Vietnam J. Agri. Sci. 2021, Vol. 19, No.2: 264-272 Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2021, 19(2): 264-272
www.vnua.edu.vn

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ CÂY TRỒNG XEN VỚI NGÔ ĐẾN TÍNH CHẤT ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT NGÔ TRỒNG TRÊN ĐẤT CÁT BIỂN TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thị Bích Thủy[1*], Đào Châu Thu[2], Cao Việt Hưng[3]

[1]NCS 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

[*]Tác giả liên hệ: bichthuy.faff@gmail.com

Ngày nhận bài: 25.02.2020 Ngày chấp nhận đăng: 31.12.2020

TÓM TẮT

Tình trạng hạn hán và thiếu ẩm trong canh tác màu ở đất cát biển Nghệ An xảy ra thường xuyên vào cuối vụ Xuân. Trồng đơn là yếu tố gây ảnh hưởng đến sự tăng nhiệt độ đất, bốc hơi nước và thất thoát dinh dưỡng cao hơn so với trồng xen. Do đó mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của trồng ngô xen canh đến nhiệt độ, độ ẩm, dinh dưỡng, năng suất của ngô trên đất cát biển tỉnh Nghệ An. Thí nghiệm bố trí vào hai vụ xuân năm 2015 và 2016 theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 5 công thức: KX (không xen canh), NL (ngô - lạc), NĐ (ngô - đậu đen), NX (ngô - đậu xanh), NK (ngô - khoai). Kết quả cho thấy: sự xen canh giữa ngô và cây trồng xen ảnh hưởng đáng kể đến các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, chỉ tiêu dinh dưỡng trong đất, năng suất. Độ ẩm trong đât ở các công thức trồng xen luôn cao hơn, ngược lại nhiệt độ đất luôn thấp hơn so với công thức trồng ngô đơn. Các chỉ tiêu dinh dưỡng đất có xu hướng tăng lên sau thí nghiệm và cho giá trị cao nhất là ở NĐ. Năng suất cao nhất của ngô ở công thức NĐ là 49,62 tạ/ha vụ Xuân 2015 và 48,31 tạ/ha vụ Xuân 2016; các công thức trồng xen còn lại cũng luôn cao hơn công thức KX có ý nghĩa thống kê (P <0,05).

Từ khóa: Đất cát biển, trồng xen ngô.

Effects of some Intercropings with Maize on soil characters and maize yield planted on the Sandy Soil in Nghe An Province

ABSTRACT

Drought and moisture deficiency in crop cultivation on the coastal sandy soil in Nghe An province have occurred frequently in the late spring crop. Mono-culture is a factor that influences increasing soil temperature and water evaporation and nutrient losses than intercropping. Therefore, the objective of this study was to assess the impact of intercropping maize on the temperature, humidity, nutrition, yield of maize on sandy soil in Nghe An province. The experiments were conducted in two seasons of 2015 and 2016 in a randomized complete block design (RCBD) with 5 formulas: KX (No intercropping), NL (Maize-Peanut), NĐ (Maize- Black Bean), NX (Maize-Green Bean), NK (Maize-Sweet Potato). The results showed that intercropping between maize and other crops significantly influenced temperature, humidity, soil nutrient and yield. Soil moisture content in intercropping plots was constantly higher, whereas soil temperature was lower than those in a single maize plot. Soil nutrient indicators tended to increase after the experiment and gave the highest value in the NĐ plot. The highest yield of maize in the formula NĐ was 4.962 ton/ha in spring crop 2015 and was 4.831 ton/ha in spring crop 2016, the remained intercropping plots were perpetually higher than the single maize plot (P0.05).

Keywords: Coastal sandy soil; maize intercropping.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất cát biển là một trong những loại đất nghèo dinh dưỡng trong phân loại đất của Việt Nam (Hội khoa học Đất Việt Nam, 2003). Chất dinh dưỡng tổng số và dễ tiêu trong đất ở mức rất nghèo, thành phần cấp hạt cát chiếm ưu thế, dẫn đến khả năng giữ nước, giữ phân thấp, rất

dễ bị mất chất dinh dưỡng (Nguyễn Thị Bích Thủy & Phan Thị Thu Hiền, 2017). Canh tác trên đất cát biển luôn cho hiệu quả kinh tế thấp là do nhiệt độ đất vào mùa hè luôn cao gây tình trạng hạn hán, bốc hơi nước và thất thoát dinh dưỡng. Hơn nữa, sự suy giảm các tính chất lý, hóa tính đất có liên quan đến việc áp dụng quy trình thâm canh chưa hợp lý, sử dụng phân bón vô cơ không đúng cách và thiếu phân bón hữu cơ trầm trọng dẫn đến suy giảm năng suất trong sản xuất nông nghiệp (Hamdollah & Ahmad, 2009; Fadl & Gebauer, 2004).

Tỉnh Nghệ An có chiều dài bờ biển 82km và trong đó diện tích đất cát biển là 37.170ha, chiếm 26,87% (Báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Nghệ An, 2005). Đây cũng là khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp của gió Phơn Tây Nam khắc nghiệt và tình hình biến đổi khí hậu ngày càng báo động như hiện nay (hiện tượng El Nino) làm cho đất cát ngày càng khô hạn, cằn cỗi. Ngược lại vào mùa mưa (từ tháng 9-11) đất hầu như lại bị ngập do mực nước ngầm cao. Do những nguyên nhân trên đã gây ảnh hưởng rất lớn đến nông nghiệp, canh tác ngày càng khó khăn hơn. Trước tình trạng đó, tỉnh Nghệ An đã có chủ trương thay đổi cơ cấu cây trồng cho phù hợp từng mùa vụ. Trong đó, ngô được xem là một trong những cây trồng thích hợp trên vùng đất này. Mặc dù là cây dễ tính, song cây ngô lại có phản ứng với đất ngập nước hoặc đất quá khô hạn, do đó ngô chủ yếu được bố trí canh tác hầu hết vào vụ Xuân (tháng 1-5). Tuy nhiên, do ảnh hưởng của đợt nắng nóng (tháng 4-5) nên năng suất cây ngô thường bị hạn chế bởi thiếu nước, khí hậu khắc nghiệt và khó khăn trong việc giữ ẩm đất cho cây sinh trưởng và phát triển.

Để thích ứng các điều kiện khó khăn đó, người dân cũng sử dụng một số biện pháp như trồng xen ngô với một số cây trồng khác. Đây là hình thức trồng hai hoặc nhiều cây trồng trong cùng một không gian, được thực hiện trong nhiều năm và đã đạt được nhiều hiệu quả trong việc phục hồi độ phì nhiêu của đất và năng suất cây trồng trong nông nghiệp (Siraj Beshir & Jemal Abdulkerim, 2017). Trồng xen hoặc trồng hỗn hợp cây ngũ cốc và cây họ đậu không phải là công nghệ mới song hiệu quả của nó trong việc cải thiện độ phì nhiêu của đất và giảm thoát hơi nước từ đồng ruộng không thể phủ nhận (Gebrekidan, 2003). Mekuria & Waddington (2004) nghiên cứu và đã ghi nhận rằng: sự suy giảm độ phì nhiêu của đất và thiếu hụt độ ẩm trong canh tác là hạn chế lớn nhất đến năng suất cây ngũ cốc ở Đông và Nam Phi (Siraj & Jemal, 2017). Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá ảnh hưởng của các cây trồng xen với ngô đến nhiệt độ, độ ẩm, các tính chất hóa học của đất và năng suất ngô trong vụ Xuân (2015 và 2016).

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

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

- Cây trồng xen:

+ Cây lạc (*Arachis hypogaea)*: giống lạc L14, có thời gian sinh trưởng và phát triển 120-125 ngày. Năng suất bình quân đạt 4-6 tấn/ha.

+ Cây đậu đen (*Vigna cylindrica)*: là giống địa phương, có thời gian sinh trưởng từ 90-100 ngày.

+ Cây đậu xanh (*Vigna radiata)*: là giống địa phương, có thời gian sinh trưởng từ 85-95 ngày.

+ Cây khoai lang (*Ipomoea batatas):* là giống địa phương, có thời gian sinh trưởng từ 110-120 ngày.

- Phân bón: sử dụng phân ure (46% N); Super lân (16% P_2O_5); Kali Clorua (60% K_2O); phân chuồng do người dân tự ủ, có bổ sung thêm chế phẩm sinh học Compost Maker (theo quy trình của sở KHCN Nghệ An).

2.2. Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được thực hiện vào 2 vụ Xuân liên tiếp năm 2015 và 2016, tại xã Nghi Phong, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Sau khi thu hoạch ngô vụ Xuân, đất thí nghiệm được người dân canh tác lúa vụ mùa từ tháng 8-11. Thời

gian gieo vụ Xuân 2015 là 26/1/2015; vụ Xuân 2016 là 1/2/2016.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) gồm 5 công thức, 3 lần nhắc lại. Công thức thí nghiệm như sau: KX (không trồng xen); NL (trồng xen ngô - lạc); NĐ (trồng xen ngô - đậu đen); NX (trồng xen ngô - đậu xanh); NK (trồng xen ngô - khoai lang).

Diện tích mỗi ô thí nghiệm 30m^2 (2m × 15m), dải bảo vệ 50m^2, tổng diện tích ô thí nghiệm là 500m^2. Cây ngô được trồng với khoảng cách 25cm × 70cm (mật độ trồng tương ứng 5,7 vạn cây/ha), trồng 2 hạt/hốc, sau đó tỉa bỏ để 1 cây/hốc. Cây trồng xen được trồng giữa hai hàng ngô, khoảng cách cây cách cây là 15cm, để 1 cây/hốc.

Quy trình trồng và chăm sóc tuân thủ theo hướng dẫn của cơ quan khuyến nông thuộc Sở NN&PTNT Nghệ An. Nền phân bón cho ngô theo khuyến cáo là: 150N + 80P_2O_5 + 100K_2O và phân chuồng 6 tấn/ha (mức bón trung bình của người dân) + vôi 400 kg/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. Chỉ tiêu theo dõi

Hàm lượng nước trong đất được xác định vào 3 thời kỳ cây ngô lúc 25, 55, 75 ngày sau trồng (NST) bằng máy đo độ ẩm đất Takemura TD15 đo trực tiếp vào đất ở 3 vị trí trên mỗi ô thí nghiệm. Nhiệt độ đất được xác định ở độ sâu 0-10cm dưới bề mặt đất ở ba điểm trong tất cả các ô, sử dụng nhiệt kế đất. Phương pháp đo nhiệt độ đất được áp dụng theo hướng dẫn đo của nhiệt độ kế. Hàm lượng nước và nhiệt độ đất vào vào thời gian (9h; 13h; 17h), sau đó lấy giá trị trung bình.

Các chỉ tiêu lý, hóa tính đất được tiến hành phân tích trước và sau khi thí nghiệm để đánh giá ảnh hưởng của trồng xen. Phương pháp lấy mẫu đất và phân tích đất áp dụng theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng của Viện Nông hóa Thổ nhưỡng (1998). Mẫu đất được phân tích các chỉ tiêu lý hóa tính đất gồm: pH_{KCL} (Xác định bằng pH meter); OC % (Phương pháp Walklay- Black); N tổng số (Phương pháp Indophenol cải tiến); K_2O tổng số (Quang kế ngọn lửa); P_2O_5 tổng số (Phương pháp Oniani so màu); K_2O dễ tiêu (Phương pháp Marxlopva); P_2O_5 dễ tiêu (Phương pháp Oniani); CEC (Phương pháp chỉ thị Amoniacetat); Thành phần cơ giới đất (Phương pháp ống hút Robinson).

Chỉ tiêu theo dõi trên cây ngô và cây trồng xen bao gồm: năng suất thực thu áp dụng theo tiêu chuẩn ngành 10 TCN 341-2006.

2.5. Xử lý số liệu

Dữ liệu được phân tích phương sai một nhân tố. Việc so sánh các công thức thí nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng thử nghiệm khác biệt có ý nghĩa trung thực của LSD 5% bằng phần mềm IRRISTAT 5.0

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nhiệt độ đất

Trồng xen đã ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ đất qua 3 thời điểm đo 35, 55, 75 ngày sau trồng (NST), tất cả các công thức đều cho thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$). Nhiệt độ đất ở tất cả các công thức trồng ngô có xu hướng thấp hơn nhiệt độ không khí cùng thời điểm đó, điều nay chứng tỏ nhiệt độ trong đất khi được cây che phủ thấp hơn nhiệt độ không khí tại thời điểm nghiên cứu. Khi so sánh thí nghiệm cho thấy nhiệt độ đất ở các công thức trồng xen luôn thấp hơn so với không trồng xen (KX) có sai khác có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$) qua tất cả các lần đo ở 2 cả vụ Xuân (2015 và 2016). Điều này cho thấy khi thảm thực vật phủ một lớp dày trên đất cát biển thì nhiệt độ đất có

xu hướng giảm xuống. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như kết luận của Eskandari & Ghanbari (2009); Hamdollah (2011) cũng cho biết nhiệt độ đất được thay đổi bởi hệ thống trồng xen đậu với ngô, nhiệt độ đất ở các công thức trồng ngô đơn luôn cao hơn với nhiệt độ trồng xen, do cây trồng xen ngăn chặn ánh sáng chiếu xuống mặt đất, hạn chế hấp thu nhiệt của đất, giúp đất duy trì độ ẩm cao hơn. Harris & Natarajan (1987); Eskandari & cs. (2009) cũng cho rằng: các tán cây trồng xen đã hạn chế ánh nắng mặt trời chiếu xuống đất giúp cho tiểu khí hậu trong đất thay đổi, do đó nhiệt độ đất giảm xuống và đây là yếu tố chính ảnh hưởng đến nhiệt độ đất.

Kết quả xử lý thống kê (P <0,05) cho thấy: trong các công thức trồng xen, nhiệt độ đất ở các ô NĐ và NK luôn thấp hơn các công thức còn lại. Sự khác biệt này có thể do tán của cây đậu đen và cây khoai lang có độ che phủ rộng hơn so với lạc, đậu xanh, do đó khả năng cản trở sự chiếu xuống của ánh nắng mặt trời tốt hơn, giúp đất hạn chế hấp thụ nhiệt. Như vậy, việc trồng xen các loại cây trồng khác nhau cũng đã ảnh hưởng đến nhiệt độ đất, độ che phủ đất càng lớn giúp điều hoà nhiệt độ đất càng tốt hơn; trồng xen có tác dụng giảm nhiệt độ đất tốt hơn so không trồng xen. Nhiệt độ đất điều hoà sẽ tạo điều kiện cho ngô bộ rễ phát triển và sinh vật đất hoạt động tốt hơn (Eskandari & Ghanbari, 2009). Đây là một trong những cơ sở bảo đảm ngô sinh trưởng, phát triển và cho năng suất cao hơn.

3.2. Độ ẩm đất

Trồng xen có ảnh hưởng đáng kể đến độ ẩm đất: trồng xen ngô với đậu đen (NĐ) cho độ ẩm đất luôn cao hơn và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (P <0,05) so với các công thức còn lại qua các lần đo ở 2 vụ Xuân (2015 và 2016). Trong khi đó công thức trồng ngô - khoai lại có độ ẩm đất hầu như thấp hơn so với các công thức trồng xen khác, trừ vào giai đoạn 35NST. Có thể vào thời điểm 35NST, cây khoai lang chưa sử dụng nhiều nước, càng về sau (55NST và 75NST) cây có nhu cầu nước nhiều nên cạnh tranh độ ẩm với ngô, vì vậy độ ẩm thường thấp hơn các công thức còn lại. Tuy nhiên, sự khác biệt của công thức NK (Ngô - Khoai) so với công thức KX (không trồng xen) không có ý nghĩa thống kê (P <0,05).

Độ ẩm đất ở các lần đo ở công thức ngô xen canh luôn cao hơn so với trồng ngô đơn và có sai khác ý nghĩa thống kê. Hamdollah (2011) cho rằng: trồng xen có tác dụng hạn chế quá trình bốc hơi nước bề mặt đất, dẫn đến hiện tượng đất trong trồng ngô đơn luôn khô hơn so với trồng xen, kết luận này cũng tương tự như của Maw & cs. (2017) và Hamdollah & Ghanbari (2009).

Bảng 1. Ảnh hưởng của một số cây trồng xen đến nhiệt độ đất cát biển trồng ngô từ độ sâu 0-10cm (°C)

Công thức	Vụ xuân 2015			Vụ xuân 2016		
	35NST	55NST	75NST	35NST	55NST	75NST
NĐKK	21,0	28,6	33,1	20,6	27,0	30,0
KX	20,1^{a}	26,7^{a}	29,2^{a}	19,4^{a}	25,5^{a}	28,9^{a}
NL	19,5^{bc}	26,2^{b}	28,6^{b}	18,2^{b}	24,8^{b}	28,2^{b}
NĐ	19,6^{b}	25,7^{c}	28,2^{bc}	18,7^{a}	24,2^{c}	27,3^{c}
NX	19,3^{c}	26,2^{b}	28,9^{ab}	18,1^{b}	24,7^{bc}	28,4^{b}
NK	19,7^{b}	25,6^{c}	28,1^{c}	18,7^{a}	24,1^{c}	27,2^{c}
CV%	3,1	4,7	4,2	5,9	3,4	6,9
LSD_{005}	0,30	0,28	0,48	0,31	0,54	0,50

Ghi chú: NĐKK: nhiệt độ không khí; KX: không trồng xen; NL: ngô - lạc; NĐ: ngô - đậu đen; NX: ngô - đậu xanh; NK: ngô - khoai.

Bảng 2. Ảnh hưởng của một số cây trồng xen đến độ ẩm đất trồng của ngô thí nghiệm (%)

Công thức	Vụ xuân 2015			Vụ xuân 2016		
	35NST	55NST	75NST	35NST	55NST	75NST
KX	49,76^{b}	35,55^{b}	26,32^{bc}	41,41^{b}	29,56^{b}	24,08^{b}
NL	52,65^{a}	38,46^{ab}	27,19^{ab}	44,57^{a}	31,94^{ab}	26,11^{ab}
NĐ	53,55^{a}	39,47^{a}	28,39^{a}	47,32^{a}	33,00^{a}	27,52^{a}
NX	53,20^{a}	36,14^{b}	27,01^{b}	44,60^{a}	32,00^{ab}	26,53^{a}
NK	54,33^{a}	35,05^{b}	25,69^{c}	44,82^{a}	29,33^{b}	24,04^{b}
CV%	8,2	6,4	7,6	5,7	6,1	8,4
$LSD_{0,05}$	2,02	2,71	1,27	3,05	3,12	2,18

Bảng 3. Ảnh hưởng của một số cây trồng xen đến chỉ tiêu hóa học đất trồng ngô thí nghiệm CP999

CT	pH_{KCl}	OC (%)	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	P_2O_5 (mg/100g)	K_2O (mg/100g)	CEC (lđl/100g)
Thí nghiệm vụ Xuân 2015 tại xã Nghi Phong, huyện Nghi Lộc								
Trước TN	5,80	0,32	0,03	0,03	0,57	3,87	4,12	3,21
KX	6,21	0,47^{d}	0,04^{c}	0,04^{c}	0,60^{b}	4,46^{c}	5,36^{d}	3,24^{c}
NL	6,85	0,56^{b}	0,05^{b}	0,06^{b}	0,65^{b}	5,23^{b}	6,45^{c}	4,12^{b}
NĐ	6,87	0,59^{a}	0,06^{a}	0,08^{a}	0,76^{a}	6,09^{a}	9,22^{a}	4,93^{a}
NX	6,44	0,52^{c}	0,05^{b}	0,05^{bc}	0,65^{b}	5,17^{b}	8,17^{b}	4,47^{b}
NK	6,41	0,48^{d}	0,06^{a}	0,08^{a}	0,64^{b}	4,28^{c}	4,23^{e}	4,38^{b}
CV%	-	1,66	1,34	1,76	2,15	2,31	3,17	2,33
$LSD_{0,05}$	-	0,021	0,002	0,013	0,067	0,33	0,56	0,36
Thí nghiệm vụ Xuân 2016 tại xã Nghi Phong, huyện Nghi Lộc								
Trước TN	5,48	0,29	0,03	0,05	0,45	4,24	5,72	3,02
KX	6,73	0,45^{b}	0,05^{b}	0,05^{c}	0,47^{c}	4,53^{c}	5,95^{b}	3,28^{c}
NL	6,83	0,56^{a}	0,05^{b}	0,08^{a}	0,59^{a}	5,06^{b}	9,12^{a}	3,65^{ab}
NĐ	6,53	0,59^{a}	0,06^{a}	0,07^{b}	0,57^{ab}	5,94^{a}	9,08^{a}	3,84^{a}
NX	6,39	0,59^{a}	0,06^{a}	0,08^{a}	0,56^{ab}	5,75^{a}	8,83^{a}	3,27^{b}
NK	6,43	0,56^{a}	0,05^{b}	0,07^{b}	0,54^{b}	3,92^{d}	5,76^{b}	3,83^{a}
CV%	-	1,23	1,66	2,03	2,88	1,34	2,93	2,33
$LSD_{0,05}$	-	0,05	0,004	0,036	0,049	0,37	0,48	0,29

3.3. Các tính chất hóa học của đất

Theo Vũ Thống Nhất, 2009: một trong những đặc thù của cây họ đậu là có khả năng cố định đạm và làm tăng độ phì cho đất, hỗ trợ cây trồng chính phát triển và cho năng suất (trích theo Hà Minh Tuấn, 2009). Trong thí nghiệm này các chỉ tiêu theo dõi cho thấy hầu hết có sự biến động sau thí nghiệm theo hướng có lợi cho việc bồi dưỡng và cải tạo đất (Bảng 3).

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 (5,48-5,8). Sau thí nghiệm việc trồng ngô theo đúng quy trình giúp pH đất ổn định hơn và có xu hướng tăng lên.

Trong các công thức, trồng xen cây họ đậu với ngô có sự tăng lên về các chỉ tiêu OC%, N, P_2O_5, K_2O (tổng số và dễ tiêu), CEC trong đất

sau 2 vụ thí nghiệm. Trong đó trồng xen cây đậu đen với ngô (NĐ) có sự tăng lên rõ rệt nhất. Hàm lượng các bon hữu cơ (OC%) là 0,59% ở cả 2 vụ thí nghiệm (vụ Xuân 2015 và 2016) có sai khác ý nghĩa thống kê (P <0,05) với các công thức còn lại. Giữa các công thức trồng xen cũng có sự sai khác ý nghĩa thống kê (P <0,05), trồng xen với cây họ đậu (lạc, đậu đen, đậu xanh) có hàm lượng hữu cơ cao hơn so với trồng khoai xen ngô (NK). Kumwenda & cs. (1996) cho rằng khi trồng xen các loại ngũ cốc với cây họ đậu có thể cải thiện sự thất thoát chất hữu cơ trong đất ở các vùng nhiệt đới. Do đó, trồng xen ngô với cây họ đậu giúp cải thiện một phần lượng hữu cơ so với trồng thuần (trích dẫn từ Siraj & Jemal, 2017).

Hàm tượng N tổng số trong đất ở các công thức trồng xen tăng lên (N dao động 0,05 - 0,06%) có ý nghĩa thống kê so với trồng ngô thuần ngô, ngoại trừ công thức NK. Kết quả này tương tự với Wiqar & cs. (2013), Hamdollah & Ahmad (2009), Mehdi & cs. (2009): có thể là do các cây họ đậu có khả năng cố định N trong khí quyển thông qua sự cộng sinh của VSV cố định đạm có trong nốt sần. Fiego & Seeling (1996) quan sát thấy lượng N còn lại trong đất sau khi trồng xen cây đậu với ngũ cốc lớn hơn so với không trồng xen và tương đương với lượng N có trong sản phẩm thu hoạch. Nghiên cứu của Senaratne & Hardarson (1988) cũng cho thấy: trồng xen ngô - đậu giúp lượng N tăng lên từ 18 đến 23kg N mỗi hecta so với trồng ngô đơn. Ngoài ra, rễ, thân lá của cây họ đậu có thể phân hủy và giải phóng nitơ vào đất tạo ra chất dinh dưỡng cho các vụ mùa tiếp theo (trích dẫn từ Siraj & Jemal, 2017). Riêng công thức trồng xen ngô với khoai lang, do hai cây này có nhu cầu dinh dưỡng đa lượng cao nên việc cạnh tranh dinh dưỡng có thể xảy ra, do đó lượng nitơ trong đất có thể bằng hoặc thấp hơn so với trồng thuần.

So sánh lượng lân tổng số và dễ tiêu trước và sau khi trồng có sự khác biệt đáng kể (P ≤0,05), hàm lượng lân tổng số đều tăng lên ở những công thức thí nghiệm trồng xen trong cả 2 vụ làm thí nghiệm. Trước thí nghiệm, hàm lượng lân tổng số là 0,03% và 0,05%, sau thí nghiệm tăng lên từ 0,04-0,08%. Hàm lượng lân dễ tiêu ở công thức trồng xen đều cao hơn không trồng xen, cao nhất là công thức NĐ. Lý do này được Brady & Weil (2002) giải thích: trong hệ thống xen canh, độ ẩm luôn cao hơn so với ngô đơn nên có thể liên quan đến mức độ cố định của lân (trích dẫn từ Siraj & Jemal, 2017). Tương tự Beshir & Abdulkerim (2017) kết luận: trồng xen ngô với cây họ đậu giúp lượng lân tăng lên so với trước thí nghiệm và so với trồng ngô đơn là do tàn dư của cây trồng xen trong đất.

Kali tổng số và kali dễ tiêu ở các công thức trồng xen ngô cao hơn đáng kể (P ≤0,05) so với KX, ngoại trừ công thức NK. Kết quả của này tương tự như nghiên cứu Hamma & Ibrahim, (2013) thấy rằng mức kali có thể được cải thiện khi trồng đậu leo xen canh với cây ngũ cốc. Trong quá trình canh tác ngô liên tục với cây họ đậu giúp hàm lượng kali trong đất được cải thiện rõ rệt. Nguyên nhân chủ yếu do tàn dư của hệ thống cây xen canh giúp cho đất cải thiện dinh dưỡng (Singh & Nnadi, 1981).

Tương tự như các chỉ tiêu dinh dưỡng trên, giá trị CEC tăng lên đáng kể sau thí nghiệm và có sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm cả 2 vụ Xuân (2015 và 2016). CEC trong các công thức trồng xen ở vụ Xuân 2015 là 4,12-4,93 lđl/100g; vụ Xuân 2016 là 3,27-3,84 lđl/100g và luôn cao hơn có ý nghĩa thống kê (P <0,05) so với công thức ngô đơn (KX). CEC cao nhất là công thức NĐ (4,93 lđl/100g và 3,84 lđl/100g). CEC trong đất có mối liên hệ 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 trồng xen cây họ đậu với ngô giúp CEC trong đất tăng lên, cải thiện một phần chỉ tiêu đạm, lân và kali trong đất sau thí nghiệm. Kết quả trên tương ứng với nghiên cứu của Hà Minh Tuân & cs. (2009) chứng minh hiệu quả của việc trồng xen một số cây che phủ họ đậu trong canh tác ngô trên đất dốc tỉnh Yên Bái đã giúp N% tăng 0,01-0,03%; P_2O_5 tăng 0,04-0,06%; K_2O tăng 0,03-0,06%. Việc xen canh ngô với cây họ đậu đóng một vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp, đặc

biệt trong các trường hợp nguồn nước hạn chế như đất cát biển (Tsubo & cs., 2005; Hamdollah, 2011). Cây họ đậu giúp tăng thêm năng suất sinh khối (Bảng 3) làm phân bón vừa giúp duy trì và cải thiện dinh dưỡng của đất bằng cách cố định nitơ trong khí quyển thông qua vi khuẩn nốt sần (Andrew, 1979) và có khả năng tận dụng một phần N sinh học cố định nitơ trong không khí, giúp cải thiện năng suất cây trồng cho các vùng đất cát biển nghèo dinh dưỡng (trích dẫn từ Wiqar & cs., 2014).

3.4. Năng suất ngô và cây trồng xen

Năng suất là chỉ tiêu quan trọng sản xuất nông nghiệp, và chịu ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố, rõ nét nhất là kỹ thuật canh tác. Giống có tiềm năng năng suất cao chỉ có thể phát huy tốt nhất khi được trồng trong điều kiện thích hợp (Bảng 4 và 5).

3.4.1. Năng suất chất khô thân lá ngô và cây trồng xen

Theo Nguyễn Viết Khoa & cs. (2008), việc sử dụng cây trồng xen có tác dụng bổ sung một khối lượng chất hữu cơ tương đối thông qua che phủ hoặc làm phân bón để trả lại cho đất, đồng thời có thâm sản phẩm từ cây trồng xen (trích dẫn theo Hà Minh Tuấn, 2009). Trong thí nghiệm này khối lượng thân lá ngô ở các công thức thí nghiệm có sự sai khác ở P <0,05 qua 2 vụ thí nghiệm. Giữa các công thức trồng xen cây họ đậu (NL, NĐ, NX) có sai khác ý nghĩa thống kê so với công thức KX và NK. Khối lượng thân lá ngô ở công thức NĐ cho khối lượng cao nhất (20,41 tấn/ha) và (19,62 tấn/ha). Thấp nhất là công thức NK (16,70 tấn/ha) và (16,88 tấn/ha). Khối lượng thân lá cá các cây tròng xen cũng được thể hiện ở bảng 3.3, qua đó ta thấy khối lượng thân lá cây khoai lang là cao nhất 2,13 và 2,04 tấn/ha. Tổng khối lượng chất hữu cơ của các công thức trồng xen đều cao hơn công thức đối chứng (KX), trong đó công thức NĐ có khối lượng cao nhất (22, 18, 19 tấn/ha) vụ Xuân 2015 và (21,36 tấn/ha) vụ Xuân 2016 và sai khác có ý nghĩa thống kê với các công thức KX và XK.

Kết quả nghiên cứu trên tương tự như kết quả nghiên cứu của tác giả Hà Minh Tuấn (2009) khi nghiên cứu trồng xen cây họ đậu với ngô trên đất dốc tại Yên Bái cho khối lượng chất phủ cao hơn so với đối chứng. Điều này có ý nghĩa lớn trong việc phủ đất hoặc trả lại chất hữu cơ thông qua phân bón.

3.4.2. Năng suất ngô và cây trồng xen

Năng suất của ngô có sự khác biệt (P <0,05) giữa công thức trồng xen và trồng ngô đơn. So sánh giữa các công thức trồng xen cũng cho thấy năng suất ngô có sự sai khác (P <0,05) qua 2 vụ Xuân thí nghiệm (2015 và 2016).

Bảng 4. Ảnh hưởng của một số cây trồng xen đến năng suất chất khô trên ngô thí nghiệm CP999

Công thức	Khối lượng thân lá cây ngô (tấn/ha)		Khối lượng thân lá cây trồng xen (tấn/ha)		Tổng khối lượng chất che phủ (tấn ha)	
	Vụ Xuân 2015	Vụ Xuân 2016	Vụ Xuân 2015	Vụ Xuân 2016	Vụ Xuân 2015	Vụ Xuân 2016
KX	17,89^{b}	17,62^{b}	-	-	17,89^{b}	17,62^{c}
NL	19,20^{ab}	19,19^{a}	1,53	1,49	20,73^{ab}	20,68^{ab}
NĐ	20,41^{a}	19,62^{a}	1,78	1,73	22,18^{a}	21,36^{a}
NX	19,05^{ab}	18,43^{ab}	1,35	1,40	20,39^{ab}	19,83^{b}
NK	16,70^{b}	16,88^{b}	2,13	2,04	18,84^{b}	18,92^{bc}
CV%	5,1	3,8	-	-	5,4	4,2
$LSD_{0,05}$	1,7	1,3	-	-	2,0	1,5

Ghi chú: Năng suất sinh khối thân lá không tính phần bắp, củ, hạt.

Bảng 5. Ảnh hưởng của một số cây trồng xen đến năng suất của ngô lai CP999

Công thức	Năng suất ngô				Năng suất cây trồng xen (tạ/ha)	
	Vụ Xuân 2015		Vụ Xuân 2016		Vụ Xuân 2015	Vụ Xuân 2016
	Năng suất (tạ/ha)	Tăng so với ĐC (%)	Năng suất (tạ/ha)	So với ĐC (%)		
KX	42,45[bc]	-	41,61[b]	-	-	-
NL	44,60[b]	5,06	45,75[a]	9,95	5,5	5,0
NĐ	49,62[a]	16,89	48,31[a]	16,10	6,0	5,4
NX	47,62[ab]	12,18	45,40[a]	9,11	3,8	4,0
NK	40,41[c]	-4,80	39,68[b]	- 4,64	13,8	15,6
CV%	5,7	-	6,2	-		
$LSD_{0,05}$	3,89	-	3,48	-		

Năng suất ngô trung bình của tỉnh Nghệ An là 42 tạ/ha, trong khi đó năng suất ngô trên vùng đất cát biển chỉ đạt 32-38 tạ/ha biển (Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2017). Thí nghiệm cho thấy năng suất ngô đạt khoảng 40-50 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. Năng suất ngô ở công thức không trồng xen luôn thấp hơn so với các công thức trồng ngô xen với cây họ đậu nhưng cao hơn so với công thức ngô - khoai. So sánh 5 công thức cho thấy năng suất thực thu cao nhất ở công thức ngô - đậu đen đạt 49,62 tạ/ha (năm 2015) và 48,31 tạ/ha (năm 2016); thấp nhất là ngô - khoai lang là 40,41 tạ/ha (năm 2015) và 39,68 tạ/ha (năm 2016).

Theo Hà Minh Tuấn & cs. (2009), việc sử dụng cây trồng xen che phủ trong canh tác ngô ở Yên Bái đã giúp tăng năng suất từ 10,2-16,2 tạ/ha so với công thức trồng ngô thuần, trong đó trồng xen ngô - đậu đen năng suất ngô cao hơn 10,5 tạ/ha so với ngô - lạc. Mehdi & cs. (2009) cũng nhận định rằng: trồng xen ngô với đậu đũa đã tăng năng suất ngô so với trồng ngô thuần.

Năng suất của các cây trồng xen trong thí nghiệm thấp hơn so với năng suất trung bình chính cây trồng đó khi trồng thuần (Cục Thống kê tỉnh Nghệ An, 2017). Tuy nhiên ở thí nghiệm này, cây trồng xen không lấy năng suất làm chính, mà chỉ bổ trợ cho cây ngô trong việc che phủ giảm nhiệt độ, tăng độ ẩm, và nâng cao độ phì cho đất.

Như vậy, trồng xen có ảnh hưởng rõ rệt đến các năng suất ngô, các công thức trồng xen đều cho năng suất ngô cao hơn có ý nghĩa thống kê so với không trồng xen qua 2 vụ thí nghiệm 2015 và 2016. Năng suất của hệ thống trồng xen thường cao hơn so với các hệ thống canh tác độc canh, lý do có thể các nguồn tài nguyên như nước, ánh sáng và chất dinh dưỡng trong xen canh được sử dụng hiệu quả hơn (Hamdollah, 2011; Ahmad, 2009).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Nhiệt độ và độ ẩm đất có sai khác đáng kể giữa các công thức trồng xen với ngô. Trồng xen giúp lại độ ẩm đất cao hơn và điều hòa nhiệt độ đất tốt hơn khi thời tiết nóng so với không trồng xen.

Trồng xen có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh khối cây ngô và tổng sinh khối chất hữu cơ, năng suất ngô. Các công thức trồng xen đều cho năng suất ngô cao hơn có ý nghĩa thống kê so với không trồng xen qua 2 vụ thí nghiệm 2015 và 2016.

Các chỉ tiêu hóa tính trong đất có chiều hướng tăng lên sau thí nghiệm và giữa các công thức thí nghiệm có sự sai khác về mặt thống kê. Hàm lượng hữu cơ trong đất có sự khác biệt rõ ràng giữa công thức xen canh cây họ đậu so với trồng ngô đơn ở mức ý nghĩa ($P < 0,05$). Ngoài ra hàm lượng đạm, lân, kai tổng số và dễ tiêu, CEC có xu hướng cải thiện rõ rệt qua 2 vụ thí

nghiệm. Điều này chứng tỏ nếu canh tác thường xuyên xen canh ngô với cây họ đậu sẽ duy trì được độ phì cho đất theo hướng tích cực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ahmad Ghanbari (2009). Effect of Intercropping Maize (*Zea mays* L.) With Cow Pea (*Vigna unguiculata* L.) on Green Forage Yield and Quality Evaluation. Asian Journal of Plant Sciences. 8(3).

Cục Thống kê tỉnh Nghệ An (2017). Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An. Nhà xuất bản Thống kê.

Fadl K.E.M. & Gebauer J. (2004). Crop Performance and Yield of Groundnut, Sesame and Roselle in an Agroforesty Cropping System with Acacia senegal in North Kordofan (Sudan). Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics.105(2): 149-154.

Gebrekidan H. (2003). Grain Yield Response of Sorghum (Sorghum Bicolor) to Tied Ridges and Planting Methods on Entosols and Vertisols of Haramaya Area, Eastern Ethiopian Highlands. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Sub Tropics. 104: 113-128.

Hội khoa học Đất Việt Nam (2003). Đất Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Hamdollah Eskandari (2011). Intercropping of wheat (*Triticum aestivum*) and bean (*Vicia faba*): Effects of complementarity and competition of intercrop components in resource consumption on dry matter production and weed growth. African Journal of Biotechnology. 10(77): 17755-17762.

Hamdollah Eskandari & Ahmad Ghanbari (2009). Intercropping of Maize (*Zea mays*) and Cowpea (*Vigna sinensis*) as Whole-Crop Forage: Effect of Different Planting Pattern on Total Dry Matter Production and Maize Forage Quality. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 37(2): 152-155.

Hamma I.L. & Ibrahim U. (2013). Management Practices for Improving Fertility Status of Soils in Nigeria. World Journal of Agricultural Sciences. 9: 271-276.

Hà Minh Tuân, Nguyễn Minh Tuấn & Nguyễn Viết Hưng (2009). Nghiên cứu hiệu quả của việc trồng xen một số cây che phủ họ đậu trong canh tác cây ngô trêm đất dốc tại Yên Bái. Tạp chí Khoa học và Công Nghệ. 1: 93-97.

Maw Ni Soe Htet, Rab Nawaz Soomro & Haijiang Bo (2017). Effects of Different Planting Pattern of Maize (*Zea mays* L.) and Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Intercropping in Resource. Consumption on Fodder Yield, and Silage Quality. American Journal of Plant Sciences. 8: 666-679.

Mehdi Dahmardeh, Ahmad Ghanbari, Baratali Syasar & Mahmood Ramroudi (2009). Effect of intercropping Maize (*Zea mays* L.) with cowpea (*Vigna unguiculata* L.) on green forage yield and quality evaluation. Asian Journal of plant sciences. 8 (3): 235-239, 2009.

Mekuria M. & Waddington S. (2004). Institutional and Policy Support Is Essential to Promote the Adoption of Soil Fertility Technologies on Maize-Based Smallholder Farms in Southern Africa. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane.

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.

Singh L. & Nnadi L.A. (1981). Residual Effect of Previous Crops and Fertilizers on Wheat Yield and Soil Properties at Kadawa. Nigeria Proceedings of 5th NAFPP Working, Zaria, 26-30 April 1981. pp. 83-91.

Siraj Beshir & Jemal Abdulkerim (2017). Effect of Maize/Haricot Bean Intercropping on Soil Fertility Improvement under Different Tied Ridges and Planting Methods, Southeast Ethiopia. Earth & Environmental Sciences. 5(8).

Trung tâm Tài nguyên và Môi trường - Viện Quy hoạch và TKNN (2005). Báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Nghệ An 2005.

Tsubo M., Walker S. & Ogindo H.O. (2005). A simulation model of cereal–legume intercropping systems for semi-arid regions: II. Model application. Field Crops Research. 93: 23-33.

Wiqar Ahmad, Farmanullah, Zahir Shah, Muhammad Jamal & Kawsar AliShah (2014). Recovery of organic fertility in degraded soil through fertilization and crop rotation. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 13: 92-99.