ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG VÀ MỨC PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT GIỐNG KHOAI TÂY KT4 TẠI THANH TRÌ, HÀ NỘI

Nguyễn Thị Thu Hương[1], Trần Thị Thiêm[2*]

[2]Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây có củ, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm
[3]Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

[*]Tác giả liên hệ: tranthiem@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 26.08.2019 Ngày chấp nhận đăng: 10.10.2019

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến sinh trưởng và năng suất củ của giống khoai tây KT4 trồng tại Thanh Trì, Hà Nội. Thí nghiệm được tiến hành ngoài đồng rộng và bố trí theo kiểu split - plot với 3 lần nhắc lại. Nhân tố ô chính là mật độ trồng ở 3 mức: 4 củ/m^2 (M1), 5 củ/m^2 (M2) và 6 củ/m^2 (M3). Nhân tố ô phụ là mức phân bón (kg/ha) với 3 mức: 120 N: 120 P_2O_5: 120 K_2O (P1); 150 N: 150 P_2O_5: 150 K_2O (P2) và 180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O (P3). Kết quả thí nghiệm cho thấy khi tăng đồng thời mật độ trồng từ M1 lên M2 và tăng mức phân bón từ P1 lên P2 đã làm tăng chiều cao cây, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ khoai tây. Tuy nhiên, khi cùng tăng mật độ trồng từ M2 lên M3 và tăng mức phân bón từ P2 lên P3, các chỉ tiêu trên có tăng lên nhưng không có sự khác nhau ở mức ý nghĩa 5%. Năng suất thực thu cao nhất (26,21-27,44 tấn/ha) đạt được ở mật độ trồng M2 và M3 kết hợp với mức bón phân P2 và P3.

Từ khóa: Giống khoai tây KT4, mật độ trồng, mức phân bón, năng suất củ.

Effect of Planting Density and Fertilizer Level on Growth and Yield of the Potato Variety KT4 in Thanh Tri, Hanoi

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of planting density and fertilizer level on the growth and yield of the potato variety KT4 grown in Thanh Tri, Hanoi. The field experiment was a split-plot design with three replications. Plant density was main factor with 3 levels: 4 tubers/m^2 (M1), 5 tubers/m^2 (M2) and 6 tubers/m^2 (M3); the sub-factor consisted of three fertilizer levels (kg/ha): 120N: 120P_2O_5: 120K_2O (P1); 150N: 150P_2O_5: 150K_2O (P2); 180N: 180P_2O_5: 180K_2O (P3). The results showed that there were significant differences (P≤0.05) in plant height, leaf area index, dry matter, yield components and tuber yield when plant density increased from M1 to M2 and fertilizer application level increased from P1 to P2. However, there was no significant differences in the above parameters between M1 and M2 as well as between P2 and P3. In addition, the effect of interaction between plant density and fertilizer level was significant for tuber yield. The highest tuber yield (26.21-27.44 tons per ha^{-1}) was found at M2 and M3 density combining with P2 and P3 fertilizer leves.

Keywords: Potato KT4, planting density, fertilizer level, tuber yield.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai tây (*Solanum tuberosum* L.) là loại cây hàng hoá có giá trị kinh tế cao, được trồng phổ biến trên thế giới và đứng thứ ba sau lúa gạo và lúa mì (Birch & cs., 2012). Ở miền Bắc Việt Nam, cây khoai tây có vai trò quan trọng trong hệ thống luân canh cây trồng do cây có thời gian sinh trưởng ngắn, tiềm năng năng suất và giá trị kinh tế cao, đặc biệt thích hợp trong điều kiện vụ đông và có thể trồng trên nhiều loại đất khác nhau.

Để trồng khoai tây đạt năng suất cao, chất lượng tốt, ngoài việc sử dụng những giống mới có tiềm năng năng suất cao, phù hợp với vùng sinh thái, cần phải quan tâm nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật như mức phân bón, mật độ trồng, thời vụ... nhằm tăng năng suất, chất lượng sản phẩm hàng hoá và tăng thu nhập cho người sản xuất khoai tây. Theo Arsenault & cs. (2001), năng suất khoai tây tăng khi tăng mức phân bón và mật độ trồng. Do phân bón (Jamaati-e-Somarin & cs., 2009) và mật độ trồng (Samuel & cs., 2004) ảnh hưởng trực tiếp đến kích cỡ củ, khối lượng củ, số củ dẫn đến ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng củ khoai tây. Các nghiên cứu về liều lượng phân bón cho khoai tây ở tỉnh phía Bắc cho thấy để đạt năng suất cao cần bón 120-180 N, 60-150 P_2O_5 và 90-180 K_2O (Nguyễn Đạt Thoại, 2012). Trong sản xuất khoai tây thương phẩm, ruộng khoai tây có mật độ 4-6 củ/m^2 (tương ứng 15-25 thân/m^2) thường cho năng suất cao và củ to đều (Trương Văn Hộ, 2010).

Hiện nay, việc sản xuất khoai tây còn mang tính chất hộ gia đình, manh mún không tập trung, nông dân còn thiếu kiến thức hiểu biết về kỹ thuật sản xuất khoai tây nói chung, cũng như sản xuất khoai tây giống nói riêng dẫn đến ảnh hưởng đến năng suất và hiệu quả trong sản xuất (Đỗ Thị Bích Nga & cs., 2015). Ở vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), các giống khoai tây phục vụ ăn tươi do sản xuất liên tục qua nhiều vụ nên nhiễm nhiều loại bệnh như bệnh virus, héo xanh và bệnh mốc sương, dẫn đến lượng giống khoai tây trong nước không đủ cung cấp cho sản xuất. Do vậy, hàng năm nước ta phải nhập một lượng lớn khoai tây thương phẩm từ Trung Quốc về để làm giống (Cục trồng trọt, 2018). Giống khoai tây KT4 mang gen chống chịu bệnh virut, có tiềm năng năng suất cao (25-30 tấn/ha) và đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận sản xuất thử năm 2018. Tuy nhiên, giống này vẫn đang trong thời gian mở rộng sản xuất thử nghiệm để công nhận là giống quốc gia. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm xác định mức phân bón và mật độ trồng thích hợp làm cơ sở để xây dựng quy trình kỹ thuật canh tác giống khoai tây KT4.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống khoai tây KT4 được Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây có củ thuộc Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm chọn lọc từ tổ hợp hạt lai nhập từ CIP (Lima - Peru) năm 2010 và được Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là giống sản xuất thử theo Quyết định số 341/QĐ-BNN-TT ngày 24 tháng 10 năm 2018. Củ khoai tây sử dụng trong thí nghiệm có kích thước đồng đều (đường kính 4-5 cm) và để 4 thân/củ, cấp giống xác nhận.

Phân bón được sử dụng trong thí nghiệm: đạm urê (46% N), lân Lâm Thao (16% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ đông năm 2018, trên đất phù sa trong đê. Đất trước thí nghiệm được phân tích có thành phần cơ giới nhẹ, pH trung tính (pH = 6,4), hàm lượng N tổng số ở mức trung bình (0,17%), lân dễ tiêu ở mức khá (13,76 mg/100 g đất), kali dễ tiêu ở mức trung bình (10,04 mg/100 g đất).

Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ (split - plot) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố mật độ được bố trí vào ô nhỏ, nhân tố mức phân bón được bố trí ở ô lớn. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 12 m^2.

Ba mức phân bón sử dụng trong thí nghiệm gồm: P1: 120 N: 120 P_2O_5: 120 K_2O; P2: 150 N: 150 P_2O_5: 150 K_2O và P3: 180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O. Củ khoai tây có kích thước đồng đều được trồng trên luống đôi rộng 120 cm (cả rãnh), hàng cách hàng 40 cm, củ cách củ 40, 32 và 27 cm tương ứng với mật độ 4, 5 và 6 củ/m^2. Thí nghiệm gồm 9 tổ hợp công thức (3 mức phân bón × 3 mật độ trồng) và được bón trên nền 10 tấn phân chuồng cho 1 ha. Bón lót: 50% đạm + 100% P_2O_5 + 50% kali. Bón thúc lượng đạm và kali còn lại khi vun lần 1, sau trồng 30 ngày (Nguyễn Thị Nhung, 2018).

2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Thời gian sinh trưởng, chỉ số diện tích lá (phương pháp

cân trực tiếp 1 dm^2), khối lượng chất khô (sấy ở nhiệt độ 80°C đến khối lượng không đổi), mức độ nhiễm sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, hàm lượng chất khô củ (sấy khô theo phương pháp 10TCN 842-2006), tinh bột (xác định theo phương pháp Berctorang TCVN 4594-88) và NO_3^- (đo bằng máy Horiba Twin). Thí nghiệm được chăm sóc và theo dõi áp dụng theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01-59: 2011/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 để phân tích ANOVA nhằm xác định ảnh hưởng của mật độ trồng, mức phân bón và sự tương tác của chúng đến các chỉ tiêu theo dõi. Các giá trị trung bình được so sánh từng cặp đôi thông qua giá trị 5% LSD.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến sinh trưởng của giống khoai tây KT4

Trong cùng mức phân bón và mật độ trồng khác nhau không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của giống khoai tây KT4, trong khi đó khi tăng mức phân bón đã kéo dài thời gian sinh trưởng của giống từ 5 đến 7 ngày (Bảng 1).

Chiều cao cây bị ảnh hưởng rõ rệt bởi mật độ trồng và mức phân bón khác nhau và có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% (Bảng 1). Cụ thể khi tăng mật độ và mức phân bón đã làm tăng chiều cao cây của giống khoai tây KT4. Chiều cao cây đạt cao nhất (75,0-78,2 cm) khi trồng ở mật độ M2 và M3 kết hợp với bón phân ở mức P2 và P3, thấp nhất ở công thức P1M1 (64,9 cm).

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến sinh trưởng của giống khoai tây KT4

Yếu tố thí nghiệm		Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)
Mật độ (M)	M1	89	69,7^{c}	18,5^{a}
	M2	89	72,9^{b}	18,8^{a}
	M3	89	76,0^{a}	18,1^{a}
Phân bón (P)	P1	85	68,4^{b}	17,4^{a}
	P2	90	74,9^{ab}	18,9^{a}
	P3	92	75,4^{a}	19,1^{a}
P1	M1	85	64,9^{d}	17,4^{a}
	M2	85	68,4^{c}	17,8^{a}
	M3	85	71,9^{b}	17,1^{a}
P2	M1	90	71,7^{bc}	19,0^{a}
	M2	90	75,0^{ab}	19,1^{a}
	M3	90	77,9^{a}	18,6^{a}
P3	M1	92	72,7^{b}	19,0^{a}
	M2	92	75,2^{a}	19,6^{a}
	M3	92	78,2^{a}	18,7^{a}
CV% (M)			10,5	5,6
CV% (P)			5,83	14,5
CV% (M×P)			10,5	5,6

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy P <0,05.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến chỉ số diện tích lá của giống khoai tây KT4 (Đơn vị: m^2 lá/m^2 đất)

Yếu tố thí nghiệm		20 NST	40 NST	60 NST	80 NST
Mật độ (M)	M1	0,12^{a}	1,04^{c}	2,67^{c}	2,28^{c}
	M2	0,18^{a}	1,55^{b}	3,87^{b}	3,29^{b}
	M3	0,25^{a}	2,34^{a}	5,29^{a}	4,68^{a}
Phân bón (P)	P1	0,37^{a}	1,16^{c}	3,54^{ab}	2,87^{ab}
	P2	0,30^{a}	1,66^{b}	3,93^{a}	3,44^{a}
	P3	0,21^{a}	2,11^{a}	4,37^{a}	3,94^{a}
P1	M1	0,12^{a}	0,63^{c}	2,31^{cd}	2,28^{c}
	M2	0,18^{a}	1,21^{bc}	3,25^{c}	3,20^{b}
	M3	0,25^{a}	1,64^{b}	5,06^{a}	4,68^{a}
P2	M1	0,20^{a}	1,13^{c}	2,74^{c}	2,42^{c}
	M2	0,27^{a}	1,48^{b}	3,88^{b}	3,38^{b}
	M3	0,35^{a}	2,38^{a}	5,17^{a}	4,53^{a}
P3	M1	0,31^{a}	1,37^{b}	2,96^{c}	2,70^{bc}
	M2	0,46^{a}	1,96^{ab}	4,48^{ab}	3,68^{ab}
	M3	0,50^{a}	2,99^{a}	5,66^{a}	5,44^{a}
M		8,3	12,7	12,4	14,8
P		6,4	5,3	3,5	5,5
M×P		8,3	12,7	12,4	14,8

Ghi chú: NST: Ngày sau trồng; Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy P <0,05.

Kết quả nghiên cứu của Sharma & cs. (2014) cũng chỉ ra rằng khi tăng mức phân bón đạm và lân đã làm tăng chiều cao cây của khoai tây. Trong khi mật độ trồng và mức phân bón không ảnh hưởng đến số lá của giống khoai tây KT4 ở mức có ý nghĩa 95%, số lá dao động từ 17,1-19,6 lá/cây.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến chỉ số diện tích lá của giống khoai tây KT4

Kết quả bảng 2 cho thấy chỉ số diện tích lá tăng dần từ 20 ngày sau trồng và đạt cao nhất tại 60 ngày sau trồng; sau đó từ 80 ngày sau trồng, chỉ số diện tích lá giảm do một số lá chuyển vàng, tốc độ phát triển của củ chậm lại, cây chuẩn bị bước vào giai đoạn thu hoạch. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Villa & cs. (2017).

Mật độ trồng và mức phân bón khác nhau không ảnh hưởng đến chỉ số diện tích lá ở giai đoạn 20 ngày sau trồng (P <0,05). Tuy nhiên, bắt đầu từ 40 ngày sau trồng đến 80 ngày sau trồng, chỉ số diện tích lá tăng khi tăng mật độ cũng như khi tăng mức phân bón và có sự sai khác (P <0,05) giữa các mật độ trồng và mức phân bón khác nhau. Cụ thể ở cả 3 giai đoạn theo dõi (40, 60 và 80 ngày sau trồng), trồng ở mật độ 6 củ/m^2 luôn có chỉ số diện tích lá cao nhất và thấp nhất khi trồng ở mật độ 4 củ/m^2. Nghiên cứu của Jin & cs. (2013) cũng chỉ ra khi tăng mật độ đã làm tăng chỉ số diện tích lá. Tương tự, bón ở mức phân P3 (180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O) cho chỉ số diện tích lá cao nhất và thấp nhất khi bón phân ở mức P1 (120 N: 120 P_2O_5: 120 K_2O) và có sự sai khác (P <0,05). Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa 95% giữa mức bón P2 (160 N: 160 P_2O_5: 160 K_2O) và P3 (180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O) về chỉ tiêu này.

Do có sự ảnh hưởng riêng rẽ của mật độ trồng và mức phân bón đến chỉ số diện tích lá dẫn đến có sự ảnh hưởng tương tác giữa mật độ trồng và mức phân bón đến chỉ số diện tích lá của cây khoai tây ở mức P <0,05. Công thức P2M3 và P3M3 luôn cho chỉ số diện tích lá cao nhất (40 ngày sau trồng: 2,38-2,99 m^2 lá/m^2 đất; 60 ngày sau trồng: 5,17-5,66 m^2 lá/m^2 đất; 80 ngày sau trồng: 4,53-5,44 m^2 lá/m^2 đất), thấp nhất là công thức P1M1 (40 ngày sau trồng: 0,63 m^2 lá/m^2 đất; 60 ngày sau trồng: 2,31 m^2 lá/m^2 đất; 80 ngày sau trồng: 2,28 m^2 lá/m^2 đất).

3.3. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến khả năng tích lũy chất khô của giống khoai tây KT4

Khả năng tích lũy chất khô của cây tăng dần từ 20 ngày sau trồng và đạt giá trị cực đại ở 80 ngày sau trồng. Tại giai đoạn 20 ngày sau trồng, mật độ trồng và mức phân bón không ảnh hưởng đến khối lượng chất khô tích lũy ở mức P <0,05. Tuy nhiên, từ giai đoạn 40 ngày sau trồng, khối lượng chất khô tăng khi tăng mật độ trồng và tăng lượng phân bón và có sự sai khác (P <0,05) giữa các mức (Bảng 3). Jamaati-e-Somarin & cs. (2008) cũng cho rằng khối lượng chất khô của cây khoai tây tăng khi mật độ trồng tăng và lượng phân đạm bón tăng.

Ở cả 4 giai đoạn theo dõi, tương tác giữa mật độ trồng và mức phân bón khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tích lũy chất khô của giống ở mức P <0,05. Cụ thể, trồng ở mật độ thấp (M1) kết hợp với cả ba mức phân bón luôn cho khối lượng chất khô thấp nhất ở tất cả các giai đoạn theo dõi. Khối lượng chất khô đạt cao nhất khi bón ở mức phân bón cao (P3) và trồng ở mật độ dày (M3) - công thức P3M3 (20 ngày sau trồng: 23,8 g/m^2; 40 ngày sau trồng 296,4 g/m^2; 60 ngày sau trồng: 962,7 g/m^2; 80 ngày sau trồng 1012,4 g/m^2). Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa 5% về khối lượng chất khô giữa các công thức P2M2, P2M3, P3M2 và P3M3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến khối lượng chất khô thân, lá và củ của giống khoai tây KT4 (Đơn vị: g/m^2)

Yếu tố thí nghiệm		20 NST	40 NST	60 NST	80 NST
Mật độ (M)	M1	20,2^{a}	119,7^{c}	543,2^{c}	625,5^{c}
	M2	21,5^{a}	207,6^{b}	813,7^{b}	903,5^{b}
	M3	23,2^{a}	252,9^{a}	824,6^{a}	942,7^{a}
Phân bón (P)	P1	20,3^{a}	145,7^{b}	638,5^{b}	722,3^{b}
	P2	21,7^{a}	208,1^{a}	752,6^{a}	864,2^{a}
	P3	22,9^{a}	224,4^{a}	831,5^{a}	885,2^{a}
P1	M1	17,9^{a}	102,0^{d}	412,1^{e}	527,6^{d}
	M2	20,0^{a}	164,8^{c}	731,0^{bc}	801,2^{b}
	M3	22,8^{a}	170,4^{bc}	763,5^{b}	838,0^{b}
P2	M1	20,5^{a}	127,1^{cd}	545,2^{d}	644,5^{c}
	M2	21,7^{a}	205,5^{b}	841,8^{ab}	970,4^{a}
	M3	22,4^{a}	291,8^{a}	870,5^{a}	977,6^{a}
P3	M1	22,6^{a}	130,1^{c}	663,3^{c}	704,5^{c}
	M2	23,3^{a}	246,8^{b}	868,4^{a}	938,8^{a}
	M3	23,8^{a}	296,4^{a}	962,7^{a}	1012,4^{a}
M		9,8	13,9	10,9	15,3
P		13,5	16,3	14,1	12,8
M×P		9,8	13,9	10,9	15,3

Ghi chú: NST: Ngày sau trồng; Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy P <0,05.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống khoai tây KT4

Kết quả bảng 4 cho thấy mật độ trồng và mức phân bón ảnh hưởng không đáng kể đến bệnh virus và mức độ nhiễm bệnh là rất thấp (0-3,1%) do giống khoai tây KT4 mang nguồn gen chống chịu bệnh virus. Khi tăng mật độ trồng và lượng phân bón đã làm tăng mức độ nhiễm bệnh mốc sương (điểm từ 3,0 đến 5,7) và nhện gây hại (từ điểm 1,7 đến 3,7) trên thân lá từ nhẹ đến trung bình. Điều này cho thấy rằng, có thể khi tăng mật độ trồng và lượng phân bón đã làm tăng chỉ số diện tích lá làm cho cây bị nhiễm bệnh mốc sương mai và nhện gây hại cũng tăng lên. Rệp và bọ trĩ xuất hiện trên cây ở mức độ nhẹ (điểm 1) và không có sự sai khác giữa mật độ trồng và lượng phân bón khác nhau.

3.5. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống khoai tây KT4

Kết quả bảng 5 cho thấy khi tăng mật độ trồng đã làm giảm số củ/khóm và khối lượng củ giảm nhưng làm tăng số củ/m^2 dẫn đến năng suất tăng và có sự sai khác có ý nghĩa 5% giữa các mật độ trồng. Tuy nhiên, không có sự sai khác về năng suất củ giữa M2 và M3 ở mức P <0,05. Karafyllidis & cs. (1997) cũng kết luận mật độ trồng khoai tây ảnh hưởng lớn đến năng suất củ. Mặc dù số củ/khóm và khối lượng củ giảm khi tăng mật động trồng nhưng số củ/m^2 tăng dẫn đến năng suất củ tăng (Georgakis & cs., 1997; Dimante & Zinta Gaile, 2015). Tương tự, khi tăng mức phân bón cũng làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất củ và có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức bón, nhưng khi bón phân vượt quá nhu cầu của cây năng suất có tăng nhưng không đáng kể, thậm chí còn giảm nếu tiếp tục tăng lượng phân bón. Kết quả nghiên cứu của Jamaati-e-Somarin & cs. (2009) cũng cho rằng khi tăng lượng đạm bón từ 0 đến 160 N cây sẽ hút nhiều dinh dưỡng nên khối lượng củ, số củ/m^2 tăng dẫn đến năng suất tăng, nhưng khi tăng từ 160 đến 200 N đã làm giảm hiệu suất sử dụng đạm và năng suất giảm do số củ/m^2 và khối lượng củ giảm. Ngoài ra, Trương Văn Hộ (2010) cũng báo cáo khi tăng lượng đạm thì năng suất củ tăng nhưng khi bón cao hơn mức 150 kg N/ha năng suất có tăng nhưng tăng ít và hiệu quả sử dụng phân bón không cao. Sự tương tác giữa mật độ trồng và mức phân bón có ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất ở mức P <0,05. Năng suất thực thu thấp nhất tại công thức P1M1 (20,75 tấn/ha) và P1M2 (22,20 tấn/ha), cao nhất (26,21-27,44 tấn/ha) tại công thức P2M2, P3M2, P2M3 và P3M3.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến mức độ nhiễm một số loại bệnh hại chính trên giống khoai tây KT4

Công thức		Virus (%)	Mốc sương (1-9)	Rệp (0-9)	Nhện (0-9)	Bọ trĩ (0-9)
P1	M1	0,0	3,0	1,0	1,7	1,0
	M2	0,7	3,7	1,0	1,7	1,0
	M3	0,0	4,3	1,0	2,3	1,0
P2	M1	0,0	4,3	1,0	2,3	1,0
	M2	0,0	4,3	1,0	2,3	1,0
	M3	0,0	5,0	1,0	3,0	1,0
P3	M1	3,1	5,0	1,0	3,0	1,0
	M2	0,0	5,0	1,0	3,0	1,0
	M3	1,1	5,7	1,0	3,7	1,0

Ghi chú: Mức độ nhiễm sâu bệnh được đánh giá theo QCVN 01-59:2011/BNNPTNN.

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống khoai tây KT4

Yếu tố thí nghiệm		Số củ/khóm (củ)	Số củ/m^2	Khối lượng củ (g)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Mật độ (M)	M1	8,03^{a}	32,13^{c}	92,94^{a}	29,86	22,39^{b}
	M2	7,13^{a}	35,67^{b}	87,57^{a}	31,22	24,98^{a}
	M3	6,40^{a}	38,40^{a}	82,44^{ab}	31,66	26,32^{a}
Phân bón (P)	P1	6,43^{a}	31,67^{b}	90,07^{a}	28,29	22,29^{b}
	P2	7,40^{a}	36,77^{a}	88,62^{a}	32,04	25,48^{a}
	P3	7,67^{a}	37,78^{a}	86,49^{a}	32,41	25,77^{a}
P1	M1	7,3^{ab}	29,2^{bc}	94,75^{a}	27,67	20,75^{c}
	M2	6,2^{b}	31,0^{b}	89,56^{a}	27,76	22,20^{bc}
	M3	5,8^{bc}	34,8^{ab}	84,59^{b}	29,44	24,53^{ab}
P2	M1	8,3^{a}	33,2^{b}	92,61^{a}	30,75	23,06^{b}
	M2	7,4^{a}	37,5^{a}	88,55^{a}	32,76	26,21^{a}
	M3	6,5^{b}	39,6^{a}	83,60^{b}	32,60	27,17^{a}
P3	M1	8,5^{a}	34,0^{b}	91,61^{a}	31,15	23,36^{b}
	M2	7,7^{a}	38,5^{a}	86,07^{ab}	33,14	26,51^{a}
	M3	6,8^{b}	40,8^{a}	80,71^{b}	32,93	27,44^{a}
M		15,4	14,2	13,6	-	14,2
P		6,9	4,5	11,5	-	10,7
MxP		15,4	14,2	13,6	-	14,2

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy P <0,05.

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến hàm lượng chất khô, tinh bột và NO_3^- của giống khoai tây KT4

Công thức	Hàm lượng chất khô (%)	Hàm lượng tinh bột (%)	Hàm lượng NO_3^- (mg/kg củ tươi)
P1M1	18,55	15,03	102,5
P1M2	18,91	15,32	97,5
P1M3	18,67	15,12	85,0
P2M1	19,24	16,11	130,0
P2M2	20,86	16,90	102,5
P2M3	19,79	16,03	95,0
P3M1	18,66	15,42	142,5
P3M2	19,41	15,72	107,5
P3M3	19,08	15,45	102,5

3.6. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến chất lượng củ của giống khoai tây KT4

Kết quả bảng 6 cho thấy mật độ trồng ảnh hưởng không đáng kể đến hàm lượng chất khô và tinh bột của củ khoai tây KT4. Tuy nhiên, mức phân bón khác nhau có ảnh hưởng đến hai chỉ tiêu này. Cụ thể, khi tăng mức phân bón từ P1 lên mức P2 đã làm tăng hàm lượng chất khô từ 18,55% đến 20,86% và tinh bột từ 15,03 đến 16,90%, nhưng khi tăng từ mức phân bón P2 lên P3 đã làm giảm hàm lượng chất khô và tinh bột. Tương tự, mật độ trồng và mức phân bón khác

nhau có ảnh hưởng đến hàm lượng nitrat trong củ khoai tây. Tuy nhiên, hàm lượng nitrat ở các công thức (85,0-142,5 mg/kg) đều dưới ngưỡng quy đinh của FAO (250 mg/kg củ tươi). Kết quả nghiên cứu của Hồ Hữu An & Đinh Thế Lộc (2005) cũng cho rằng hàm lượng chất khô và tinh bột tăng khi tăng lượng bón đạm từ 120 N lên 150 N nhưng khi tăng lượng đạm bón từ 150 N lên 180 N đã làm giảm hàm lượng tinh bột và lượng chất khô.

4. KẾT LUẬN

Mật độ trồng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô và năng suất củ. Khi tăng mật độ trồng từ 4 củ/m^2 lên 6 củ/m^2 đều làm tăng các chỉ tiêu trên. Tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa (P >0,05) về năng suất củ giữa mật độ trồng 5 củ/m^2 và 6 củ/m^2.

Khi tăng mức phân bón từ 120 N: 120 P_2O_5: 120 K_2O lên 180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O đều làm tăng chiều cao cây, số lá, chỉ số diện tích lá từ đó làm tăng khối lượng chất khô dẫn đến tăng năng suất củ. Tuy nhiên, không có sự sai khác (P >0,05) về năng suất củ giữa mức bón 180 N: 180 P_2O_5: 180 K_2O với mức bón 150 N: 150 P_2O_5: 150 K_2O.

Mật độ trồng và mức phân bón khác nhau có ảnh hưởng đến chiều cao cây, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô, mức độ nhiễm sâu bệnh hại và các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ dẫn đến có sự ảnh hưởng tương tác giữa mật độ trồng và mức phân bón đến các chỉ tiêu này ở mức mức P <0,05. Để tiết kiệm củ giống trồng và giảm lượng phân bón nhưng vẫn duy trì được năng suất củ cao (26,21 tấn/ha) và hàm lượng dinh dưỡng trong củ cao (hàm lượng chất khô và tinh bột), giống khoai tây KT4 nên được trồng ở mật độ 5 củ/m^2 (M2) và bón ở mức 150 N: 150 P_2O_5: 150 K_2O (P2) ở vụ đông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Arsenault W.J., Leblanc D.A., Tai G.C.C. & Boswall P. (2001). Effect of nitrogen application and seed piece spacing on yield and tuber size disstribution in eight potato cultivars. Poatao Assoc. Am. 78: 301-309.

Birch P.R.J., Bryan G., Fenton B., Gilroy E., Hein I., Jones J.T., Prashar A., Taylor M.A., Torrance L. & Toth I.K. (2012). Crops that feed the world. Potato: are the trends of increased global production sustainable? Food Security. 4: 477-508.

Cục Trồng trọt (2018). Tài liệu hội nghị "Đánh giá kết quả sản xuất vụ đông năm 2017 và kế hoạch triển khai vụ đông năm 2018 các tỉnh phía bắc". Nhà xuất bản Lao động - Xã hội. tr. 72.

Dimante I. & Gaile1 Z. (2015). The effect of planting density on potato (*Solanum tuberosum* L.) minituber number, weight and multiplication rate. Agricultural sciences. 1: 27-33.

Đỗ Thị Bích Nga, Trịnh Văn My, Nguyễn Thị Thu Hương & Nguyễn Thị Nhung (2015). Báo cáo kết quả điều tra bệnh virus, mốc sương và môi giới truyền bệnh virus trong sản xuất giống khoai tây ở một số vùng sinh thái miền Bắc Việt Nam. tr 48.

FAO (2017). Data about area havested, yield, production quantity of Potato in the world and Vietnam from 2008-2017. Retrieved from http://faostat.fao.org/ on 12 March, 2018.

Georgakis D.N., Karafyllidis D.I., Stavropoulos N.I., Nianiou E.X. & Vezyroglou I.A. (1997). Effect of planting density and size of potato seed-minitubers on the size of the produced potato seed tubers. Acta Hortic. (ISHS). 462: 935-942.

Hồ Hữu An & Đinh Thế Lộc (2005). Cây có củ và kỹ thuật thâm canh. Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, Hà Nội. tr. 48

Jamaati-e-Somarin Sh, Tobeh A. & Hasanzadeh M. (2008). Effects of different plant density and nitrogen application rate on nitrogen use efficiency of potato tuber. Pakistan Journal of Biological Science. 11(15): 1949-1952.

Jamaati-e-Somarin Sh, Tobeh A., M. Hasanzadeh, Hokmalipour S. & Zabihi-e-Mahmoodabad R. (2009). Effects of plant density and nitrogen fertilizer on nitrogen uptake from soil and nitrat pollution in potato tuber. Research Journal of Environment Sciences. 3(1):122-126.

Jin H., Liu J., Song B. & C.-H. XIE (2013). Impact of Plant Density on the Formation of Potato Mimitubers Derived from Microtubers and Tip-Cuttings in Plastic Houses. Journal of Intergrative Agriculture. 12(6): 1008-1017.

Karafyllidis D.I., Georgakis D.N., Stavropoulos N.I., Nianiou E.X. & Vezyroglou I.A. (1997). Effect of planting density and size of potato seed-minitubers on their yielding capacity. Acta Hortic. (ISHS). 462: 943-950.

Nguyễn Đạt Thoại (2012). Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật canh tác tổng hợp nhằm phát triển sản xuất cây khoai tây hàng hóa ở tỉnh Điện Biên. Báo cáo

tổng kết kết quả thực hiện đề tài thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp, vốn vay ADB. tr. 17.

Nguyễn Thị Nhung, Trịnh Văn My, Ngô Thị Huệ, Nguyễn Mạnh Quy, Nguyễn Thị Thu Hương, Đỗ Thị Bích Nga, Ngô Doãn Đảm, Nguyễn Đạt Thoại & Đỗ Thị Hồng Liễu (2018). Khảo Nghiệm giống khoai tây KT4 cho sản xuất vụ đông ở một số tỉnh Đồng Bằng sông Hồng. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. 2: 13-19.

Samuel Y.C., Essah D., Holm G. & Delgado J.A. (2004). Yield and Quality of two US red potatoes: Influence of nitrogen rate and plant population. Proceedings of the 4th. International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, September 26 - October 1, 2004. Retrieved from http://www.crop science.org.au/icsc2004/copyright.htm on March 10, 2018.

Sharma S.P., Sandhu A.S., Bhutani R.D. & Khurana S.C. (2014). Effects of planting dateand fertilizer dose on plant growth attributes and nutrient uptake of potato (*Solanumtuberosum* L.). Int. J. Agr. Sci. Hisar, India. 4(5): 196-202.

Trương Văn Hộ (2010). Cây khoai tây ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 60.

Villa P.M, Sarmiento L., Rada F.J., Machado D. & Rodrigues A.C. (2017). Leaf area index potato (*Solanum tuberosum* L.) crop under three nitrogen fertilization treatments. Agronomia Colombiana. 35(2): 71-175.