

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG VÀ PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CỦA CÂY HOA HƯỚNG DƯƠNG (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) TẠI TAM KỲ, TỈNH QUẢNG NAM

Nguyễn Hoàng Lan Anh¹, Nguyễn Thị Trường²

Tóm tắt: Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định mật độ trồng và loại phân bón tối ưu cho sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây hoa hướng dương tại thành phố Tam Kỳ, tỉnh Quảng Nam. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ với ba lần nhắc lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ và phân bón có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây hoa hướng dương. Công thức mật độ M1 (66.700 cây/ha) có chiều cao lớn nhất (143,2cm) nhưng đường kính thân (1,75cm), đường kính hoa (20,85cm) và đường kính đài hoa (9,74cm) nhỏ nhất. Công thức phân bón P1 (phân vô cơ kết hợp phân hữu cơ) và P3 (phân trùn quế) có chiều cao, diện tích lá, đường kính thân, đường kính đài hoa, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu cao hơn rõ rệt so với công thức P2 (phân hữu cơ viên nỏ). Năng suất hạt và đường kính đài hoa đạt cao nhất ở công thức P3M2 (tương ứng với mật độ 42.500 cây và bón phân trùn quế).

Từ khóa: Mật độ, phân bón, hoa hướng dương, phát triển, sinh trưởng

1. Mở đầu

Hoa hướng dương (*Helianthus annuus* L.) là một trong những cây trồng quan trọng có giá trị kinh tế cao. Dầu từ hạt hoa hướng dương đứng thứ tư sau đậu tương, lạc và hạt cải dầu trong tổng sản lượng hạt có dầu của thế giới (FAS.USDA, 2008). Hạt hướng dương chứa hàm lượng dầu cao với tỉ lệ 36 - 55% và protein với tỉ lệ 17 - 18,3%. Dầu hướng dương có giá trị dinh dưỡng cao do chứa hàm lượng axit béo không no với tỉ lệ cao (69%) và axit béo no với tỉ lệ thấp (11%) (Karakas, 2011). Vì vậy, hướng dương được trồng phổ biến ở nhiều nước trên thế giới để sản xuất dầu ăn. Bên cạnh đó cây hướng dương còn có hàm lượng dinh dưỡng cao nên còn được dùng làm thức ăn cho gia súc. Ngoài ra, hoa hướng dương với hình dáng và màu sắc đẹp, thời gian hoa nở tương đối dài nên còn được dùng làm hoa trang trí.

Ở Việt Nam trong những năm gần đây, nhiều cánh đồng hướng dương được trồng với diện tích lớn để phục vụ cho du lịch bên cạnh mục đích làm thức ăn cho gia súc như cánh đồng hướng dương ở Nghệ An của công ty sữa TH True Milk hay cánh đồng hướng dương ở Đà Lạt của công ty Dalat milk, các vườn hướng dương ở Sa Pa, Hà Nội, ... Mặc dù, hoa hướng dương ngày càng được trồng ở nhiều tỉnh thành ở nước ta, nhưng các nghiên cứu về hoa hướng dương còn khá ít, vì vậy mà quy trình trồng và các biện pháp kỹ thuật để nâng cao năng suất và chất lượng hoa hướng dương chưa đầy đủ và phổ biến.

1. ThS., Trường Đại học Quảng Nam

2. ThS., Trường Đại học Quảng Nam

Để nâng cao năng suất và chất lượng cây hoa hướng dương thì cần phải có các biện pháp kỹ thuật phù hợp, trong đó mật độ trồng và bón phân là các biện pháp quan trọng. Mật độ, khoảng cách gieo trồng hợp lý sẽ tạo mối tương quan tốt giữa các cá thể trong quần thể, tránh được hiện tượng che khuất lá, tăng khả năng quang hợp và tích lũy các chất. Phân bón là một trong những yếu tố chính giúp tăng sản lượng hoa hướng dương trên một đơn vị diện tích. Tuy nhiên, bón quá nhiều phân vô cơ đặc biệt là nitơ cho hướng dương có thể ảnh hưởng đến chất lượng hạt, làm giảm hàm lượng dầu, cây dễ bị đổ ngã (Scheiner, 2002). Vì vậy, xu hướng hiện nay là thay thế dần phân vô cơ bằng phân hữu cơ hoặc kết hợp bón phân vô cơ và hữu cơ với tỉ lệ phù hợp để cải thiện tính chất đất và tăng năng suất cây trồng.

Vì vậy, nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của độ trồng và các loại phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây hoa hướng dương. Mục đích của nghiên cứu nhằm tìm ra mật độ và loại phân bón hữu cơ phù hợp có thể kết hợp hoặc thay thế phân vô cơ trong sản xuất hoa hướng dương.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng và các loại phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây hoa hướng dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại vườn thực nghiệm Sinh - BVTV, Trường Đại học Quảng Nam từ tháng 1/2022 đến tháng 5/2022. Giống hướng dương Aguara 6.

* Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ (ô lớn - phân bón; ô nhỏ - mật độ), 3 lần lặp lại với 3 công thức mật độ và 3 công thức phân bón. Các công thức thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Các công thức mật độ và phân bón nghiên cứu

Công thức	Số cây/ha	Khoảng cách	Công thức	Loại phân	Liều lượng bón
M1	66.700	30cm x 50cm	P1	Phân chuồng + NPK	5 tấn phân chuồng + 90kg N+ 60kg P ₂ O ₅ + 90kg K ₂ O/ha
M2	42.500	50cm x 50cm	P2	Hữu cơ viên nở Agrogold	1,2 tấn/ha
M3	30.300	50cm x 70cm	P3	Trùn quế	12 tấn/ha

* Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu theo dõi gồm thời gian sinh trưởng (ngày), chiều cao của cây (cm), đường kính thân (cm), số lá xanh (lá) và diện tích lá của cây (cm²), đặc điểm hình thái hoa và độ bền hoa, năng suất hạt.

Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng: đếm số ngày từ khi gieo đến khi nảy mầm, phân hoá mầm hoa, hoa nở và thu hoạch. Chiều cao cây được đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của cây, đo định kì 10 ngày một lần từ sau gieo 30 ngày đến khi hoa nở. Đường kính thân được đo tại vị trí cách 2cm so với mặt đất vào giai đoạn cây phân hoá mầm hoa. Số lá trên cây được tiến hành xác định đồng thời với đo chiều cao thân, đếm tổng số lá xanh trên cây ở mỗi thời điểm. Diện tích lá được tính theo công thức $S = 0.66 \times L \times R$ (S: diện tích lá, L: chiều dài phiến lá, R: chiều rộng phiến lá) và được đo định kỳ 10 ngày một lần từ sau gieo 30 ngày đến khi cây phân hoá mầm hoa. Đo đường kính hoa và đường kính đài hoa vào thời điểm hoa nở rộ nhất. Độ bền hoa được tính từ lúc hoa bắt đầu nở đến khi hoa tàn. Chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất (số hạt chắc trên bông, trọng lượng 100 hạt), năng suất lý thuyết (tạ/ha) = (số bông/m² × số hạt chắc/bông × P₁₀₀₀ hạt)/10.000 và năng suất thực thu (tạ/ha) = (Năng suất trung bình 1m² (kg/m²) × 10.000)/100 (Trần Thị Lệ và Nguyễn Đình Thi, 2018).

** Phương pháp xử lý số liệu*

Các số liệu trong thí nghiệm được xử lý thống kê bằng chương trình Excel 2013 và phần mềm Statitix 10.0

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến thời gian sinh trưởng của cây hoa hướng dương

Kết quả nghiên cứu từ Bảng 2 cho thấy, thời gian hoàn thành các quá trình sinh trưởng phát triển của cây hoa hướng dương trong vụ Xuân 2022 ở các công thức thí nghiệm đều bằng nhau (78 ngày). Tuy nhiên xét trong từng giai đoạn thời gian sinh trưởng giữa các công thức thí nghiệm có sự sai khác ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến thời gian sinh trưởng phát triển của cây hoa hướng dương

Công thức	Thời gian từ gieo hạt đến (ngày)			
	Mọc mầm	Phân hóa mầm hoa	Hoa nở	Thu hoạch
P1M1	5	39,57 ^{bc}	58,17 ^c	78
P1M2	5	39,42 ^{bc}	57,81 ^c	78
P1M3	5	38,93 ^c	58,00 ^c	78
P2M1	5	40,90 ^a	59,94 ^{ab}	78
P2M2	5	40,60 ^{ab}	59,78 ^{ab}	78

P2M3	5	39,79 ^{abc}	60,75 ^a	78
P3M1	5	39,34 ^c	60,29 ^a	78
P3M2	5	38,97 ^c	60,18 ^{ab}	78
P3M3	5	38,61 ^c	58,99 ^{bc}	78
LSD _{0,05}	-	1,22	1,26	-

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

Thời gian từ gieo hạt đến phân hóa mầm hoa ở các công thức thí nghiệm dao động từ 38,61 – 40,90 ngày, trong đó công thức P3M3 ngắn nhất và công thức P2M1 dài nhất. Thời gian từ gieo hạt đến khi cây phân hoá mầm hoa và đến khi hoa nở ở các công thức phân bón có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$). Trong đó, công thức P2 có thời gian từ gieo đến phân hoá mầm hoa (40,43 ngày) và đến khi hoa nở (60,16 ngày) dài nhất so với công thức P1 và P3. Mật độ, khoảng cách ít ảnh hưởng đến thời gian từ gieo hạt đến hoa nở nhưng ảnh hưởng đến thời gian phân hoá mầm hoa, trong đó mật độ M3 có thời gian phân hoá mầm hoa ngắn nhất (39,11 ngày) và mật độ M1 dài nhất (39,94 ngày), sự sai khác này có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$). Như vậy, mật độ ít ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây hoa hướng dương, kết quả này đúng với kết quả nghiên cứu của Lê Trung Hiếu và cs (2021). Trong khi đó, phân bón hóa học lại có xu hướng rút ngắn thời gian sinh trưởng hơn so với phân hữu cơ.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến chiều cao và đường kính thân của cây hoa hướng dương

Kết quả chiều cao cây hướng dương qua các giai đoạn và đường kính thân ở cuối giai đoạn sinh trưởng được trình bày trong bảng 3.

Kết quả nghiên cứu từ bảng 3 cho thấy mật độ chỉ ảnh hưởng đến chiều cao của cây ở giai đoạn 50 - 60 ngày, trong khi phân bón có tác động đến chiều cao của cây trong suốt quá trình sinh trưởng, trong đó giai đoạn 30 - 40 ngày sau trồng, chiều cao cây ở các công thức phân bón có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Chiều cao cây vào giai đoạn 30 và 40 ngày ở công thức P1M3 đạt cao nhất tương ứng là 30,21cm và 56,49cm. Ở giai đoạn 50 - 60 ngày sau trồng, mật độ M1 cho chiều cao lớn nhất và khác biệt với hai mật độ còn lại. Ở 60 ngày sau gieo, chiều cao cây ở công thức P1M1 cao nhất đạt 143,20cm, tương ứng với mật độ 66.700 cây/ha và 90kg N + 60 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O /ha. Theo Mojiri và Arzani (2003) mô tả khi tăng số lượng cây trong quần thể, mật độ trồng dày có sự cạnh tranh ánh sáng và dinh dưỡng giữa các cây trong quần thể nên cây phát triển chiều cao nhanh hơn. Nghiên cứu của Lê Trung Hiếu và cs (2021) cũng cho thấy khi thí nghiệm 3 công thức mật độ 62.500 cây/ha, 40.000 cây/ha và 50.000 cây/ha thì ở mật độ 62.500 cây/ha chiều cao cây tăng và đạt cao nhất. Phân bón ảnh hưởng đến chiều

cao cây trong suốt quá trình sinh trưởng, công thức bón phân P1 (90kg N + 60 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha) và P3 (12 tấn phân trùn quế) tác động tốt đến tăng trưởng chiều cao cây hơn công thức P1 (1,2 tấn phân hữu cơ viên nở Hà Lan Agrogold).

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến hiệu cao và đường kính thân của cây hoa hướng dương

Công thức	Chiều cao sau trồng ... ngày (cm)				Đường kính thân (cm)
	30	40	50	60	
P1M1	28,05 ^{ab}	51,29 ^{ab}	113,27 ^a	143,20 ^a	1,74 ^{bc}
P1M2	26,85 ^{abc}	50,09 ^{abc}	100,33 ^{bc}	131,80 ^b	1,83 ^{abc}
P1M3	30,21 ^a	56,49 ^a	95,87 ^{bcd}	135,07 ^{ab}	1,98 ^a
P2M1	21,27 ^e	37,14 ^c	89,73 ^d	133,50 ^{ab}	1,70 ^c
P2M2	21,60 ^e	38,55 ^{bc}	87,50 ^d	131,50 ^b	1,68 ^c
P2M3	21,90 ^e	44,32 ^{abc}	90,40 ^{cd}	130,77 ^b	1,73 ^{bc}
P3M1	23,17 ^{de}	48,07 ^{abc}	103,03 ^{ab}	142,80 ^a	1,82 ^{abc}
P3M2	24,28 ^{cde}	49,38 ^{abc}	97,33 ^{bcd}	139,20 ^{ab}	1,90 ^{ab}
P3M3	25,60 ^{bcd}	52,39 ^a	100,73 ^{bc}	138,53 ^{ab}	1,88 ^{ab}
LSD _{0,05}	3,58	13,59	5,85	10,13	0,17

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

Phân bón và mật độ cũng ảnh hưởng đến đường kính thân cây. Giữa công thức phân bón P2 và hai công thức còn lại có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Trong khi đường kính thân cây ở mật độ M1 và M3 có sự sai khác rõ rệt. Đường kính thân cây lớn nhất ở công thức P1M3 đạt 1,98cm và P3M2 là 1,90cm và thấp nhất ở công thức P2M1 chỉ 1,68cm và P2M1 là 1,70cm. Điều này cho thấy, phân bón và mật độ có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng chiều cao và đường kính thân cây, mật độ càng dày thì cây có chiều cao lớn nhưng đường kính thân lại nhỏ. Nghiên cứu này đúng với Mojiri và Arzani (2003) cho rằng khi mật độ trồng dày thì làm giảm đường kính của thân cây. Phân trùn quế có tác dụng tốt đến sự phát triển chiều cao và đường kính thân cây gần tương đương với phân vô cơ.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến sự sinh trưởng của lá cây hoa hướng dương

3.3.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến số lá xanh trên cây hoa hướng dương

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến số lá xanh trên cây hoa hướng dương

Công thức	Sau trồng ... ngày (lá/cây)			
	30	40	50	60
P1M1	14,87 ^a	18,47 ^{ab}	26,47 ^{ab}	29,00 ^{ab}
P1M2	14,73 ^{ab}	20,33 ^a	27,07 ^a	30,67 ^a
P1M3	13,87 ^{abc}	18,80 ^{ab}	27,13 ^a	29,87 ^{ab}
P2M1	13,27 ^{bcd}	17,07 ^{bc}	25,07 ^b	30,20 ^{ab}
P2M2	12,27 ^d	16,07 ^c	25,40 ^{ab}	29,93 ^{ab}
P2M3	13,13 ^{cd}	16,93 ^{bc}	26,93 ^a	30,53 ^{ab}
P3M1	13,80 ^{abc}	18,53 ^{ab}	25,33 ^{ab}	29,73 ^{ab}
P3M2	14,13 ^{abc}	18,80 ^{ab}	25,93 ^{ab}	29,87 ^{ab}
P3M3	12,93 ^{cd}	18,27 ^{ab}	25,47 ^{ab}	28,40 ^b
LSD _{0,05}	1,49	2,16	1,81	2,14

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

Qua số liệu trong bảng 4 có thể thấy, số lá xanh không bị ảnh hưởng bởi mật độ mà chủ yếu là ảnh hưởng bởi phân bón. Kết quả nghiên cứu của Lê Trung Hiếu và cs cũng cho thấy phân bón có ảnh hưởng đến số lá xanh trên cây còn lại mật độ không ảnh hưởng. Từ gieo đến 40 ngày, số lá ở công thức bón phân P2 (16,69 lá) thấp nhất, có sự sai khác ý nghĩa thống kê so với công thức bón phân P1 (19,20 lá) và P3 (18,53 lá). Giai đoạn từ 40 - 50 ngày sau gieo, chiều cao cây tăng nhanh nên số lá giữa các công thức cũng có sự thay đổi. Công thức bón phân P1 có số lá đạt cao nhất 26,89 lá, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với công thức bón phân P2 (25,80 lá) và P3 (25,58 lá). Giai đoạn 50 - 60 ngày sau gieo, chiều cao cây tăng chậm, số lá giữa các công thức phân bón không có sự sai khác ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Như vậy, số lá xanh trên cây tăng và đạt cực đại sau trồng 60 ngày (thời kỳ hình thành hạt), dao động từ 28,40 – 30,67 lá, trong đó công thức P1M2 số lá cao nhất và công thức P3M3 số lá thấp nhất. Sau thời kỳ này, số lá xanh trên cây giảm dần cho đến lúc thu hoạch.

3.3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến diện tích lá trên cây hoa hướng dương

Bảng 5 cho thấy diện tích lá ở các giai đoạn 30 – 40 ngày có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm, nhưng ở giai đoạn 50 ngày sự sai khác về diện tích lá giữa các công thức thí nghiệm không thể hiện rõ. Trong suốt quá trình sinh trưởng từ khi trồng đến khi hoa nở, mật độ không ảnh hưởng đến diện tích lá trên cây, nhưng phân bón thì có ảnh hưởng đến diện tích lá. Công thức phân bón P2 có diện tích lá thấp hơn so với hai công thức còn lại và sự sai khác này có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Theo nghiên cứu của Lê Trung Hiếu và cs (2021) thì mật độ và phân bón đều ảnh hưởng đến diện tích lá. Sự khác biệt này có lẽ là do thời gian khác nhau giữa hai nghiên cứu. Lê Trung Hiếu và cs thực hiện nghiên cứu vào vụ Đông Xuân từ tháng 9 - tháng 12. Giai đoạn này thời gian chiếu sáng ngắn và cường độ ánh sáng yếu hơn so với giai đoạn từ tháng 1 - tháng 5. Vì vậy các mật độ khác nhau sẽ có sự cạnh tranh về ánh sáng rõ rệt hơn qua đó tác động đến diện tích lá trên cây hướng dương nhiều hơn.

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến diện tích lá trên cây hoa hướng dương

Công thức	Sau trồng ... ngày (cm ² /cây)		
	30	40	50
P1M1	1503,97 ^a	3189,89 ^{ab}	5125,29 ^{abc}
P1M2	1551,59 ^a	3505,74 ^a	5524,98 ^a
P1M3	1350,54 ^a	3266,02 ^{ab}	5208,01 ^{ab}
P2M1	952,30 ^b	2441,31 ^c	4446,55 ^{bc}
P2M2	747,32 ^b	2131,36 ^c	4400,59 ^c
P2M3	867,39 ^b	2264,48 ^c	4878,82 ^{abc}
P3M1	1000,22 ^b	2448,78 ^c	5473,92 ^a
P3M2	1026,84 ^b	2675,89 ^{bc}	5047,80 ^{abc}
P3M3	954,23 ^b	2377,51 ^c	4698,02 ^{bc}
LSD _{0,05}	309,41	614,16	773,45

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

Phân vô cơ (P1) có hiệu quả tốt nhất đến sự sinh trưởng và phát triển bộ lá của cây hoa hướng dương, diện tích lá ở công thức P1M2 luôn đạt cao nhất trong suốt quá trình

lần lượt là 1551,59 cm²/cây ở giai đoạn 30 ngày; 3505,74 cm²/cây ở giai đoạn 40 ngày và 5524,98 cm²/cây ở giai đoạn 50 ngày. Công thức P2M2 diện tích lá lại thấp nhất lần lượt là 747,32 cm²/cây ở giai đoạn 30 ngày; 2131,36 cm²/cây ở giai đoạn 40 ngày và 4400,59 cm²/cây ở giai đoạn 50 ngày.

Nhìn chung diện tích lá tương quan với chiều cao và đường kính cây. Những công thức có mức tăng trưởng chiều cao, đường kính thân lớn hơn thì sẽ có diện tích lá lớn.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến đặc điểm hình thái và chất lượng hoa của cây hoa hướng dương

Tác động của mật độ trồng và phân bón đến đặc điểm hình thái và chất lượng hoa hướng dương được thể hiện qua bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến đặc điểm hình thái và chất lượng hoa hướng dương

Công thức	Đường kính hoa (cm)	Đường kính đài hoa (cm)	Độ bền hoa (ngày)
P1M1	20,97 ^b	9,75 ^{bc}	10,27 ^{ab}
P1M2	23,25 ^{ab}	11,07 ^{ab}	10,60 ^a
P1M3	23,95 ^a	11,21 ^{ab}	10,25 ^{ab}
P2M1	20,63 ^b	9,13 ^c	8,80 ^b
P2M2	21,30 ^{ab}	9,92 ^{abc}	9,35 ^{ab}
P2M3	22,17 ^{ab}	10,43 ^{abc}	9,63 ^{ab}
P3M1	20,94 ^b	10,33 ^{abc}	9,63 ^{ab}
P3M2	23,30 ^{ab}	11,49 ^a	9,42 ^{ab}
P3M3	22,77 ^{ab}	11,09 ^{ab}	9,09 ^{ab}
LSD _{0,05}	2,96	1,58	1,70

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

Số liệu trong bảng 6 cho thấy, mật độ trồng có ảnh hưởng đến đường kính hoa và đường kính đài hoa nhưng không ảnh hưởng đến độ bền hoa, còn phân bón thì ảnh hưởng đến đường kính đài hoa và độ bền hoa. Đường kính hoa và đường kính đài hoa ở mật độ M3 có giá trị cao nhất tương ứng là 22,96cm và 10,91cm trong khi đó, mật độ M1 có đường kính hoa và đường kính đài nhỏ nhất lần lượt là 20,85cm và 9,74cm, sự khác biệt

này có ý nghĩa thống kê. Kết quả này phù hợp với kết quả của Mojiri và cs (2003), Ali và cs (2012) Như vậy, mật độ cây lớn thì đường kính hoa và đường kính đài hoa nhỏ, điều này phù hợp vì mật độ lớn cây vươn cao nhưng đường kính thân nhỏ nên làm cho kích thước hoa cũng nhỏ.

Công thức phân bón P1 có đường kính hoa lớn hơn so với công thức P2 và P3, nhưng đường kính đài hoa ở công thức P3 lại lớn hơn so với P1 và P2. Tuy nhiên sự sai khác về đường kính hoa giữa 3 công thức không nhiều và không có ý nghĩa thống kê. Sự sai khác về đường kính đài rõ rệt và có ý nghĩa thống kê giữa công thức phân bón P2 và P3. Công thức phân bón P1 có độ bền hoa cao hơn so với 2 công thức còn lại và sự sai khác này có ý nghĩa thống kê.

3.5. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến năng suất hạt của cây hoa hướng dương

Kết quả bảng 7 cho thấy số hạt chắc/bông dao động từ 395,17 - 637,30 hạt và có sự sai khác ý nghĩa về mặt thống kê giữa các công thức ($P < 0,05$). Trong đó, công thức M3P2 có số hạt chắc/bông cao nhất còn công thức P2M1 thấp nhất. Nhìn chung, phân bón và mật độ đều ảnh hưởng đến số hạt chắc/bông, sử dụng phân bón P1, P3 số hạt chắc cao hơn P2 và mật độ cao quá (M1) làm bông nhỏ hơn nên số hạt chắc trên bông ít hơn so với M2, M3. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Mehmet Oz (2016), Lê Trung Hiếu và cs (2021). Trọng lượng 1000 hạt giữa các công thức cũng có sự sai khác ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$). Sử dụng phân bón P3 và M2 cho trọng lượng 1000 hạt cao nhất (55,04 g) trong khi phân bón P2 và M1 lại làm giảm trọng lượng 1000 hạt. Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu cao nhất ở công thức P3M2 (mật độ 42.500 cây/ha và phân trùn quế 12 tấn/ha), tương ứng 21,04 tạ/ha và 14,88 tạ/ha, còn thấp nhất ở công thức P2M3, tương ứng với 10,81 tạ/ha và 6,46 tạ/ha.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây hoa hướng dương

Công thức	Số hạt chắc/ bông	P1000 hạt (g)	NSLT (tạ/ha)	NSTT (tạ/ha)
P1M1	428,23 ^d	48,68 ^{de}	18,76 ^b	12,60 ^b
P1M2	617,70 ^{ab}	52,83 ^{abc}	19,58 ^{ab}	13,09 ^b
P1M3	629,87 ^{ab}	50,73 ^{cd}	12,79 ^{de}	8,95 ^c
P2M1	395,17 ^d	46,47 ^e	16,54 ^c	11,51 ^b
P2M2	569,40 ^{bc}	51,50 ^{bcd}	17,61 ^{bc}	11,67 ^b
P2M3	528,27 ^c	51,20 ^{cd}	10,81 ^e	6,46 ^d

P3M1	423,37 ^d	48,41 ^{de}	18,44 ^{bc}	12,67 ^b
P3M2	637,30 ^a	55,04 ^a	21,04 ^a	14,88 ^a
P3M3	597,50 ^{ab}	54,50 ^{ab}	13,01 ^d	8,80 ^c
LSD _{0,05}	61,11	3,22	2,12	1,71

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

4. Kết luận

Mật độ và phân bón đều có ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng phát triển của giống hoa hướng dương Aguara 6 trong vụ Xuân 2022. Trong các loại công thức mật độ và phân bón thì mật độ M2 (42.500 cây/ha – tương ứng khoảng cách 50cm x 50cm) và công thức phân bón P3 (phân tròn quế - liều lượng 12 tấn/ha) giúp cho cây sinh trưởng tốt, cho năng suất cao đạt 14,88 tạ/ha, cao hơn 13,67% so với công thức bón phân vô cơ P1M2 (13,09 tạ/ha). Phân bón hữu cơ Hà Lan sử dụng với liều lượng 1,2 tấn/ha chưa phù hợp cho sự sinh trưởng phát triển của cây hoa hướng dương, do đó có thể tiếp tục nghiên cứu phân bón hữu cơ Hà Lan với liều lượng cao hơn để bón cho cây hoa hướng dương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Trung Hiếu, Trần Đăng Hoà, Phan Thị Duy Thuận, Phạm Văn Thân, Nguyễn Văn Đức (2021), “Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất cây hoa hướng dương tại tỉnh Thừa Thiên Huế”, *Tạp chí Khảo học và Công nghệ Nông nghiệp trường Đại học Nông lâm Huế*, 5 (2), 2508 – 2515.
- [2] Trần Thị Lê, Nguyễn Đình Thi (đồng chủ biên) (2018), *Giáo trình thực hành Hoá sinh và Sinh lí thực vật*, NXB Đại học Huế.
- [3] Ali, A., Ahmad, A., Khaliq, T., & Akhtar, J. (2012), “Planting density and nitrogen rates optimization for growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids”, *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(4), 1070-1075.
- [4] A. Mojiri and A. Arzani. (2003), “Effects of nitrogen rate and plant density on yield and yield components of sunflower”, *Journal of Science Technology Agriculture and Natural Resources*, 7(2), 115 - 125.
- [5] Karakas, M. 2011. Determining the morphological features of oil sunflower varieties (*Helianthus annuus* L.) under arid and irrigable conditions, *Journal of World Food*.
- [6] Mehmet, Ö. Z., KUŞÇU, H., & KARASU, A. (2016), “Investigation of some yield and quality characteristics of Sunflowers (*Helianthus annuus* L.) grown in different plant density and row orientation”, *International Journal of Crop Science and Technology*, 2(2).

- [7] KHODAEI-JOGHAN, A., GHOLAMHOSEINI, M., Majid, A. A., HABIBZADEH, F., SOROOSHADEH, A., & GHALAVAND, A. (2018), “Response of sunflower to organic and chemical fertilizers in different drought stress conditions”, *Acta Agriculturae Slovenica*, 111(2), 271-284.
- [8] Scheiner, I.D., Gutierrez-Boem, F.H., Lavado, R.S. (2002), “Sunflower nitrogen requirement and ¹⁵N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina”, *European Journal of Agronomy*, 17(1), 73-79.
- [9] SEFAOĞLU, F. (2021), “Effect of organic and inorganic fertilizers or their combinations on yield and quality components of oil seed sunflower in a semi-arid environment”, *Turkish Journal of Field Crops*, 26(1), 88-95.

**EFFECTS OF PLANTING DENSITY AND FERTILIZATION ON
THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF SUNFLOWERS
(*HELIANTHUS ANNUUS* L.) GROWN IN TAM KY CITY, QUANG NAM
PROVINCE**

NGUYEN HOANG LAN ANH

NGUYEN THI TRUONG

Quang Nam University

Abstract: The purpose of this study was to determine the best planting density and fertilizer type for sunflower growth, development, and yield in Tam Ky, Quang Nam province. The experiment was set up with three replicates in a Split-Plot design. The plant density M1 (66,700 plants/ha) had the highest height (143.2cm), but the smallest stem diameter (1.75cm), flower diameter (20.85cm), and calyx diameter (9.74cm). P1 (inorganic combined with organic fertilizer) and P3 (vermicompost) fertilizers had higher height, leaf area, stem diameter, calyx diameter, theoretical yield, and actual yield than P2 (Agrogold organic fertilizer pellet). P3M2 had the highest seed yield and calyx diameter (corresponding to a plant density of 42,500 plants/ha and vermicompost).

Key words: Development, planting density, fertilization, growth, sunflower