

Ảnh hưởng của mật độ cấy và lượng phân đạm đến khả năng sinh trưởng và phát triển của giống lúa gạo màu Chằm Đạo tại huyện Mường La, Sơn La

Hoàng Thị Lan Hương^{1*}, Nguyễn Ngọc Hữu², Hoàng Thị Huệ¹, Nguyễn Quang Tin³

¹Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, xã An Khánh, Hà Nội, Việt Nam

²Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên, 567 Lê Duẩn, phường Ea Kao, tỉnh Đắk Lắk, Việt Nam

³Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, 2 Ngọc Hà, phường Ba Đình, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 12/2/2024; ngày chuyển phân biện 14/2/2024; ngày nhận phân biện 5/3/2024; ngày chấp nhận đăng 15/3/2024

Tóm tắt:

Giống lúa tẻ gạo màu địa phương Chằm Đạo được trồng lâu đời tại huyện Mường La, tỉnh Sơn La cả trên ruộng nương và ruộng nước. Trên thực tế, diện tích gieo trồng giống này ngày càng giảm do giống bị thoái hóa; kỹ thuật canh tác theo kinh nghiệm truyền thống của địa phương đã không còn phù hợp, qua nhiều năm trồng trên ruộng rẫy, ít được bón phân nên năng suất chỉ đạt khoảng 15 tạ/ha. Đề tài nghiên cứu cải tiến kỹ thuật canh tác tiến hành trong 2 năm 2021 và 2022, trong bối cảnh đó đã góp phần nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế cho người nông dân. Thí nghiệm gồm 2 nhân tố là phân đạm (N) với 3 mức liều lượng (30, 50 và 70 kg N cho 1 ha) và mật độ cấy (với 3 mức 20, 16 và 13 khóm/m²) được bố trí kiểu ô chính ô phụ (Split Plot Design). Kết quả nghiên cứu cho thấy, bón 1 tấn phân hữu cơ vi sinh + 70 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O với mật độ 13 khóm/m² cho năng suất thực thu cao nhất (36,6 tạ/ha năm 2021, 38,3 tạ/ha năm 2022) trong khi năng suất trên ruộng nương chỉ đạt 15,7 tạ/ha (năm 2021) và 14,8 tạ/ha (năm 2022).

Từ khóa: Chằm Đạo, gạo màu, kỹ thuật canh tác, Mường La.

Chỉ số phân loại: 4.1, 4.6

Effects of plant density and nitrogen fertiliser quantity on the growth, development and yield of pigmented rice Cham Dao in Muong La district, Son La province

Thi Lan Huong Hoang^{1*}, Ngoc Huu Nguyen², Thi Hue Hoang¹, Quang Tin Nguyen³

¹Plant Resources Center, Vietnam Academy of Agricultural Sciences, An Khanh Commune, Hanoi, Vietnam

²Faculty of Agriculture, Tay Nguyen University, 567 Le Duan Street, Ea Kao Ward, Dak Lak Province, Vietnam

³Department of Science Technology and Environment, Ministry of Agriculture and Rural Development, 2 Ngoc Ha Street, Ba Dinh Ward, Hanoi, Vietnam

Received 12 February 2024; revised 5 March 2024; accepted 15 March 2024

Abstract:

The Cham Dao pigmented rice cultivar, traditionally grown in Muong La district, Son La province, has been cultivated in both upland and wet fields. As a matter of fact, the area under Cham Dao cultivation decreased over time because of varietal degeneration. Moreover, traditional cultivating techniques of the local people were no longer suitable, with little fertiliser applied after many years of upland farming, resulting in low productivity (about 1.5 t ha⁻¹). The implementation of a study on improving technologies applied to the locally pigmented rice “Cham Dao” in 2021 and 2022, within this context, has partly contributed to increasing the yield and income of the farmers. The field trials consisted of 2 factors: nitrogen (N) fertiliser at 3 dosages (30, 50, and 70 kg N ha⁻¹) and 3 planting densities (20, 16, and 13 hills m⁻²), which were arranged in main plot and sub-plot style (split plot design). Study results show that, the application of 1 ton of microbial organic fertiliser +70 kg N+60 kg P₂O₅+60 kg K₂O for wet rice at a planting density of 13 hills m⁻² gave the highest net yield (36.6 quintals ha⁻¹ in 2021 and 38.3 quintals ha⁻¹ in 2022) compared to 15.7 quintals ha⁻¹ in 2021 and 14.8 quintals ha⁻¹ in 2022 in upland fields.

Keywords: Cham Dao, farming techniques, Muong La, pigmented rice.

Classification numbers: 4.1, 4.6

*Tác giả liên hệ: Email: huongprc@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Lúa gạo màu (*Oryza sativa* L.) cùng loài với lúa gạo trắng, được trồng chủ yếu ở châu Á, bao gồm Ấn Độ, Bangladesh, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Thái Lan, Lào, Việt Nam và Indonesia. Sự phân bố và khả năng thích ứng rộng của gạo màu (có mặt ở cả vùng đất thấp và vùng cao ở châu Á) đã tạo nên sự đa dạng dưới loài và tạo cho mỗi giống lúa gạo màu các đặc điểm hình thái thực vật và đặc tính sinh hóa khác nhau [1, 2]. Nhìn chung, các nhóm gạo màu có giá trị dinh dưỡng cao, đặc biệt là các giống có màu đen, đỏ, nâu, chứa nhiều chất chống ôxy hóa (anthocyanin, proanthocyanidin), hàm lượng chất xơ và vi lượng thiết yếu như Fe, Zn, Mg..., có thể sử dụng trong sản xuất mỹ phẩm, bột dinh dưỡng, làm thực phẩm chức năng, siêu thực phẩm nâng cao sức khỏe con người và hỗ trợ điều trị một số bệnh nan y như ung thư, béo phì, tiểu đường...

Giống lúa tẻ gạo màu Chằm Đạo có nguồn gốc tại huyện Mường La, tỉnh Sơn La. Giống thuộc trà mùa trung (thời gian sinh trưởng 145 ngày), đẻ nhánh khỏe, cây cao (120-125 cm), có thể trồng được trên ruộng nước và trên nương. Hạt gạo bán tròn, vỏ gạo nâu, cơm tương đối dẻo, vị đậm. Hàm lượng amylose 19,3%, hàm lượng anthocyanin 10,4 mg/kg. Mặc dù có nhu cầu tiêu thụ cao, giống lúa bản địa này có xu hướng ngày càng sụt giảm về diện tích, giống bị lẫn tạp, thoái hóa ảnh hưởng xấu đến năng suất và chất lượng sản phẩm. Nguyên nhân chủ yếu của tình trạng này là do giống phần lớn trồng trên đất nương, không chủ động tưới và ít bón phân. Hơn nữa, người trồng chủ yếu theo kinh nghiệm, không áp dụng các biện pháp kỹ thuật mới. Việc trồng quá dày, vượt quá mật độ tối ưu sẽ ảnh hưởng đến việc đẻ nhánh, hấp thu chất dinh dưỡng, cường độ quang hợp và tác động xấu đến sinh trưởng và phát triển của cây lúa [3], số lượng bông ít đi và chiều dài bông ngắn hơn [4]. Áp dụng mật độ trồng hợp lý đảm bảo cây trồng sinh trưởng, phát triển cân đối, sử dụng chất dinh dưỡng và quang hợp tốt hơn [3, 5] đem lại năng suất cao hơn [6, 7]. Bên cạnh đó, Nitơ (N) là nguyên tố dinh dưỡng được sử dụng cho hầu hết các loại cây trồng hằng năm [8]. Việc sử dụng bừa bãi các loại phân bón gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng như làm mất đi sự cân bằng dinh dưỡng, tăng tỷ lệ sâu bệnh, tăng chi phí sản xuất và ảnh hưởng xấu đến môi trường [9]. Vì vậy, cần nghiên cứu tìm ra mật độ cây và liều lượng phân bón tối ưu cho giống lúa gạo màu Chằm Đạo nhằm giúp tăng năng suất, đem lại hiệu quả kinh tế cho người nông dân và không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Giống: Các dòng đã được chọn lọc của giống lúa gạo màu Chằm Đạo có nguồn gốc từ huyện Mường La, tỉnh Sơn La.

Phân bón: Phân đạm Urê Phú Mỹ có hàm lượng đạm (N) là 46,3%; phân supe lân Lâm Thao có hàm lượng lân (P_2O_5) là 16,5%; phân kali clorua có hàm lượng K_2O là 60%; phân hữu cơ vi sinh sông Gianh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 2 nhân tố được bố trí kiểu ô chính - ô phụ. Trong đó, ô chính là phân bón đạm (N) với 3 liều lượng 30 kg N/ha (N1), 50 kg N/ha (N2) và 70 kg N/ha (N3); ô phụ là mật độ cây (M) với 3 mật độ: 20 khóm/m² (M1), 16 khóm/m² (M2), 13 khóm/m² (M3) trên nền phân bón chung cho cả 9 công thức là 1 tấn phân hữu cơ vi sinh + 60 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O /ha. Các công thức thí nghiệm được cấy trên ruộng bậc thang, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần nhắc lại, diện tích ô nhỏ 50 m² và diện tích ô lớn 150 m².

Công thức đối chứng (đ/c): Gieo trồng trên ruộng nương với lượng phân bón 10 tấn phân chuồng + 20 kg N/ha, mật độ 16 khóm/m².

2.2.2. Phương pháp canh tác và chăm sóc

Chọn ruộng bậc thang có đất canh tác tốt, đồng đều, đầy đủ ánh sáng, sạch cỏ dại, sạch sâu bệnh. Cây khi mạ được 5-6 lá, cấy 2 dảnh.

Cách bón cho 1 ha: Bón lót toàn bộ phân hữu cơ vi sinh và phân lân + 1/3 N; thúc lần 1 khi lúa bén rễ hồi xanh 1/3 N:1/3 K_2O ; thúc lần 2 sau lần 1 khoảng 20 ngày 1/6 N:1/3 K_2O ; thúc lần 3 khi lúa bắt đầu làm đòng 1/6 N:1/3 K_2O .

Chăm sóc: Làm cỏ, sục bùn 2 lần. Lần 1 khi lúa bén rễ hồi xanh kết hợp bón thúc lần 1; lần 2: sau làm cỏ, sục bùn cách lần 1 khoảng 20 ngày, kết hợp bón thúc lần 2.

Cách bón cho 1 ha của công thức đối chứng: Bón lót toàn bộ phân hữu cơ vi sinh và phân lân + 1/3 N; thúc sau khi bắt đầu làm đòng, bón toàn bộ N.

2.2.3. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Chỉ tiêu về sinh trưởng và phát triển theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa TCVN 12181:2018/BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (nay là Bộ Nông nghiệp và

Môi trường), gồm: thời gian trổ (ngày): từ gieo - trổ 50%; thời gian sinh trưởng (ngày): từ gieo - chín 85%; chiều cao thân (cm): từ gốc - cổ bông; chiều dài bông (cm); số bông/cây (bông); số hạt chắc/cây (hạt); khối lượng 1000 hạt (g); năng suất gam/cây (g).

Phương pháp chọn cây đo đếm: Mỗi công thức thí nghiệm chọn 50 cây theo phương pháp ô chéo 5 điểm/công thức thí nghiệm, mỗi điểm chọn 10 cây ngẫu nhiên để đo đếm.

- Chỉ tiêu về sâu bệnh hại: Hằng tuần đi quan sát, thấy công thức nào xuất hiện sâu bệnh hại, ghi tên sâu bệnh, mô tả mức độ. Sau 3 ngày, quan sát lại nếu thấy mức độ tăng lên thì phun thuốc phòng trừ, chỉ tiêu nào cho điểm thì ghi điểm theo thang điểm đánh giá của Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (2014) [10], cụ thể như sau:

* Bệnh đạo ôn (*Pyricularia oryzae* Cav.): Quan sát vết bệnh gây hại trên lá ở giai đoạn mạ và đẻ nhánh.

* Bệnh bạc lá (*Xanthomonas campestris* pv. *Oryzae*): Quan sát diện tích vết bệnh trên lá từ giai đoạn làm đòng đến vào chắc.

Bệnh đạo ôn và bạc lá đánh giá theo các thang điểm:

0 - Không xuất hiện vết bệnh.

1 - Vết bệnh màu nâu hình kim châm ở giữa, chưa xuất hiện vùng sản sinh bào tử.

2 - Vết bệnh nhỏ tròn hoặc dài, đường kính 1-2 mm có viền nâu rõ, hầu hết các lá dưới có vết bệnh.

3 - Dạng hình vết bệnh như vết cấp 2, nhưng vết bệnh xuất hiện ở cả các lá trên và với số lượng nhiều.

4 - Vết bệnh điển hình dài trên 3 mm hoặc hơn diện tích vết bệnh trên lá <4% diện tích lá.

5 - Vết bệnh điển hình chiếm 4-10% diện tích lá.

6 - Vết bệnh điển hình chiếm 11-25% diện tích lá.

7 - Vết bệnh điển hình chiếm 26-50% diện tích lá.

8 - Vết bệnh điển hình chiếm 51-75% diện tích lá.

9 - Vết bệnh điển hình chiếm >75% diện tích lá.

* Rầy nâu (*Nilaparvata lugens* Stal): Quan sát lá, cây bị hại gây héo và chết từ giai đoạn đẻ nhánh đến thu hoạch.

0 - Không bị hại.

1 - Bị hại rất nhẹ.

3 - Lá thứ nhất và thứ 2 hầu hết biến vàng bộ phận.

5 - Biến vàng và lùn rõ rệt khoảng 10-25% cây bị héo.

7 - Hơn nửa số cây héo hoặc chết, các cây còn lại bị lùn nặng hay héo dần.

9 - Tất cả cây bị chết.

* Sâu đục thân (*Scirpophaga incertulas* Walker): Quan sát số danh chết hoặc bông bạc ở giai đoạn đẻ nhánh đến làm đòng và giai đoạn vào chắc đến chín.

0 - Không bị hại.

1 - Số danh chết hoặc bông bạc <10%.

3 - Số danh chết hoặc bông bạc từ 10 đến 20%.

5 - Số danh chết hoặc bông bạc từ 21 đến 30%.

7 - Số danh chết hoặc bông bạc từ 31 đến 60%.

9 - Số danh chết hoặc bông bạc >61%.

2.2.4. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm: xã Chiềng Ân, huyện Mường La, tỉnh Sơn La.

Thời gian: vụ mùa năm 2021 và năm 2022.

2.2.5. Xử lý số liệu

Xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) để so sánh số trung bình của các chỉ tiêu trong thí nghiệm. Xử lý phân tích hai nhân tố bằng phần mềm CROPSTART.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của mật độ và lượng phân đạm đến khả năng sinh trưởng và phát triển của giống lúa gạo màu Chàm Đạo

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ và lượng phân đạm đến đặc điểm sinh trưởng của giống lúa gạo màu Chàm Đạo.

| TT | Công thức | TGST (ngày) | | Chiều cao cây (cm) | | Dài bông (cm) | |
|----------------------------|-----------|-------------|------|----------------------|----------------------|---------------|------|
| | | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| 1 | P1M1 | 145 | 145 | 113,6 ^{bc} | 110,5 ^c | 31,3 | 34,3 |
| 2 | P1M2 | 145 | 145 | 114,2 ^{bc} | 115,4 ^{cd} | 31,4 | 33,1 |
| 3 | P1M3 | 145 | 145 | 116,4 ^{abc} | 117,2 ^{bcd} | 31,4 | 31,5 |
| 4 | P2M1 | 145 | 145 | 120,0 ^a | 123,4 ^a | 30,9 | 29,4 |
| 5 | P2M2 | 145 | 145 | 118,6 ^{ab} | 120,8 ^{abc} | 31,4 | 31,0 |
| 6 | P2M3 | 145 | 145 | 117,7 ^{abc} | 118,7 ^{abc} | 32,0 | 34,0 |
| 7 | P3M1 | 145 | 145 | 113,4 ^{bc} | 115,4 ^{cd} | 30,5 | 33,7 |
| 8 | P3M2 | 145 | 145 | 112,7 ^c | 112,2 ^{cd} | 31,0 | 31,8 |
| 9 | P3M3 | 145 | 145 | 118,6 ^{ab} | 121,8 ^{ab} | 33,5 | 34,1 |
| Trung bình | | | | 116,1 | 117,3 | 31,5 | 32,5 |
| CV% | | | | 2,7 | 3,4 | 5,9 | 6,9 |
| LSD _{0,05(PB*MD)} | | | | 5,5 | 5,9 | 3,2 | 3,9 |
| Trung bình phân bón | | P1 | | 114,7 ^b | 114,3 ^b | 31,3 | 33,6 |
| | | P2 | | 118,7 ^a | 120,0 ^a | 31,4 | 31,4 |
| | | P3 | | 114,8 ^b | 116,0 ^b | 31,7 | 33,2 |
| LSD _{0,05(PB)} | | | | 3,1 | 3,4 | 1,8 | 2,2 |
| Trung bình ± mật độ | | M1 | | 115,7 ^a | 116,4 ^a | 30,9 | 32,4 |
| | | M2 | | 115,1 ^a | 116,1 ^a | 31,3 | 31,9 |
| | | M3 | | 117,5 ^a | 119,2 ^a | 32,3 | 33,8 |
| LSD _{0,05(MD)} | | | | 3,1 | 3,4 | 1,8 | 2,2 |
| 10 | (Đ/c) | 138 | 138 | 107,6 | 102,3 | 28,1 | 30,1 |

P1: 30 N, P2: 50 N, P3: 70 N, M1: 25x20 cm (20 khóm/m²), M2: 25x25 cm (16 khóm/m²), M3: 25x30 cm (13 khóm/m²). Các giá trị có chữ số đi kèm khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức α=0,05. TGST: thời gian sinh trưởng.

- Lượng phân đạm và mật độ cây khác nhau không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng ở các công thức. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của N.T. Hao và cs (2015) [11] khi nghiên cứu ảnh hưởng của 4 mức phân bón đạm 500, 700, 900, 1100 kg/ha và 3 mật độ cây 35, 40, 45 khóm/m², cây 2 dảnh trên giống lúa nếp cẩm DH6 với nhận xét các công thức và mật độ phân bón khác nhau không ảnh hưởng tới thời gian sinh trưởng.

Thời gian sinh trưởng của giống khi cấy trên ruộng nương (138 ngày) ngắn hơn 7 ngày so với cấy trên ruộng nước (145 ngày) ở cả 2 vụ.

- Chiều cao cây qua 2 năm theo dõi 2021 và 2022 có sự khác nhau giữa các công thức. Năm 2021, chiều cao trung bình của các công thức là 116,1 cm, dao động 112,7-120,0 cm, thấp nhất ở công thức số 8 (P3M2 - 112,7 cm) và cao nhất ở công thức số 4 (P2M1 - 120,0 cm), tuy nhiên sự sai khác so với các công thức số 3, 5, 6 và 9 nằm trong phạm vi sai số. Năm 2022 chiều cao cây trung bình đạt 117,3 cm, dao động 110,5-123,4 cm, thấp nhất ở công thức số 1 (P1M1 - 110,5 cm) và cao nhất ở công thức số 4 (P2M1 - 123,4 cm). Với yếu tố phân bón, kết quả cho thấy ở mức bón P2 cho chiều cao cây cao nhất. Như vậy, mật độ đã không có tác động đến chỉ tiêu chiều cao cây trong cả 2 năm nghiên cứu. Điều này trùng hợp với kết quả của B.A. Asmamaw (2017) [12] khi nghiên cứu ảnh hưởng của 5 mật độ trồng (16,7; 22,2; 25; 33,3 và 50 khóm/m²) với 3 liều lượng đạm (80, 90 và 100 kg/ha) đến sinh trưởng, năng suất và các đặc tính năng suất của lúa với kết luận chiều cao cây không bị ảnh hưởng đáng kể bởi mật độ trồng.

- Chiều dài bông trung bình năm 2021 và 2022 gần tương đương nhau (31,5 và 32,5 cm), chứng tỏ lượng phân đạm và mật độ cây không có ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ tiêu này. Điều này khác với kết quả nghiên cứu của B.A. Asmamaw (2017) [12] khi cho rằng, chiều dài bông tăng khi mật độ trồng giảm và ngược lại.

- Số bông/khóm ở lượng phân đạm và mật độ khác nhau có khác nhau. Năm 2021, số bông/khóm của giống lúa Chàm Đạo dao động từ 4,9 (P1M1) đến 9,6 bông/khóm (P3M3). Khi cấy ở công thức P3M3, số bông/khóm đạt giá trị cao nhất và sai khác có ý nghĩa ở mức 5% so với các công thức còn lại. Tương tự năm 2022, số bông/khóm đạt cao nhất là 9,2 bông/khóm ở công thức P3M3 nhưng sự sai khác không có ý nghĩa so với công thức P2M2 (8,1 bông/khóm) và công thức P3M2 (8,2 bông/khóm) ở mức 5%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa gạo màu Chàm Đạo.

| TT | Công thức | Số bông/khóm | | Số hạt chắc/bông | | Khối lượng 1000 hạt (g) | | Năng suất thực thu (tạ/ha) | |
|----------------------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|------|----------------------------|--------------------|
| | | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| 1 | P1M1 | 4,9 ^e | 5,3 ^b | 173,5 ^c | 167,1 ^{de} | 34,8 | 34,7 | 22,8 ^f | 23,5 ^{cd} |
| 2 | P1M2 | 6,0 ^d | 6,3 ^b | 178,1 ^c | 183,1 ^{cd} | 35,0 | 34,7 | 23,0 ^f | 22,7 ^d |
| 3 | P1M3 | 6,2 ^d | 6,2 ^b | 218,0 ^{ab} | 213,9 ^{ab} | 35,7 | 33,9 | 23,6 ^{ef} | 21,0 ^d |
| 4 | P2M1 | 5,5 ^{de} | 5,8 ^b | 168,1 ^c | 155,6 ^e | 34,7 | 35,2 | 24,8 ^{ef} | 23,9 ^{cd} |
| 5 | P2M2 | 7,5 ^b | 8,1 ^a | 169,3 ^c | 166,9 ^{de} | 35,0 | 34,4 | 27,2 ^{cd} | 26,5 ^c |
| 6 | P2M3 | 6,4 ^{cd} | 6,5 ^b | 230,5 ^a | 225,4 ^a | 35,5 | 34,3 | 25,7 ^{de} | 26,1 ^c |
| 7 | P3M1 | 6,3 ^{cd} | 6,8 ^{ab} | 173,2 ^c | 181,5 ^{de} | 35,4 | 34,7 | 29,1 ^{bc} | 31,3 ^b |
| 8 | P3M2 | 7,2 ^{bc} | 8,2 ^a | 200,6 ^b | 196,0 ^{bc} | 35,0 | 35,9 | 30,7 ^b | 33,8 ^b |
| 9 | P3M3 | 9,6 ^a | 9,2 ^a | 219,2 ^{ab} | 223,0 ^{ab} | 35,2 | 35,7 | 36,6 ^a | 38,3 ^a |
| TB | | 6,6 | 6,9 | 192,3 | 190,3 | 35,1 | 34,8 | 2,71 | 2,75 |
| CV% | | 8,7 | 11,3 | 6,1 | 8,3 | 1,6 | 3,1 | 5,4 | 7,2 |
| LSD _{0,05(PB*MD)} | | 0,9 | 1,3 | 20,4 | 27,2 | 0,9 | 1,8 | 2,5 | 3,3 |
| Trung bình phân bón | | 5,7 ^c | 5,9 ^c | 189,8 ^a | 188,0 ^{ab} | 35,1 | 34,4 | 23,8 ^c | 22,0 ^e |
| | | 6,4 ^b | 6,7 ^b | 189,2 ^a | 182,6 ^b | 35,1 | 34,3 | 25,8 ^b | 25,5 ^b |
| | | 7,6 ^a | 8,0 ^a | 197,6 ^a | 200,1 ^a | 35,2 | 35,3 | 32,1 ^a | 34,4 ^a |
| LSD _{0,05(PB*MD)} | | 0,6 | 0,7 | 11,7 | 15,7 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 1,9 |
| Trung bình mật độ | | 5,8 ^b | 5,9 ^b | 171,6 ^b | 168,0 ^b | 34,9 | 34,8 | 25,6 ^b | 26,2 ^a |
| | | 6,9 ^a | 7,5 ^a | 182,6 ^b | 182,0 ^b | 35,0 | 34,6 | 27,6 ^a | 27,6 ^a |
| | | 7,4 ^a | 7,3 ^a | 222,5 ^a | 220,7 ^a | 35,7 | 34,5 | 28,6 ^a | 28,1 ^a |
| LSD _{0,05(PB*MD)} | | 0,6 | 0,7 | 11,7 | 15,7 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 1,9 |
| 10 | SL-(Đ/c) | 4,1 | 3,9 | 161,6 | 155,7 | 34,1 | 34,3 | 15,7 | 14,8 |

P1: 30 N, P2: 50 N, P3: 70 N, M1: 25x20 cm (20 khóm/m²), M2: 25x25 cm (16 khóm/m²), M3: 25x30 cm (13 khóm/m²). Các giá trị có chữ số đi kèm khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha=0,05$.

Với yếu tố phân bón, chỉ tiêu số bông/khóm cũng có sự khác nhau ở các mức bón khác nhau, trong đó mức bón P3 cho số bông/khóm cao nhất và cao hơn hẳn so với công thức P1 và P2, chứng tỏ lượng phân bón đã có tác động rõ đến chỉ tiêu này. Kết quả này phù hợp với nhận xét của các tác giả T.T. Hanh và cs (2014) [13] và D.T. Huang và cs (2014) [14], cho thấy, bón tăng lượng đạm đã làm tăng số nhánh cây lúa. Với yếu tố mật độ, năm 2021 số bông/khóm cao nhất ở mật độ M3 (7,4 bông/khóm), năm 2022 số bông/khóm cao nhất ở mật độ M2 (7,5 bông/khóm) và M3 (7,3 bông/khóm). Hai công thức M2 và M3 có số bông/khóm sai khác không có ý nghĩa. Kết quả này tương

tự với nghiên cứu của B.A. Asmamaw (2017) [12], khi mật độ cây tăng lên thì số bông/khóm giảm, cụ thể mật độ 50 khóm/m² đạt số bông/khóm là 2,0, ở mật độ 33,3 khóm/m² đạt 3,2 bông/khóm và mật độ 25 khóm/m² đạt 4,5 bông/khóm. N.N. Ha (1999) [15] cho rằng, tăng mật độ cây làm cho việc đẻ nhánh của khóm giảm. So sánh số danh/khóm của mật độ cây 45 và 85 khóm/m² thì thấy số danh đẻ trong khóm lúa ở công thức cấy thưa lớn hơn 0,9 danh/khóm (14,8%) ở vụ xuân và 1,9 danh (25%) ở vụ mùa.

- Số hạt chắc/bông cũng có sự khác nhau giữa các công thức và diễn biến tương tự nhau trong 2 năm nghiên cứu, trong đó giá trị thấp nhất thu được ở công thức P2M1 (168,1 hạt năm 2021 và 155,6 hạt năm 2022) và cao nhất là ở công thức P2M3 (230,5 hạt năm 2021 và 225,4 hạt năm 2022).

Tuy nhiên, khi đánh giá từng nhân tố riêng lẻ công thức P3 và M3 lại cho số hạt chắc/bông cao nhất. Kết quả này tương tự với nghiên cứu của N.T. Hao (2015) [11], khi tăng lượng đạm, số hạt/bông của giống cũng tăng. Tỷ lệ hạt chắc/bông có sự biến đổi lớn giữa các công thức thí nghiệm, trong cùng một công thức phân bón thì tỷ lệ hạt chắc tỷ lệ nghịch với mật độ cây (mật độ cây giảm, tỷ lệ hạt chắc tăng lên).

- Khối lượng 1000 hạt không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức thí nghiệm, trung bình đạt 35,1 g năm 2021 và 34,8 g năm 2022. Đây là tính trạng di truyền ít bị tác động bởi yếu tố ngoại cảnh. Số liệu 1 nhân tố cũng cho thấy, liều lượng phân đạm không ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng hạt, trong khi mật độ lại có tác động đáng kể, sự sai khác giữa các công thức trong năm 2021 là có ý nghĩa với giá trị cao nhất thu được ở mật độ M3 (13 cây/m²). Tuy nhiên, sang năm 2022, các công thức M1, M2 và M3 có khối lượng 1000 hạt gần tương đương nhau, sự sai khác chỉ nằm trong phạm vi sai số.

- Năng suất thực thu dao động 22,8-36,6 tạ/ha ở năm 2021 và 21,0-38,3 tạ/ha ở năm 2022, trong đó công thức 9 (P3M3) đạt giá trị cao nhất trong cả 2 năm (36,6 tạ/ha năm 2021 và 38,3 tạ/ha năm 2022). Khi đánh giá từng yếu tố riêng lẻ, năng suất thực thu cao nhất ghi nhận được ở công thức P3 và M3 trong cả 2 năm. Điều này có sự khác biệt với kết quả nghiên cứu của một số tác giả nước ngoài. H.R. Bozorgi và cs (2011) [3] cho rằng, năng suất lúa khi cấy ở khoảng cách 15x15 cm cao hơn so với các khoảng cách 20x20 cm và 25x25 cm. B.A. Asmamaw (2017) [12] khẳng định năng suất lúa ở các mật độ 16,7, 22,2, 25, 33,3 và 50 khóm/m² gần như tương tự nhau (bình quân 6,7-7,1 tạ/ha). Theo B.L. Chandrankar và cs (1981) [16], trong một khảo

sát về ảnh hưởng của các khoảng cách cây 20x10 cm, 15x10 cm và 10x10 cm đã đưa ra nhận xét năng suất hạt cao nhất khi cấy ở khoảng cách 10x10 cm đối với các giống chín sớm, khoảng cách 20x10 cm đối với các giống chín trung bình và chín muộn.

Kết quả đánh giá các chỉ tiêu theo dõi ở các công thức 1-9 đều tốt hơn so với công thức 10 (công thức đối chứng), điều này cho thấy, giống lúa Chăm Đạo khi trồng trên ruộng nước sinh trưởng và phát triển tốt hơn hẳn so với trồng trên ruộng cạn. Ở tất cả các công thức, giống có độ cứng cây tốt và đều sạch bệnh.

Tóm lại, với giống lúa Chăm Đạo ở cả 2 năm nghiên cứu, công thức P3M3 (mức phân bón 1 tấn phân hữu cơ vi sinh + 70 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O, mật độ 13 khóm/m²) cho năng suất cao nhất (36,6 tạ/ha năm 2021 và 38,3 tạ/ha năm 2022). Công trình nghiên cứu của nhiều nhà khoa học cũng đã khẳng định về vai trò của phân bón nói chung và phân đạm nói riêng, như: liều lượng đạm thích hợp bón cho các giống có nguồn gốc địa phương là 60 kg N/ha [17]; đạm là yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến năng suất lúa, cây có đủ đạm thì các yếu tố khác mới phát huy hết được tác dụng [18]. S. Yoshida (1985) [19] cho rằng, lượng đạm cây hút ở thời kỳ đẻ nhánh quyết định đến 74% năng suất. Bón nhiều đạm làm cây lúa đẻ nhánh khỏe và tập trung, tăng số bông/m², số hạt/bông.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và lượng phân đạm đến mức độ nhiễm sâu hại của giống lúa gạo màu Chăm Đạo

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến mức độ nhiễm sâu hại (phân theo cấp độ) của giống lúa gạo màu Chăm Đạo.

| TT | Công thức | Bệnh đạo ôn (điểm) | | Bệnh bạc lá (điểm) | | Rầy nâu (điểm) | | Sâu đục thân (điểm) | |
|----|-----------|--------------------|------|--------------------|------|----------------|------|---------------------|------|
| | | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| 1 | P1M1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | P1M2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | P1M3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | P2M1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 5 | P2M2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | P2M3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | P3M1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | P3M2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | P3M3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Đ/c | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

P1: 30 N, P2: 50 N, P3: 70 N, M1: 25x20 cm (20 khóm/m²), M2: 25x25 cm (16 khóm/m²), M3: 25x30 cm (13 khóm/m²).

Kết quả bảng 3 cho thấy, giống lúa Chăm Đạo không bị bệnh bạc lá và ít bị nhiễm sâu bệnh hại. Các loại sâu bệnh chủ yếu xuất hiện là bệnh đạo ôn, rầy nâu, sâu đục thân, tuy nhiên đều ở mức độ nhẹ và không có sự khác biệt đáng kể giữa các công thức thí nghiệm. Điều này chứng tỏ mật độ cấy và lượng phân đạm khác nhau không ảnh hưởng đáng kể đến sự phát sinh và phát triển sâu bệnh hại trên đồng ruộng.

4. Kết luận

Giống lúa gạo màu Chăm Đạo có nguồn gốc từ Sơn La thể hiện đặc tính ít bị sâu bệnh hại. Khi áp dụng công thức canh tác với mức phân bón 1 tấn phân hữu cơ vi sinh + 70 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O, mật độ cấy 13 khóm/m², năng suất của giống đã được cải thiện đáng kể, đạt 36,6 tạ/ha năm 2021 và 38,3 tạ/ha năm 2022, cao hơn nhiều so với đối chứng truyền thống chỉ đạt 15,7 tạ/ha năm 2021 và 14,8 tạ/ha năm 2022.

Công thức trên nên được áp dụng trong canh tác giống lúa Chăm Đạo tại Sơn La nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lúa và cải thiện thu nhập cho người nông dân.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được hỗ trợ bởi đề tài “Khai thác, phát triển giống lúa gạo màu Tả Cù Hồng (Lai Châu), Chăm Đạo (Sơn La), Tẻ đỏ Hà Nhì (Điện Biên)” (mã số NVQG-2020/ĐT.16) thuộc Chương trình Quỹ gen, Bộ Khoa học và Công nghệ. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] J.H. Lee (2010), “Identification and quantification of anthocyanins from the grains of black rice (*Oryza sativa* L.) varieties”, *Food Sci. Biotechnol.*, **19**(2), pp.391-397, DOI: 10.1007/s10068-010-0055-5.

[2] S. Yodmanee, T.T. Karla, P. Pakdeechanuan (2011), “Physical, chemical, and antioxidant properties of pigmented rice grown in Southern Thailand”, *International Food Research Journal*, **18**(3), pp.901-906.

[3] H.R. Bozorgi, A. Faraji, R.K. Danesh, et al. (2011), “Effect of plant density on yield and yield components of rice”, *World Applied Science Journal*, **12**(11), pp.2053-2057.

[4] J. Uddin, S. Ahmed, O.R. Harun, et al. (2011), “Effect of spacing on the yield and yield attributes of transplanted aman rice cultivars in medium lowland ecosystem of Bangladesh”, *Journal of Agricultural Research*, **49**(4), pp.465-476.

[5] A.W. Baloch, A.M. Soomro, M.A. Javed, et al. (2002), “Optimum plant density for high yield in rice (*Oryza sativa* L.)”, *Asian Journal of Plant Science*, **1**(1), pp.25-27, DOI: 10.3923/ajps.2002.25.27.

[6] F. Rasool, R. Habib, M.I. Bhatt (2013), “Evaluation of plant spacing and seedlings per hill on rice (*Oryza sativa* L.) productivity under temperate conditions”, *Pakistan Journal of Agricultural Science*, **49**(2), pp.169-172.

[7] M.R. Sultana, M.M. Rahman, M.H. Rahman (2012), “Effect of row and hill spacing on the yield performance of boro rice (cv. BRRI dhan45) under aerobic system of cultivation”, *Bangladesh Journal of Agricultural University*, **10**(1), pp.39-42.

[8] D.M. Huber, I.A. Thompson (2007), “Nitrogen and plant disease”, *Mineral Nutrition and Plant Disease*, The American Psychopathological Society, pp.31-44.

[9] X.Q. Lin, D.F. Zhu, H.Z. Chen, et al. (2009), “Effect of plant density and nitrogen fertilizer rates on grain yield and nitrogen uptake of hybrid rice (*Oryza sativa* L.)”, *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, **1**(2), pp.44-53.

[10] International Rice Research Institute (2014), *Standard Evaluation System for Rice (SES)*, 5th Edition, 65pp.

[11] N.T. Hao, D.V. Hung, N.G. Ho, et al. (2015), “Effect of microbial-organic fertilizer and plant density on growth, development and yield of black sticky rice variety DH6”, *Journal of Science and Development, Vietnam National University of Agriculture*, **13**(6), pp.876-884 (in Vietnamese).

[12] B.A. Asmamaw (2017), “Effect of planting density on growth, yield and yield attributes of rice (*Oryza sativa* L.)”, *African Journal of Agricultural Research*, **12**(35), pp.2713-2721, DOI: 10.5897/AJAR2014.9455.

[13] T.T. Hanh, N.T. Hien, D.C. Dien, et al. (2014), “Photosynthetic characteristics, dry matter accumulation and grain yield of short-growth duration rice line DCG66 under different nitrogen levels and transplanting densities”, *Journal of Science and Development, Vietnam National University of Agriculture*, **12**(2), pp.146-158 (in Vietnamese).

[14] D.T. Huong, T.T. Hanh, N.V. Hoan, et al. (2014), “Non-structural carbohydrates accumulation in stems of early maturing rice line under different nitrogen rates”, *Journal of Science and Development, Vietnam National University of Agriculture*, **12**(8), pp.1168-1176 (in Vietnamese).

[15] N.N. Ha (1999), *Fertilizer for Intensive Short-Term Rice Cultivation on Red River Alluvial Soil*, Doctoral Thesis in Agriculture, Hanoi University of Agriculture I, 130pp (in Vietnamese).

[16] B.L. Chandrankar, R.A. Khan (1981), “Optimum spacing for early medium and late duration tall Indica rice cultivars”, *Oryza*, **18**(2), pp.108-109.

[17] N.T. Nham (2016), *Study The Effect of The Amount of Rice Seed Sowing and Nitrogen Fertilizer on The Growth and Yield of Rice Cultivar Vat Tu-NA2 in Thanh Liem District, Ha Nam Province*, Master Thesis in Plant Science, Vietnam National University of Agriculture, 77pp (in Vietnamese).

[18] B.H. Dap (1980), *Vietnamese Rice*, Ha Noi Science and Technics Publishing House, 563pp.

[19] S. Yoshida (1985), *Basic Knowledge of Rice Growing Science*, Agriculture Publishing House, pp.192-251.