộng sự 2017). Hơn nữa theo Zhang H. M. (2009): việc bón phân vô cơ thường cải thiện năng suất cây trồng ngắn ngày trong thời gian ngắn hạn, mà việc giải phóng chất dinh dưỡng từ phân bón hữu cơ rất chậm sẽ làm giảm năng suất của loại cây trồng ngắn ngày chủ yếu cần dinh dưỡng phát huy hiệu quả nhanh như cây ngô.

Bón bổ sung phân hữu cơ cho ngô từ 10%, 20%, 30% tính theo N từ phân vô cơ (CT5, CT6, CT7) có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất ngô. Năng suất ở CT5, CT6, CT7 lần lượt là 47,14, 55,44, 58,42 tạ/ha ở Nghi Thạch và 49,45, 55,93, 59,34 tạ/ha ở xã Nghi Thái và đều cho năng suất ngô cao hơn có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với CT1 (đối chứng không bón phân hữu cơ) là 42,84 và 43,71 tạ/ha.

LI Hu và cộng sự (2017) quan sát thấy: sử dụng phân vô cơ N, P, K đã làm tăng năng suất ngô đáng kể trong 12 năm đầu tiên thí nghiệm, nhưng bón 100% phân hữu cơ thì không làm tăng năng suất ngô. Việc bổ sung cả phân N, P, K và phân hữu cơ đã làm tăng năng suất ngô lên đáng kể; kết luận cũng tương tự như nghiên cứu của đề tài này.

3.4. Tính chất hóa học của đất

Theo Tarkalson và cộng sự (2006); Cai và cộng sự (2015): việc bón phân vô cơ thường cải thiện năng suất cây trồng trong ngắn hạn, nhưng nó hầu như không duy trì và thậm chí làm giảm các bon hữu cơ trong đất (SOC) và có các tác động tiêu cực đến môi trường, chẳng hạn như axit hóa và mất chất dinh

dưỡng (trích theo Zhang H. M., 2009). Cũng theo Manna và cộng sự, (2007); Lu và cộng sự, (2015): sử dụng phân bón hữu cơ là một chiến lược được thực hành rộng rãi để duy trì hoặc cải thiện năng suất cây trồng và trữ lượng SOC và có những tác động đáng kể về giảm thiểu biến đổi khí hậu và cả tính bền vững về độ phì nhiêu của đất (trích theo Zhang H. M., 2009). Vì vậy trong nghiên cứu, ngoài đánh giá năng suất ngô, còn đánh giá một số chỉ tiêu hóa học đất sau thí nghiệm để có sự so sánh việc kết hợp phân hữu cơ với phân vô cơ trong canh tác ngô trên đất cát biển (bảng 4).

Theo điều tra, trong quá trình canh tác ngô, người dân địa phương hầu như không sử dụng vôi, chủ yếu sử dụng phân vô cơ nên pH đất tương đối thấp (5,35-5,48). Sau thí nghiệm việc trồng ngô theo đúng quy trình giúp pH đất ổn định hơn và có xu hướng tăng lên. Giữa các công thức pH đất không chênh lệch nhiều, tuy nhiên ở CT4, CT5, CT6, CT7 có sai khác so với CT1 ở địa điểm Nghi Thạch, còn ở Nghi Thái chỉ có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa CT1 và CT7.

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và vô cơ đến một số tính chất hóa học đất cát biển

Công thức	pH _{KCl}	OC, %	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	P ₂ O ₅ , mg/100g	K ₂ O, mg/100g	CEC, lđl/100g
Xã Nghi Thạch								
Trước TN	5,35	0,40	0,04	0,03	0,55	3,87	4,12	3,21
CT1	6,23	0,47	0,04	0,04	0,56	4,49	5,36	3,24
CT2	6,32	0,54	0,05	0,05	0,65	5,27	6,45	4,12
CT3	6,41	0,56	0,05	0,06	0,69	5,42	7,22	5,03
CT4	6,74	0,59	0,05	0,07	0,71	5,62	8,17	5,47
CT5	6,73	0,55	0,06	0,06	0,66	5,27	8,44	5,31
CT6	6,73	0,58	0,07	0,07	0,72	5,78	9,22	5,76
CT7	6,82	0,62	0,08	0,09	0,82	6,15	10,34	6,21
CV%	1,9	6,8	5,9	7,8	6,4	7,8	2,9	2,2
LSD _{0,05}	0,22	0,07	0,01	0,01	0,08	0,75	0,40	0,20
Xã Nghi Thái								
Trước TN	5,48	0,41	0,04	0,04	0,45	4,24	5,72	3,02
CT1	6,43	0,45	0,05	0,05	0,47	4,53	5,95	3,28
CT2	6,50	0,56	0,05	0,05	0,59	5,06	9,12	3,65
CT3	6,53	0,59	0,06	0,06	0,57	5,95	9,08	3,99
CT4	6,49	0,60	0,06	0,07	0,56	5,75	8,83	4,68
CT5	6,49	0,58	0,06	0,07	0,61	6,45	10,40	4,37
CT6	6,77	0,61	0,07	0,09	0,63	6,91	11,25	5,39
CT7	6,82	0,62	0,08	0,11	0,66	7,36	12,11	5,75
CV%	3,1	3,1	3,1	3,7	6,2	0,8	1,2	3,6
LSD _{0,05}	0,35	0,03	0,01	0,02	0,06	0,08	0,20	0,29

Trong các công thức việc sử dụng phân hữu cơ cho ngô làm gia tăng các chỉ tiêu OC, N, P_2O_5 , K_2O (tổng số và dễ tiêu), CEC trong đất ở cả 2 địa điểm. Trong đó, bổ sung 30% đạm từ phân hữu cơ (CT7) giúp tăng hàm lượng dinh dưỡng rõ rệt nhất. Hàm lượng các bon hữu cơ (OC%) là 0,62% ở cả 2 địa điểm và có sai khác ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với CT5, CT2, CT1. Giữa các công thức còn lại đều có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với CT1. Như vậy việc sử dụng phân hữu cơ kết hợp với phân vô cơ trong canh tác có ý nghĩa trong việc tăng OC (%) cho đất. Kết quả này cũng tương ứng với nghiên cứu của W. J. Zhang (2009): bón phân vô cơ N, P hoặc N, P, K kết hợp với phân chuồng dẫn đến một xu hướng gia tăng đáng kể OC tại các địa điểm nghiên cứu.

Hàm lượng N tổng số trong đất ở các công thức sau thí nghiệm có tăng lên (N dao động 0,05 - 0,08%). Các công thức bón phân hữu cơ thay thế và bổ sung đều cho N (%) cao hơn CT1 (không bón phân hữu cơ) có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

So sánh lượng lân tổng số và dễ tiêu trước và sau khi trồng ngô cũng có sự khác biệt đáng kể ($P \leq 0,05$), hàm lượng lân tổng số đều tăng lên ở những công thức sử dụng phân hữu cơ ở cả 2 địa điểm. Trước thí nghiệm, hàm lượng lân tổng số là 0,04% (Nghị Thạch, Nghị Thái), sau thí nghiệm tăng lên từ 0,05-0,11%. Hàm lượng lân dễ tiêu ở công thức sử dụng phân hữu cơ đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với CT1 (không sử dụng phân hữu cơ), ngoại trừ CT2 ở Nghị Thái và cao nhất ở CT7 (0,09 và 0,11%).

Kali tổng số và dễ tiêu ở các công thức bón bổ sung phân hữu cơ đều cao hơn đáng kể ($P \leq 0,05$) so với CT1. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng kali tổng số và kali dễ tiêu cao nhất ở CT7 ở cả 2 địa điểm; giữa CT2, CT3, CT5 không có sự sai khác ý nghĩa thống kê.

Tương tự như các chỉ tiêu dinh dưỡng trên, giá trị CEC cũng tăng lên đáng kể sau thí nghiệm và có sự sai khác giữa các công thức ở cả 2 địa điểm (Nghị Thạch và Nghị Thái). CEC ở các công thức có thay thế và bổ sung phân hữu cơ đều cao hơn có ý nghĩa so với CT1. Trong đó CEC cao nhất vẫn ở CT7 (6,21 và 5,75 $lđl/100g$), giữa các công thức thí nghiệm hầu như đều có sự sai khác $P < 0,05$. CEC trong đất có mối liên quan với các chỉ tiêu dinh dưỡng (N, P, K), khi CEC trong đất tăng thì khả năng giữ dinh dưỡng của đất tăng nên hàm lượng dinh dưỡng tăng lên.

Như vậy, việc thay thế và bổ sung phân hữu cơ trong sản xuất ngô trên đất cát biển đã làm tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất như chỉ tiêu: OC, đạm, lân và kali, CEC trong đất sau thí nghiệm. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Ibeawuchi I. I. và cs (2009): kết hợp bón phân hữu cơ và vô cơ theo tỉ lệ khác nhau cho ngô đã tăng hàm lượng lân từ 0,2 – 0,25 $cmol/kg$, đạm từ 0,17-0,19 $cmol/kg$. Cũng theo Lin và cs., 2009 việc sử dụng phân hữu cơ và vô cơ trong sản xuất ngô thì ngoài cải thiện SOC trong đất còn làm tăng hàm lượng nitơ tổng số trong đất sau thí nghiệm (trích theo L. I. Hui và cs, 2017).

3.5. Hiệu quả kinh tế

Kết quả cho thấy, tất cả các công thức đều đem lại lợi nhuận nhưng giữa các công thức sử dụng phân hữu cơ khác nhau đem lại lợi nhuận khác nhau, trong đó lợi nhuận cao nhất ở CT7 (28.290.083 đồng/ha và 28.915.683 đồng/ha) ở cả hai địa điểm (Nghị Thạch và Nghị Thái).

Ở các công thức thay thế phân vô cơ bằng phân hữu cơ (CT2, CT3, CT4) lợi nhuận thấp hơn so với CT1 (đối chứng không sử dụng phân hữu cơ). Việc sử dụng phân hữu cơ thay thế cho phân vô cơ đã làm giảm hiệu quả kinh tế rõ rệt do năng suất giảm và chi phí vật liệu ủ phân hữu cơ cao hơn so với chỉ sử dụng phân vô cơ đơn thuần. Khi thay thế 30% N vô cơ bằng phân hữu cơ đã làm giảm lợi nhuận gần 4 triệu đồng/ha so với CT1 (không sử dụng phân hữu cơ).

Các công thức bón bổ sung phân hữu cơ (CT5, CT6, CT7) đều cho lợi nhuận cao hơn so với CT1 khoảng từ 2-7 triệu đồng/ha. Giữa các công thức bón bổ sung có sự chênh lệch lợi nhuận từ 5-6 triệu đồng/ha.

Như vậy, tất cả các công thức thí nghiệm đều ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất ngô CP999 theo thứ tự $CT7 > CT6 > CT5 > CT2 = CT1 > CT3 > CT4$. Trong thực tiễn sản xuất người dân thường không mất chi phí mua phân chuồng do họ có thể tận dụng từ chăn nuôi, phế phụ phẩm nông nghiệp. Cây ngô trồng trên đất cát biển phải được bón phân chuồng đầy đủ mới mang lại hiệu quả lâu dài vì phân chuồng không chỉ cải tạo đất mà còn nâng cao hiệu suất sử dụng các loại phân vô cơ khi bón phối hợp.

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và vô cơ đến hiệu quả kinh tế của giống ngô thí nghiệm CP999

Đơn vị tính: đồng

Công thức	Xã Nghi Thạch			Xã Nghi Thái		
	Thu	Chi	Lợi nhuận	Thu	Chi	Lợi nhuận
CT1	29.131.200	8.200.000	20.931.200	29.722.800	8.200.000	21.522.800
CT2	29.468.933	8.493.688	20.975.246	29.421.333	8.493.688	20.927.646
CT3	27.927.600	8.787.375	19.140.225	28.412.667	8.787.375	19.625.292
CT4	26.474.667	9.081.063	17.393.604	26.914.400	9.081.063	17.833.338
CT5	32.057.467	9.277.750	22.779.717	33.623.733	9.277.750	24.345.983
CT6	37.699.200	10.355.500	27.343.700	38.034.667	10.355.500	27.679.167
CT7	39.723.333	11.433.250	28.290.083	40.348.933	11.433.250	28.915.683

Ghi chú: Giá urê: 8.500 đ/kg; kali clorua: 9.000 đ/kg; supe lân: 3.500 đ/kg; giá men VS: 85.000 đ/kg; giá bán ngô hạt: 6.800 đ/kg; vôi: 2.500 đ/kg;

4. KẾT LUẬN

- Kết hợp phân bón hữu cơ và vô cơ đã tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của giống ngô CP999, cũng như tính chất hóa học đất cát biển.

- Mặc dù phân hữu cơ có tác dụng tích cực trong cải tạo đất và tăng năng suất ngô, song việc thay thế 10%, 20%, 30% N của phân vô cơ bằng phân hữu cơ trên đất cát biển đem lại hiệu quả không cao so với bón 100% lượng phân vô cơ N, P, K (CT1- đối chứng).

- Việc sử dụng 100% phân vô cơ (N, P, K) và bổ sung thêm 30% N bằng lượng phân hữu cơ cho năng suất ngô và hiệu quả kinh tế cao nhất. Ngoài ra, mức bón 100% phân vô cơ N, P, K+ 30% N hữu cơ (CT7) hoặc bón phân hữu cơ thay thế 30% N vô cơ + lượng phân vô cơ N, P, K còn lại (CT4) đã cải thiện tính chất hóa học đất cát biển.

- Trong canh tác ngô trên đất cát biển việc bổ sung thêm phân hữu cơ trên nền phân bón vô cơ N, P, K để tăng năng suất, nâng cao hiệu quả kinh tế và cải thiện độ phì nhiêu đất là rất cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ashraful Islam M., Sumiya I., Ayasha A., Rahman Md. H. & Nandwani D. (2017). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Soil Properties and the Growth, Yield and Quality of Tomato in Mymensingh, Bangladesh. *Agriculture*. 18 (7).
2. Báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Nghệ An (2005). Trung tâm Tài nguyên và Môi Trường, Viện Quy hoạch và TKNN.

3. Cục Thống kê tỉnh Nghệ An (2020). Niên giám Thống kê tỉnh Nghệ An. Nhà xuất bản Thống kê.

4. Ibeawuchi I. I., Opara F. A., Tom C. T. & Obiefuna J. C. (2007). Graded replacement of inorganic fertilizer with organic manure for sustainable maize production in Owerri Imo State, Nigeria. *Life Science Journal*. 4(2): 82-87.

5. KyiMoe, Seinn MohMoh, Aung ZawHtwé, YoshinoriKajihara, TakeoYamakawa (2019). Effects of Integrated Organic and Inorganic Fertilizers on Yield and Growth Parameters of Rice Varieties. *Rice Science Volume 26, Issue 5, September 2019, Pages 309-318*.

6. LI Hui, FENG Wen-ting, HE Xin-hua, ZHU Ping, GAO Hong-jun, SUN Nan, XU Ming-gang (2017). Chemical fertilizers could be completely replaced by manure to maintain high maize yield and soil organic carbon (SOC) when SOC reaches a threshold in the Northeast China Plain. *Journal of Integrative Agriculture* 2017, 16(4): 937-946

7. Nguyễn Thị Bích Thủy & Phan Thị Thu Hiền (2016). Đánh giá các yếu tố dinh dưỡng đa lượng hạn chế sinh trưởng, phát triển và năng suất ngô trên đất cát biển tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 2: 32-39.

8. Nguyễn Xuân Lai và cs. (2018). Nghiên cứu xây dựng quy trình bón phân hợp lý cho cây chè tại Nghệ An. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học UBND tỉnh Nghệ An.

9. Phạm Đức Ngà và cs. (2012). Ảnh hưởng của việc bón phân viên nén hữu cơ khoáng chậm tan theo

thời gian sinh trưởng đến năng suất ngô trên đất cát Quảng Bình. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Tập 10, số 1: 127 – 134, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

10. Aye T. M., Hedley M. J., Loganathan P., Lefroy R. D. B., and Bolan N. S. (2009). Effect of organic and inorganic phosphate fertilizers and their 2 combination on maize yield and phosphorus availability in a Yellow 3 Earth in Myanmar. Article in Nutrient Cycling in Agroecosystems February 2009 DOI: 10.1007/s10705-008-9203-1.

11. Trần Thị Thiêm, Phạm Văn Cường, Trần Thị Minh Hằng, Bùi Ngọc Tấn, Hà Thị Quỳnh (2020). Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ vi sinh bón thay thế phân vô cơ đến sinh trưởng và năng suất cà chua và dưa chuột. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2019, 17(11): 901-908

12. Yuhui Geng, Guojun Cao, Lichun Wang and Shuhua Wang (2019). Effects of equal chemical fertilizer substitutions with organic manure on yield, dry matter, and nitrogen uptake of spring maize and soil nitrogen distribution. PLoS One. 2019; 14(7): e0219512.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6615609/>

13. Zhang W. J., Wang X. J., Xu M. G., Huang S. M., Liu H. and Peng C. (2009). Soil organic carbon dynamics under long-term fertilizations in arable land of northern China. Biogeosciences Discuss., 6, 6539–6577, 2009.

14. Zhang H. M., Wang B. R., Xu M. G., Fan T. L. (2009). Crop yield and soil responses to long-term fertilization on a red soil in southern China. Pedosphere, 19, 199–207.

15. Aye T. M., Hedley M. J., Loganathan P., Lefroy R. D. B. and Bolan N. S. (2009). Effect of organic and inorganic phosphate fertilizers and their 2 combination on maize yield and phosphorus availability in a Yellow 3 Earth in Myanmar. Nutrient Cycling in Agroecosystems 83(2):111-123.

16. Zhang W. J., Wang X. J., Xu M. G., Huang S. M., Liu H., Peng C. (2009). Soil organic carbon dynamics under long-term fertilizations in arable land of northern China. Biogeosciences Discussions, 6, 6539–6577.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF ORGANIC FERTILIZER FOR CONTACTS GROWING ON SANDY SOIL OF NGHE AN PROVINCE

**Nguyen Thi Bich Thuy, Dao Chau Thu, Cao Viet Hung
Summary**

This study was conducted to evaluate the effect of organic fertilizers combining with inorganic fertilizers on the yield of maize and coastal sandy soil quality in Nghi Loc district, Nghe An province. The experiment was arranged in full randomized block with 3 replicates. The experiment includes 7 formulas: CT1 (100% inorganic fertilizers N, P, K- control); CT2 (replacing 10% of inorganic N with N in organic fertilizer + remaining inorganic N, P, and K content); CT3 (replacing 20% of inorganic N with N in organic fertilizers + remaining inorganic N, P, and K); CT4 (replacing 30% of inorganic N with N in organic fertilizers + remaining inorganic N, P, and K); CT5 (100% N, P, K inorganic + 10% N from organic fertilizers); CT6 (100% N, P, K inorganic + 20% N from organic fertilizers); CT7 (100% N, P, K inorganic + 30% N from organic fertilizers). The experimental results showed that combination of organic and inorganic fertilizers in maize cultivars affected agronomical parameters and chemical qualities of sandy soil in both study sites in Nghi Thach and Nghi Thai communes. The amount of 100% N, P, K inorganic + 30% N from organic fertilizers (formula 7) has given maize yield and soil chemical qualities higher than the other formulas at the statistical significance level ($p < 0.05$). When comparing the economic efficiency, it showed that the amount of formula 7 also brings the highest profit, about 1 million VND/ha higher than amount 100% N, P, K inorganic + 20% N from organic fertilizers (formula 6).

Keywords: Coastal sandy soil, maize variety CP999, economic efficiency, organic fertilizer, inorganic fertilizer, soil chemical quality.

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 6/4/2021

Ngày thông qua phản biện: 28/4/2021

Ngày duyệt đăng: 8/5/2021