NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỰC NƯỚC, ĐỘ DÀY TẦNG BÙN VÀ PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ CHẤT LƯỢNG HOA CỦA GIỐNG SEN Sh-001 (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) TẠI TỈNH HƯNG YÊN

Đặng Thị Phương Anh[1*], Đặng Văn Đông[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của mực nước, độ dày tầng bùn và mức phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng hoa của giống sen Sh-001 tại Hưng Yên. Thí nghiệm gồm 4 công thức và 3 lần nhắc lại, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD). Kết quả cho thấy mực nước 40 cm giúp cây sinh trưởng tốt hơn với tỷ lệ cây sống đạt 97%, hệ số nhân giống đạt 24,6 lần, năng suất đạt 36 bông/m^2 và số lượng cánh hoa đạt 126 cánh. Tầng bùn 40 cm cho năng suất đạt 37 bông/m^2, hệ số nhân giống đạt 24,1 lần và mức độ sâu bệnh thấp hơn so với các công thức còn lại. Công thức phân bón CT3: 1.500 kg phân vi sinh + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha cho đường kính hoa đạt 21,4 cm, độ bền hoa đạt 41 giờ và năng suất đạt 36 bông/m^2. Kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy mực nước 40 cm, tầng bùn 40 cm và công thức phân bón CT3 phù hợp cho sản xuất sen Sh-001 tại Hưng Yên.

Từ khóa: Sen Sh-001, mực nước, độ dày tầng bùn, phân bón, sinh trưởng, năng suất hoa, Hưng Yên

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) là loài cây thủy sinh có giá trị kinh tế, sinh thái và văn hóa cao, được trồng phổ biến tại nhiều vùng sinh thái ở Việt Nam (Hoàng Thị Nga, 2016). Sen được sử dụng đa mục đích như lấy hoa, hạt, ngó, lá và phục vụ cảnh quan, du lịch sinh thái (Hoàng Thị Nga và *cs.,* 2016; Nguyễn Thị Quỳnh Trang và *cs*., 2018; Yang *et al*., 2024). Trong những năm gần đây, nhu cầu sản xuất sen lấy hoa ngày càng tăng (Đặng Văn Đông và *cs.,* 2021), đặc biệt đối với các giống sen có khả năng sinh trưởng khỏe, hoa đẹp, độ bền cao và thích hợp với điều kiện canh tác ao hồ. Trong số đó, giống Sh-001 được đánh giá là giống có tiềm năng phát triển trong sản xuất hoa thương phẩm và thu hoa làm hương liệu nhờ chất lượng hoa tốt, hương thơm đậm, khả năng sinh trưởng, phát triển ổn định (Bùi Thị Hồng Nhụy và *cs.,* 2020) và khả năng thích nghi tốt với điều kiện sinh thái vùng đồng bằng sông Hồng.

Tại tỉnh Hưng Yên, cây sen được trồng khá phổ biến tại các ao, hồ và vùng đất trũng ở nhiều địa phương như Kim Động, Tiên Lữ, Phù Cừ và thành phố Hưng Yên, phục vụ sản xuất hoa, phát triển cảnh quan và du lịch sinh thái (Hoàng Thị Nga, 2016). Tuy nhiên, năng suất và chất lượng hoa sen giữa các vùng sản xuất còn có sự khác biệt do ảnh hưởng của điều kiện canh tác, đặc biệt là mực nước, độ dày tầng bùn và chế độ dinh dưỡng (Zhao *et al.,* 2022)

Một số nghiên cứu trước đây đã đề cập đến đặc điểm nông sinh học, tuyển chọn giống và khả năng sinh trưởng của cây sen ở các vùng sinh thái khác nhau (Hoàng Thị Nga, 2016; Bùi Thị Hồng Nhụy và *cs*., 2020). Nguyễn Thị Quỳnh Trang và cộng sự (2018) khi đánh giá các giống sen tại Thừa Thiên Huế đã duy trì mực nước canh tác khoảng 40 cm và ghi nhận cây sinh trưởng, phát triển tốt trong điều kiện này. Bên cạnh đó, Phan Thị Bích Hương và cộng sự (2022), khi nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón hữu cơ sinh học trên giống sen hồng Đồng Tháp gương xanh, đã ghi nhận việc kết hợp phân hữu cơ, phân khoáng và chế phẩm vi sinh góp phần nâng cao năng suất cây sen. Những kết quả này cho thấy mực nước và chế độ dinh dưỡng là những yếu tố kỹ thuật quan trọng cần được quan tâm trong sản xuất sen. Tuy nhiên, nghiên cứu về ảnh hưởng của mực nước, độ dày tầng bùn và phân bón đối với giống sen Sh-001 trong điều kiện sản xuất tại vùng đồng bằng sông Hồng còn hạn chế. Trong thực tế sản xuất, nhiều hộ trồng sen vẫn áp dụng các biện pháp canh tác theo kinh nghiệm nên sinh trưởng, năng suất và chất lượng hoa chưa ổn định.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu "Ảnh hưởng của mực nước, độ dày tầng bùn và phân bón đến sinh trưởng và chất lượng hoa của giống sen Sh-001 tại tỉnh Hưng Yên" được thực hiện nhằm xác định một số điều kiện canh tác phù hợp cho giống sen Sh-001 tại địa phương.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm sử dụng giống sen Sh-001 là giống sen hoa có nguồn gốc nhập nội, sinh trưởng khỏe, hoa màu hồng, đường kính hoa đạt khoảng 17 - 19 cm, số cánh hoa khoảng 115 - 121 cánh/hoa, hương thơm đạt khoảng 7 điểm và độ bền hoa tương đối cao.

Cây giống sử dụng trong thí nghiệm là cây con khỏe mạnh, đồng đều, có 2 lá đứng, bộ rễ phát triển tốt, không bị sâu bệnh và không có biểu hiện tổn thương cơ giới.

[1]Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, Cây cảnh; [2]Viện Nghiên cứu Rau quả
[*]Tác giả liên hệ, email: dangphuonganhvandai@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện trên giống sen Sh-001 nhằm đánh giá ảnh hưởng riêng rẽ của mực nước, độ dày tầng bùn và mức phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng hoa của cây sen. Nghiên cứu gồm ba thí nghiệm một nhân tố, được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) và tiến hành độc lập. Mỗi thí nghiệm gồm 4 công thức xử lý, 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm 150 m^2, tương ứng với khoảng 30 cây/ô.

Các mức công thức trong từng thí nghiệm được lựa chọn dựa trên điều kiện sản xuất sen phổ biến tại Hưng Yên, kết hợp tham khảo Quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc hoa sen ban hành kèm theo Quyết định số 386/QĐ-VRQ-KH ngày 24/10/2019 của Viện Nghiên cứu Rau quả và các tài liệu nghiên cứu liên quan, nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mức xử lý khác nhau đối với giống sen Sh-001.

2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của mực nước

Thí nghiệm ảnh hưởng của mực nước gồm 4 công thức: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

Mực nước ở các công thức 20, 30, 40 và 50 cm được tính từ mặt bùn đến mặt nước và được duy trì tương đối ổn định trong suốt quá trình sinh trưởng của cây thông qua việc theo dõi, bổ sung và điều chỉnh nước định kỳ.

Trong thí nghiệm mực nước, các công thức đều duy trì tầng bùn 30 cm và bón cùng một lượng phân gồm 1.500 kg phân vi sinh + 150 kg N + 150 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha.

2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ dày tầng bùn

Thí nghiệm ảnh hưởng của độ dày tầng bùn, gồm 4 công thức: CT1: tầng bùn dày 20 cm; CT2: tầng bùn dày 30 cm; CT3: tầng bùn dày 40 cm; CT4: tầng bùn dày 50 cm.

Đối với thí nghiệm độ dày tầng bùn, lớp bùn trong mỗi ô được xử lý và bổ sung riêng để đạt độ dày theo thiết kế của từng công thức trước khi trồng. Độ dày tầng bùn được tính từ mặt đáy ô đến bề mặt lớp bùn và được duy trì tương đối ổn định trong suốt thời gian thí nghiệm. Đáy các ô thí nghiệm là nền đất tự nhiên, giữa các ô có bờ đất ngăn riêng nhằm hạn chế ảnh hưởng giữa các công thức.

Mô hình trong các công thức thí nghiệm độ dày tầng bùn đều duy trì mực nước 40 cm và áp dụng lượng phân bón 1.500 kg phân vi sinh + 150 kg N + 150 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha.

2.2.4. Nghiên cứu xác định liều lượng phân bón

Thí nghiệm ảnh hưởng của mức phân bón gồm 4 công thức: CT1: 1.500 kg phân vi sinh + 110 kg N + 125 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha; CT2: 1.500 kg phân vi sinh + 150 kg N + 150 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha; CT3: 1.500 kg phân vi sinh + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha; CT4: 1.500 kg phân vi sinh + 190 kg N + 200 kg P_2O_5 + 140 kg K_2O/ha.

Mô hình trong thí nghiệm được duy trì ở mực nước 40 cm và tầng bùn dày 40 cm.

2.2.5. Các chỉ tiêu theo dõi

Tỷ lệ cây sống (%) được xác định sau 30 ngày trồng bằng cách đếm số cây sống trên tổng số cây trồng ban đầu; thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng (ngày) được tính từ thời điểm trồng đến khi cây xuất hiện lá đứng đầu tiên; thời gian từ trồng đến bắt đầu ra hoa (ngày) được tính từ thời điểm trồng đến khi cây xuất hiện hoa đầu tiên; thời gian thu hoa (ngày) được tính từ thời điểm thu hoa đầu tiên đến khi kết thúc thu hoạch hoa tổng chu kỳ sinh trưởng (ngày) được tính từ thời điểm trồng đến khi trên 70% số lá trong ô thí nghiệm bị tàn.

Chiều dài bản lá (cm) được đo theo chiều dài lớn nhất của phiến lá trên các lá trưởng thành phát triển hoàn toàn; hệ số nhân giống (lần) (được xác định dựa trên số thân giống mới hình thành và có thể tách riêng từ một cây mẹ ban đầu sau một chu kỳ sinh trưởng).

Độ bền hoa trong phòng (giờ) được xác định trong điều kiện nhiệt độ phòng (25 - 30°C). Hoa được thu ở giai đoạn còn nụ, cắm trong nước sạch sau thu hoạch; thời gian độ bền được tính từ khi cắm hoa vào bình đến khi hoa héo hoàn toàn hoặc mất giá trị thương phẩm; năng suất hoa (bông/m^2) được xác định bằng tổng số hoa thu được trong suốt thời gian thu hoạch của mỗi công thức thí nghiệm, quy đổi trên diện tích 1 m^2; số lượng cánh hoa (cánh) được xác định bằng cách đếm tổng số cánh trên hoa nở hoàn toàn; mùi hương hoa được đánh giá cảm quan theo thang điểm 1 - 9, trong đó điểm càng cao thể hiện hương thơm càng đậm.

Cấp sâu/bệnh hại được đánh giá theo QCVN 01-38:2010/BNNPTNT (Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng). Đối với sâu hại, mức độ gây hại được phân thành 3 cấp: cấp 1 (nhẹ, xuất hiện rải rác), cấp 2 (trung bình, phân bố dưới 1/3 số cây), cấp 3 (nặng, phân bố trên 1/3 số cây). Đối với bệnh hại, mức độ được đánh giá theo tỷ lệ diện tích lá bị hại, gồm các cấp 1, 3, 5, 7 và 9 tương ứng với mức độ tăng dần. Tỷ lệ cây bị hại (%) được xác định theo công thức: số cây bị hại/tổng số cây trồng × 100.

Các chỉ tiêu sinh trưởng gồm chiều dài bản lá, chiều cao cuống lá, hệ số nhân giống và mức độ sâu bệnh hại

được theo dõi định kỳ 10 ngày/lần trên 30 cây đại diện theo phương pháp đường chéo 5 điểm. Các chỉ tiêu gồm thời gian ra hoa, thời gian thu hoa, năng suất hoa, độ bền hoa, số lượng cánh hoa, màu sắc hoa và mùi hương hoa được theo dõi và ghi nhận hàng ngày trong thời gian thu hoạch.

2.2.6. Kỹ thuật trồng và chăm sóc

Theo quy trình kỹ thuật trồng sen của Viện Nghiên cứu Rau quả, cụ thể, mật độ trồng khoảng 2.000 cây/ha; phân bón được chia thành các lần bón lót và bón thúc sau trồng 30, 50 và 70 ngày; mực nước được duy trì theo từng công thức thí nghiệm; công tác làm cỏ và phòng trừ sâu bệnh được thực hiện định kỳ.

2.2.7. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng Microsoft Excel 2013 và IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ ngày 28 tháng 02 đến ngày 01 tháng 11 năm 2025 tại xã Hồng Minh, tỉnh Hưng Yên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mực nước đến sinh trưởng và phát triển của giống sen Sh-001

3.1.1. Ảnh hưởng của mực nước đến tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng

Mực nước có ảnh hưởng đến tỷ lệ cây sống và thời gian sinh trưởng của giống sen Sh-001, cụ thể, tỷ lệ cây sống sau 30 ngày trồng dao động 89 - 97%, trong đó CT3 (mực nước 40 cm) đạt cao nhất với 97%, cho thấy đây là mức nước phù hợp giúp cây bén rễ và sinh trưởng ổn định (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Sh-001 ở các mực nước khác nhau

Công thức	Tỷ lệ cây sống sau 30 ngày trồng (%)	Thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng (ngày)	Thời gian từ trồng đến bắt đầu ra hoa (ngày)	Thời gian thu hoa kéo dài (ngày)	Tổng chu kỳ sinh trưởng (ngày)
CT1	89	35 ± 2	63 ± 3	86 ± 4	214 ± 4
CT2	94	38 ± 3	60 ± 3	96 ± 5	221 ± 5
CT3	97	40 ± 3	57 ± 2	104 ± 6	229 ± 6
CT4	91	43 ± 4	64 ± 3	88 ± 4	212 ± 4

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

Ở CT1, mực nước thấp làm giảm độ ẩm vùng rễ và hạn chế khả năng hấp thu dinh dưỡng, nên tỷ lệ cây sống thấp hơn và sinh trưởng kém hơn. Kết quả ở CT2 cho thấy các chỉ tiêu được cải thiện khi điều kiện thủy sinh thuận lợi hơn. CT3 có thời gian bắt đầu ra hoa sớm nhất (57 ngày), thời gian thu hoa kéo dài nhất (104 ngày) và tổng chu kỳ sinh trưởng dài nhất (229 ngày), phản ánh khả năng sinh trưởng ổn định và duy trì thời gian khai thác hoa lâu hơn. Kết quả này tương tự như nhận xét của Hoàng Thị Nga (2016) cho rằng điều kiện thủy sinh phù hợp có ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây sen. Ở CT4, mực nước quá cao làm thời gian xuất hiện lá đứng và ra hoa kéo dài hơn, đồng thời thời gian thu hoa và tổng chu kỳ sinh trưởng giảm so với CT3. Ngập sâu có thể ảnh hưởng đến hoạt động của hệ rễ và khả năng trao đổi oxy trong môi trường bùn ngập nước. Nhìn chung, trong điều kiện nghiên cứu, mực nước 40 cm cho xu hướng sinh trưởng và phát triển thuận lợi hơn đối với giống sen Sh-001, góp phần nâng cao hiệu quả khai thác hoa thương phẩm.

3.1.2. Ảnh hưởng của mực nước đến đặc điểm sinh trưởng và phát triển thân lá của giống sen Sh-001

Số liệu trong bảng 2 cho thấy, mực nước khác nhau đã ảnh hưởng khá rõ đến sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen Sh-001. Ở CT3, chiều dài bản lá đạt 64,1 cm và hệ số nhân giống đạt 24,6 lần, cao nhất trong các công thức thí nghiệm, so với CT1, chiều dài bản lá tăng 12,9 cm và hệ số nhân giống tăng 5,4 lần. Mực nước ở CT3 là mức phù hợp giúp cây sinh trưởng khỏe hơn, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của thân ngầm.

Bảng 2. Đặc điểm sinh trưởng thân lá của giống sen Sh-001 ở các mực nước khác nhau

Công thức	Chiều dài bản lá (cm)	Hệ số nhân giống (lần)
CT1	51,2	19,2
CT2	57,8	21,8
CT3	64,1	24,6
CT4	55,6	20,1
$LSD_{0.05}$	3,5	-
CV (%)	6,8	-

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

Ở CT1, mực nước thấp nên cây sinh trưởng chậm hơn, bản lá nhỏ và khả năng nhân giống thấp. Khi tăng mực nước lên 30 cm và 40 cm, các chỉ tiêu sinh trưởng được cải thiện rõ hơn. Cây phát triển thân lá tốt hơn, đồng thời số lượng thân giống mới hình thành cũng tăng lên.

Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù mực nước tiếp tục tăng

nhưng chiều dài bản lá giảm còn 55,6 cm và hệ số nhân giống giảm xuống còn 20,1 lần. Mực nước quá cao có thể ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của thân ngầm và sự tích lũy dinh dưỡng của cây. Như vậy, mực nước 40 cm phù hợp hơn cho sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen SH-001.

3.1.3. Ảnh hưởng của mực nước đến đặc điểm hoa, năng suất và chất lượng hoa của giống sen Sh-001

Mực nước có ảnh hưởng đến đặc điểm hoa và năng suất của giống sen Sh-001, cụ thể, khi tăng mực nước từ 20 cm lên 40 cm, các chỉ tiêu theo dõi đều tăng. CT3 (mực nước 40 cm) cho kết quả tốt nhất với đường kính hoa đạt 21,2 cm, độ bền hoa đạt 40 giờ, năng suất đạt 36 bông/m^2, số lượng cánh hoa đạt 126 cánh và mùi hương đạt 8 điểm.

Ở CT1, mực nước thấp nên cây sinh trưởng kém hơn, hoa nhỏ, ít cánh và năng suất thấp. Khi mực nước tăng lên 30 cm và 40 cm, cây sinh trưởng khỏe hơn, khả năng ra hoa và chất lượng hoa đều được cải thiện. Điều này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Thị Quỳnh Trang và cộng sự (2018), trong đó các giống sen cao sản được canh tác ở điều kiện mực nước khoảng 40 cm và cho khả năng sinh trưởng, phát triển tốt.

Tuy nhiên, ở CT4 (50 cm), mặc dù cây vẫn sinh trưởng và ra hoa nhưng các chỉ tiêu giảm nhẹ so với CT3. Mực nước quá cao có thể ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây và khả năng hình thành hoa. Kết quả nghiên cứu cho thấy mực nước 40 cm phù hợp hơn cho sinh trưởng, chất lượng hoa và năng suất của giống sen Sh-001.

Bảng 3. Đặc điểm hoa và năng suất của giống sen Sh-001 ở các mực nước khác nhau

Công thức	Đường kính hoa (cm)	Độ bền hoa (giờ)	Năng suất hoa (bông/m^2)	Số lượng cánh hoa	Mùi hương của hoa (điểm)
CT1	18,3	34	29	118	6
CT2	19,6	37	32	123	7
CT3	21,2	40	36	126	8
CT4	19,1	35	31	120	6
$LSD_{0,05}$	*1,6*	-	*3*	*5,4*	-
CV (%)	*7,2*	-	*6,8*	*4,6*	-

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

3.1.4. Ảnh hưởng của mực nước đến mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001

Kết quả đánh giá mức độ sâu bệnh hại ở các mực nước trồng sen khác nhau cho thấy, bệnh thán thư và bệnh thối ngó xuất hiện nhiều hơn ở CT1 và CT4, trong khi ở CT3 chỉ duy trì ở cấp 1. So với nhóm bệnh hại sâu xanh và bọ trĩ biến động ít hơn giữa các công thức mực nước (Bảng 4).

Bảng 4. Mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001 ở các mực nước khác nhau

Công thức	Bệnh thán thư (cấp)	Bệnh thối ngó (cấp)	Sâu xanh (cấp)	Bọ trĩ (cấp)
CT1	3	3	2	2
CT2	3	1	2	1
CT3	1	1	1	1
CT4	3	3	1	1

Ghi chú: Đối với sâu hại: cấp 1 (nhẹ, xuất hiện rải rác), cấp 2 (trung bình, phân bố dưới 1/3 số cây), cấp 3 (nặng, phân bố trên 1/3 số cây). Đối với bệnh hại: cấp 1 (< 1% diện tích lá bị hại), cấp 3 (1 - 5%), cấp 5 (> 5 - 25%), cấp 7 (> 25 - 50%) và cấp 9 (> 50% diện tích lá bị hại).

Ở mực nước thấp, lớp bùn dễ bị nóng và thay đổi độ ẩm trong ngày, cây sinh trưởng chậm hơn nên phần ngó và thân ngầm dễ bị bệnh gây hại. Ngược lại, khi duy trì mực nước 40 cm, cây sinh trưởng ổn định hơn trong suốt thời gian theo dõi, mức độ nhiễm bệnh trên lá và ngó cũng thấp hơn.

Khi mực nước tăng lên 50 cm, bệnh thối ngó và bệnh thán thư tăng trở lại. Mực nước cao kéo dài làm phần thân ngầm bị ngập sâu hơn và lớp bùn dưới nước bị bí hơn, thuận lợi cho bệnh phát sinh. Trong khi đó, sâu xanh và bọ trĩ gây hại chủ yếu trên lá nên mức độ thay đổi không lớn giữa các công thức.

3.2. Ảnh hưởng của độ dày tầng bùn đến sinh trưởng và phát triển của giống sen Sh-001

3.2.1. Ảnh hưởng của độ dày tầng bùn đến tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng

Tỷ lệ cây sống của giống sen Sh-001 sau 30 ngày trồng ở các độ dày tầng bùn khác nhau dao động từ 87 đến 96%, trong đó CT3 đạt cao nhất với 96%. Cùng với đó, CT3 cũng có thời gian ra hoa sớm hơn (58 ngày), thời gian thu hoa kéo dài hơn (103 ngày) và tổng chu kỳ sinh trưởng đạt 228 ngày. Kết quả cho thấy tầng bùn 40 cm phù hợp hơn cho sinh trưởng và phát triển của cây sen (Bảng 5).

Bảng 5. Tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Sh-001 ở các độ dày tầng bùn khác nhau

Công thức	Tỷ lệ cây sống sau 30 ngày trồng (%)	Thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng (ngày)	Thời gian từ trồng đến bắt đầu ra hoa (ngày)	Thời gian thu hoa kéo dài (ngày)	Tổng chu kỳ sinh trưởng (ngày)
CT1	87	37 ± 2	65 ± 3	84 ± 4	211 ± 4
CT2	92	39 ± 3	61 ± 3	95 ± 5	220 ± 5
CT3	96	41 ± 3	58 ± 2	103 ± 6	228 ± 6
CT4	90	43 ± 4	63 ± 3	89 ± 4	214 ± 4

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

Ở CT1, tầng bùn mỏng nên khả năng giữ nước và dinh dưỡng thấp hơn, cây sinh trưởng chậm và tỷ lệ sống thấp hơn các công thức còn lại. Khi tăng độ dày tầng bùn lên 30 cm và 40 cm, cây sinh trưởng ổn định hơn, thời gian ra hoa rút ngắn và thời gian khai thác hoa kéo dài hơn. Điều này cho thấy tầng bùn phù hợp có vai trò quan trọng đối với sự phát triển của thân ngầm và hệ rễ cây sen. Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù tầng bùn tiếp tục tăng, nhưng thời gian xuất hiện lá đứng và ra hoa lại kéo dài hơn so với CT3, trong khi thời gian thu hoa giảm xuống còn 89 ngày. Có thể tầng bùn quá dày làm môi trường bùn kém thông thoáng hơn, ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây.

3.2.2. Ảnh hưởng của độ dày tầng bùn đến đặc điểm sinh trưởng và phát triển thân lá của giống sen SH-001

Độ dày tầng bùn có ảnh hưởng khá rõ đến sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen Sh-001. Ở CT1, chiều dài bản lá chỉ đạt 50,4 cm và hệ số nhân giống đạt 18,9 lần, thấp nhất trong các công thức. Tầng bùn mỏng làm khả năng giữ nước và dinh dưỡng kém hơn, ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây và sự phát triển của thân ngầm (Bảng 6).

Khi tăng độ dày tầng bùn lên 30 cm và 40 cm, các chỉ tiêu sinh trưởng được cải thiện rõ hơn. CT3 cho kết quả cao nhất với chiều dài bản lá đạt 63,5 cm và hệ số nhân giống đạt 24,1 lần. So với CT1, chiều dài bản lá tăng 13,1 cm và hệ số nhân giống tăng 5,2 lần. Tầng bùn phù hợp giúp cây sinh trưởng khỏe hơn, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tích lũy dinh dưỡng và hình thành thân giống mới. Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù độ dày tầng bùn tiếp tục tăng, nhưng chiều dài bản lá và hệ số nhân giống lại giảm so với CT3. Có thể tầng bùn quá dày làm môi trường bùn kém thông thoáng hơn, ảnh hưởng đến sự phát triển của hệ rễ và thân ngầm. Trong điều kiện nghiên cứu, tầng bùn 40 cm phù hợp hơn cho sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen Sh-001.

Bảng 6. Đặc điểm sinh trưởng thân lá của giống sen Sh-001 ở các độ dày tầng bùn khác nhau

Công thức	Chiều dài bản lá (cm)	Hệ số nhân giống (lần)
CT1	50,4	18,9
CT2	56,8	21,3
CT3	63,5	24,1
CT4	54,9	20,2
$LSD_{0,05}$	*3,6*	-
CV (%)	*6,9*	-

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

3.2.3. Ảnh hưởng của độ dày tầng bùn đến đặc điểm hoa, năng suất và chất lượng hoa của giống sen Sh-001

Ở các công thức thí nghiệm, độ dày tầng bùn khác nhau đã ảnh hưởng rõ đến chất lượng hoa và năng suất của giống sen Sh-001. CT1 có tầng bùn mỏng nên cây sinh trưởng kém hơn, hoa nhỏ, độ bền hoa thấp và năng suất chỉ đạt 28 bông/m^2. Số lượng cánh hoa và mùi hương cũng thấp hơn so với các công thức còn lại (Bảng 7).

Bảng 7. Đặc điểm hoa và năng suất của giống sen Sh-001 ở các độ dày tầng bùn khác nhau

Công thức	Đường kính hoa (cm)	Độ bền hoa (giờ)	Năng suất hoa (bông/m^2)	Số lượng cánh hoa	Mùi hương của hoa (điểm)
CT1	18,1	33	28	120	6
CT2	19,4	36	32	123	7
CT3	21,0	39	37	126	8
CT4	19,0	35	31	121	6
$LSD_{0,05}$	*1,7*	-	*3,1*	*5,2*	-
CV (%)	*7,1*	-	*6,5*	*4,1*	-

Ghi chú: CT1: mực nước 20 cm; CT2: mực nước 30 cm; CT3: mực nước 40 cm; CT4: mực nước 50 cm.

Khi tăng độ dày tầng bùn lên 30 cm và 40 cm, các chỉ tiêu theo dõi đều tăng. CT3 cho kết quả tốt nhất với đường kính hoa đạt 21,0 cm, độ bền hoa đạt 39 giờ, năng suất đạt 37 bông/m^2, số lượng cánh hoa đạt 126 cánh và mùi hương đạt 8 điểm. Tầng bùn dày hơn giúp cây sinh trưởng thuận lợi hơn, đồng thời tăng khả năng giữ nước và dinh dưỡng cho cây trong suốt thời gian sinh trưởng.

Ở CT4, mặc dù tầng bùn tiếp tục tăng nhưng các chỉ tiêu lại giảm nhẹ so với CT3. Tầng bùn quá dày có thể làm môi trường bùn kém thông thoáng hơn, ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây và chất lượng hoa. Trong điều kiện thí

nghiệm, tầng bùn 40 cm phù hợp hơn cho sinh trưởng, chất lượng hoa và năng suất của giống sen Sh-001.

3.2.4. Ảnh hưởng của độ dày tầng bùn đến mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001

Kết quả bảng 8 cho thấy, ở CT1 bệnh thán thư và bệnh thối ngó đều ở cấp 3, cao hơn các công thức còn lại. Tầng bùn mỏng làm khả năng giữ dinh dưỡng và duy trì độ ổn định của môi trường bùn kém hơn; bộ rễ và thân ngầm phát triển yếu nên cây sinh trưởng không đồng đều. Trong điều kiện ngập nước kéo dài, phần ngó và thân ngầm dễ bị ảnh hưởng hơn, từ đó làm bệnh phát sinh nhiều hơn. Đồng thời, cây sinh trưởng kém cũng làm khả năng phục hồi của lá và thân sau gây hại thấp hơn.

Khi tăng độ dày tầng bùn lên 30 cm và 40 cm, mức độ sâu bệnh giảm rõ hơn. CT3 có các đối tượng gây hại đều duy trì ở cấp 1. Ở độ dày này, lớp bùn giữ dinh dưỡng và độ ẩm ổn định hơn nhưng vẫn đảm bảo độ tơi và độ thông thoáng nhất định quanh vùng rễ. Nhờ đó, cây sinh trưởng đồng đều hơn, thân ngầm phát triển tốt hơn và mức độ nhiễm bệnh trên lá, ngó và thân cũng thấp hơn trong suốt thời gian theo dõi.

Tuy nhiên, ở CT4, bệnh thán thư và bệnh thối ngó tăng trở lại lên cấp 3 mặc dù sâu xanh và bọ trĩ vẫn ở mức thấp. Tầng bùn quá dày làm lớp bùn dưới nước chặt hơn và giữ nước lâu hơn, dễ ảnh hưởng đến quá trình trao đổi khí quanh vùng thân ngầm và rễ. Trong điều kiện đó, các bệnh liên quan đến môi trường bùn ngập phát sinh nhiều hơn, đặc biệt là bệnh thối ngó. Trong khi đó, sâu xanh và bọ trĩ chủ yếu gây hại trên lá nên mức độ ảnh hưởng của độ dày tầng bùn không lớn như đối với nhóm bệnh hại.

Bảng 8. Mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001 ở các độ dày tầng bùn khác nhau

Công thức	Bệnh thán thư (cấp)	Bệnh thối ngó (cấp)	Sâu xanh (cấp)	Bọ trĩ (cấp)
CT1	3	3	2	2
CT2	3	1	2	1
CT3	1	1	1	1
CT4	3	3	1	1

Ghi chú: Đối với sâu hại: cấp 1 (nhẹ, xuất hiện rải rác), cấp 2 (trung bình, phân bố dưới 1/3 số cây), cấp 3 (nặng, phân bố trên 1/3 số cây). Đối với bệnh hại: cấp 1 (< 1% diện tích lá bị hại), cấp 3 (1 - 5%), cấp 5 (> 5 - 25%), cấp 7 (> 25 - 50%) và cấp 9 (> 50% diện tích lá bị hại).

3.3. Ảnh hưởng của mức phân bón đến sinh trưởng và phát triển của giống sen Sh-001

3.3.1. Ảnh hưởng của mức phân bón đến tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng

Cây sen được bón ở các mức phân bón khác nhau có thời gian sinh trưởng và khả năng ra hoa khác nhau. Ở CT3, cây xuất hiện lá đứng sớm hơn (38 ngày), bắt đầu ra hoa sau 57 ngày và duy trì thời gian thu hoa dài nhất (108 ngày). Đồng thời, tỷ lệ cây sống ở công thức này đạt 96%, cao hơn các công thức còn lại (Bảng 9).

Bảng 9. Tỷ lệ cây sống và thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng của giống sen Sh-001 ở các mức phân bón khác nhau

Công thức	Tỷ lệ cây sống sau 30 ngày trồng (%)	Thời gian từ trồng đến xuất hiện lá đứng (ngày)	Thời gian từ trồng đến bắt đầu ra hoa (ngày)	Thời gian thu hoa kéo dài (ngày)	Tổng chu kỳ sinh trưởng (ngày)
CT1	86	41 ± 3	66 ± 3	82 ± 4	212 ± 4
CT2	92	39 ± 2	61 ± 3	95 ± 5	221 ± 5
CT3	96	38 ± 2	57 ± 2	108 ± 6	230 ± 6
CT4	90	42 ± 3	60 ± 3	92 ± 4	219 ± 4

Ghi chú: CT1: 1.500 kg phân vi sinh + 110 kg N + 125 kg P_2O_5 + 80 kg K_2O/ha; CT2: 1.500 kg phân vi sinh + 150 kg N + 150 kg P_2O_5 + 100 kg K_2O/ha; CT3: 1.500 kg phân vi sinh + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha; CT4: 1.500 kg phân vi sinh + 190 kg N + 200 kg P_2O_5 + 140 kg K_2O/ha.

Khi lượng phân bón thấp ở CT1, cây sinh trưởng chậm hơn, thời gian ra hoa kéo dài và thời gian thu hoạch hoa ngắn hơn, điều này cho thấy nhu cầu dinh dưỡng của cây sen khá cao trong giai đoạn sinh trưởng và phân hóa mầm hoa. Tăng lượng phân bón ở CT2 và CT3 giúp cây phát triển thân lá tốt hơn, từ đó rút ngắn thời gian sinh trưởng và kéo dài thời gian khai thác hoa. Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù lượng phân bón tiếp tục tăng nhưng hiệu quả sinh trưởng không tăng tương ứng. Thời gian xuất hiện lá đứng kéo dài hơn và thời gian thu hoa giảm so với CT3. Có thể lượng dinh dưỡng cao làm cây phát triển thân lá mạnh hơn nhưng lại ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng cân đối của cây.

Nhìn chung, CT3 phù hợp hơn cho sinh trưởng và phát triển của giống sen Sh-001 trong điều kiện nghiên cứu.

3.3.2. Ảnh hưởng của mức phân bón đến đặc điểm sinh trưởng và phát triển thân lá của giống sen Sh-001

Bảng 10 cho thấy mức phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen Sh-001. Ở CT1, chiều dài bản lá chỉ đạt 51,8 cm và hệ số nhân giống đạt 19,2 lần, thấp hơn các công thức còn lại. Điều này cho thấy lượng dinh dưỡng ở mức thấp chưa đáp ứng tốt nhu cầu sinh trưởng của cây, nhất là trong giai đoạn phát triển thân lá và hình thành thân ngầm (Bảng 10).

Bảng 10. Đặc điểm sinh trưởng thân lá của giống sen Sh-001 ở các mức phân bón khác nhau

Công thức	Chiều dài bản lá (cm)	Hệ số nhân giống (lần)
CT1	51,8	19,2
CT2	57,6	22,0
CT3	64,3	25,4
CT4	58,9	21,8
$LSD_{0,05}$	*3,7*	-
CV (%)	*6,7*	-

Khi tăng lượng phân bón lên CT2 và CT3, khả năng sinh trưởng của cây được cải thiện rõ rệt. CT3 đạt chiều dài bản lá lớn nhất, 64,3 cm, cao hơn CT2 là 6,7 cm và cao hơn CT1 là 12,5 cm. Hệ số nhân giống ở CT3 cũng đạt 25,4 lần, cao nhất trong các công thức. Kết quả này cho thấy mức phân bón ở CT3 giúp cây phát triển bộ lá tốt hơn, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình tích lũy dinh dưỡng và hình thành thân giống mới. Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù lượng phân bón cao hơn, nhưng chiều dài bản lá giảm còn 58,9 cm và hệ số nhân giống còn 21,8 lần. Như vậy, việc tăng phân bón quá mức không làm tăng sinh trưởng thân lá mà có thể làm giảm hiệu quả sử dụng dinh dưỡng của cây. Từ kết quả trên, CT3 là mức phân bón phù hợp hơn cho sinh trưởng thân lá và khả năng nhân giống của giống sen Sh-001.

3.3.3. Ảnh hưởng của mức phân bón đến đặc điểm hoa, năng suất và chất lượng hoa của giống sen Sh-001

Các mức phân bón khác nhau có ảnh hưởng đến đặc điểm hoa và năng suất của giống sen Sh-001. Khi tăng lượng phân bón từ CT1 đến CT3, các chỉ tiêu theo dõi đều tăng, trong đó CT3 cho kết quả cao nhất với đường kính hoa đạt 21,4 cm, độ bền hoa đạt 41 giờ, năng suất đạt 36 bông/m², số lượng cánh hoa đạt 125 cánh và mùi hương đạt 8 điểm (Bảng 11).

Bảng 11. Đặc điểm hoa và năng suất của giống sen Sh-001 ở các mức phân bón khác nhau

Công thức	Đường kính hoa (cm)	Độ bền hoa (giờ)	Năng suất hoa (bông/m²)	Số lượng cánh hoa	Mùi hương của hoa (điểm)
CT1	18,2	33	29	118	6
CT2	19,8	37	32	120	7
CT3	21,4	41	36	125	8
CT4	19,1	36	34	121	7
$LSD_{0,05}$	*1,8*	-	*3,4*	*5,4*	-
CV (%)	*7,0*	-	*6,6*	*4,3*	-

Ở CT1, lượng dinh dưỡng thấp nên cây sinh trưởng yếu hơn, khả năng hình thành và nuôi hoa hạn chế, dẫn đến hoa nhỏ, ít cánh và năng suất thấp. Khi tăng lượng phân bón ở CT2 và CT3, cây sinh trưởng khỏe hơn, bộ lá phát triển tốt nên khả năng tích lũy dinh dưỡng cho quá trình ra hoa cũng cao hơn. Hoa có kích thước lớn hơn, số lượng cánh tăng và mùi hương đậm hơn. Kết quả này phù hợp với nhận xét của Đặng Văn Đông và cộng sự (2021) khi cho rằng chế độ dinh dưỡng hợp lý có vai trò quan trọng đối với sinh trưởng, năng suất và chất lượng hoa của cây sen.

Tuy nhiên, ở CT4, mặc dù lượng phân bón tiếp tục tăng nhưng các chỉ tiêu không tăng tương ứng, một số chỉ tiêu còn giảm nhẹ so với CT3. Điều này cho thấy khi bón phân quá cao, cây có xu hướng phát triển thân lá mạnh hơn, làm giảm khả năng tập trung dinh dưỡng cho quá trình hình thành và phát triển hoa. Kết quả cho thấy, CT3 là mức bón phân phù hợp hơn đối với sinh trưởng, chất lượng hoa và năng suất của giống sen Sh-001.

3.3.4. Ảnh hưởng của phân bón đến mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001

Mức phân bón khác nhau làm thay đổi mức độ phát sinh sâu bệnh hại trên giống sen Sh-001 (Bảng 12). Ở CT1, bệnh thán thư và bệnh thối ngó đều ở cấp 3, cao hơn các công thức còn lại. Lượng dinh dưỡng thấp làm cây sinh trưởng chậm, bộ lá phát triển kém và khả năng phục hồi sau khi bị gây hại thấp hơn.

Bảng 12. Mức độ sâu bệnh hại của giống sen Sh-001 ở các mức phân bón khác nhau

Công thức	Bệnh thán thư (cấp)	Bệnh thối ngó (cấp)	Sâu xanh (cấp)	Bọ trĩ (cấp)
CT1	3	3	2	2
CT2	1	1	2	1
CT3	1	1	1	1
CT4	3	3	3	2

Ghi chú: Đối với sâu hại: cấp 1 (nhẹ, xuất hiện rải rác), cấp 2 (trung bình, phân bố dưới 1/3 số cây), cấp 3 (nặng, phân bố trên 1/3 số cây). Đối với bệnh hại: cấp 1 (<1% diện tích lá bị hại), cấp 3 (1 - 5%), cấp 5 (> 5 - 25%), cấp 7 (> 25 - 50%) và cấp 9 (> 50% diện tích lá bị hại).

CT2 và CT3 có mức độ sâu bệnh thấp hơn, trong đó CT3 duy trì các đối tượng gây hại chủ yếu ở cấp 1. Ở mức bón 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha, cây sinh trưởng ổn định hơn, bộ lá phát triển cân đối và khả năng chống chịu sâu bệnh tốt hơn trong điều kiện ruộng sen ngập nước.

Ở CT4, bệnh thán thư, bệnh thối ngó và sâu xanh tăng trở lại. Việc tăng lượng phân bón, đặc biệt là đạm, làm cây phát triển thân lá mạnh hơn, tán lá dày và kéo dài thời gian sinh trưởng, sinh dưỡng, từ đó làm ruộng sen kém thông thoáng hơn và thuận lợi hơn cho sâu bệnh phát sinh.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy mực nước, độ dày tầng bùn và mức phân bón đều ảnh hưởng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng hoa của giống sen Sh-001 tại Hưng Yên. Mực nước 40 cm cho tỷ lệ cây sống đạt 97%, chiều dài bản lá đạt 64,1 cm, hệ số nhân giống đạt 24,6 lần, năng suất đạt 36 bông/m² và số lượng cánh hoa đạt 126 cánh. Độ dày tầng bùn 40 cm cho hệ số nhân giống đạt 24,1 lần, năng suất đạt 37 bông/m² và mức độ sâu bệnh thấp hơn so với các công thức còn lại. Công thức bón 1.500 kg phân vi sinh + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha cho đường kính hoa đạt 21,4 cm, độ bền hoa đạt 41 giờ, năng suất đạt 36 bông/m² và các đối tượng sâu bệnh chủ yếu ở cấp 1.

Do các thí nghiệm được bố trí độc lập theo từng yếu tố, nên kết quả mới phản ánh ảnh hưởng riêng rẽ của mực nước, độ dày tầng bùn và phân bón đối với giống sen Sh-001. Từ kết quả nghiên cứu, có thể bước đầu đề xuất trồng ở mực nước 40 cm, tầng bùn 40 cm và mức phân bón 1.500 kg phân vi sinh + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha cho sản xuất sen Sh-001 tại Hưng Yên.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2024.TS045.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đặng Văn Đông, Đặng Thị Phương Anh, Đỗ Hùng Mạnh, 2021. Đánh giá và tuyển chọn giống hoa sen trồng chậu và trồng ao, hồ triển vọng tại tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 10 (131): 18-26.

Hoàng Thị Nga, 2016. *Nghiên cứu đa dạng nguồn gen cây sen (*Nelumbo nucifera *Gaertn.) phục vụ công tác bảo tồn và chọn tạo giống.* Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Di truyền và Chọn giống cây trồng. Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 226 trang.

Hoàng Thị Nga, Nguyễn Thị Thúy Hằng, Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Lã Tuấn Nghĩa, Nguyễn Thị Hoa, Trương Thị Hòa, Lê Văn Tú, Nguyễn Phùng Hà, 2016. Đặc điểm nông sinh học của tập đoàn cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) tại Trung tâm Tài nguyên Thực vật. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8 (61): 53-61.

Bùi Thị Hồng Nhụy, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Đặng Văn Đông, Bùi Thị Hồng, Nguyễn Văn Tỉnh, 2020. Kết quả đánh giá, tuyển chọn một số giống hoa sen tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 9: 38-43.

Nguyễn Thị Quỳnh Trang, Hoàng Thị Kim Hồng, Võ Thị Mai Hương, Bùi Ninh, Ngô Quý Thảo Ngọc, 2018. Đặc điểm hình thái và khả năng sinh trưởng, phát triển, năng suất của giống sen cao sản trồng tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế, Khoa học Tự nhiên*, 127 (1C): 193-201.

Phan Thị Bích Hương, Lâm Văn Hà, Lê Thị Bích Trâm, Đinh Đại Gái, Lê Trường Bình, 2022. Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ sinh học đến năng suất cây sen hồng Đồng Tháp gương xanh tại thị xã Đông Hòa, tỉnh Phú Yên. *Tạp chí Tài nguyên và Môi trường*, Kỳ 2 tháng 9/2022: 33-35.

Viện Nghiên cứu Rau quả, 2019. Quyết định số 386/QĐ-VRQ-KH ngày 24/10/2019 ban hành Quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc hoa sen (*Nelumbo* sp.).

Yang H., He S., Feng Q., Liu Z., Xia S., Zhou Q., Wu Z., Zhang Y., 2024. Lotus (*Nelumbo nucifera*): a multidisciplinary review of its cultural, ecological, and nutraceutical significance. *Bioresources and Bioprocessing*, 11: 18.

Zhao S., Ruan F., Shen W., Deng K., Jiang T., Wu P., Feng K., Li L., 2022. The effect of nitrogen fertilizer on rhizome quality and starch physicochemical properties in *Nelumbo nucifera*. *Agronomy*, 12 (4): 794.

Effects of water level, mud layer thickness, and fertilizer application on the growth and flower quality of Sh-001 lotus (*Nelumbo Nucifera* Gaertn.) in Hung Yen

Dang Thi Phuong Anh, Dang Van Dong

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of water level, mud layer thickness, and fertilizer treatment on the growth, yield, and flower quality of lotus cultivar Sh-001 in Hung Yen province. The experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with four treatments and three replications. The results showed that the 40 cm water level promoted better plant growth, with a survival rate of 97%, a propagation coefficient of 24.6 -fold, a flower yield of 36 flowers/m², and 126 petals per flower. A 40 cm mud layer thickness resulted in a yield of 37 flowers/m², a propagation coefficient of 24.1 times, and lower pest and disease incidence than the other treatments. The fertilizer treatment consisting of 1,500 kg microbial organic fertilizer + 170 kg N + 175 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O/ha produced flowers with a diameter of 21.4 cm, a vase life of 41 hours, and a yield of 36 flowers/m². The study suggests that a water level of 40 cm, a mud layer thickness of 40 cm, and the above fertilizer treatment are suitable for Sh-001 lotus production in Hung Yen province.

Keywords: Sh-001 lotus, water level, mud layer thickness, fertilizer application, growth, flower yield, Hung Yen Province

Ngày nhận bài: 29/4/2026 Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức Thảo, TS. Hoàng Thị Nga

Ngày duyệt đăng: 07/8/2026 Ngày phản biện: 12/5/2026