

Khảo sát ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia X đến khả năng nảy mầm của hạt giống cây dạ yến thảo

Nguyễn An Sơn^{1,*}, Nguyễn Thị Phúc¹, Lê Ngọc Triệu¹, Nguyễn Thị Minh Sang¹, Lê Đoàn Đình Đức²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Dạ yến thảo là loài hoa ngoại, có nhiều màu sắc. Hạt Dạ yến thảo có tỉ lệ nảy mầm thấp nên cần có cơ chế kích thích để tăng tỷ lệ nảy mầm nhằm tăng năng suất và mang lại hiệu quả kinh tế. Nhiều phương pháp truyền thống để tăng khả năng nảy mầm như chọn lựa điều kiện tối ưu của môi trường như nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, hoặc bằng phương pháp hoá học. Ngày nay, chiếu xạ tia X càng được quan tâm trong kích thích nảy mầm và nghiên cứu đột biến. Ưu điểm của nguồn chiếu xạ bằng máy phát tia X là có thể thay đổi năng lượng phát, thay đổi liều chiếu và suất liều chiếu, điều này mang lại tính đa dạng trong ứng dụng; một ưu điểm nữa của máy phát tia X là không phải che chắn phóng xạ khi không sử dụng. Trong nghiên cứu này, máy phát tia X MBR-1618R-BE (Hitachi -Nhật Bản) được sử dụng với năng lượng phát là 160 keV, liều chiếu có thể thay đổi từ 1 Gy đến 1500 Gy. Hạt hoa Dạ yến thảo được lấy từ hạt hoa trồng trong điều kiện tự nhiên tại Đà Lạt. Các mẫu hạt hoa Dạ yến thảo được chiếu xạ với các liều 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 Gy để đánh giá khả năng kích thích nảy mầm. Đồng thời sử dụng liều chiếu cao với các giá trị 100, 200, 300, 400 và 500 Gy để xác định liều chiếu LD₅₀. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở liều chiếu 2 Gy, tỉ lệ nảy mầm đạt hơn 80% số hạt, gấp gần 4 lần so với mẫu đối chứng, với liều LD₅₀ là 126 Gy.

Từ khoá: Dạ yến thảo, kích thích nảy mầm, liều chiếu, nguồn phát tia X

GIỚI THIỆU

Cây hoa Dạ yến thảo (tên tiếng anh là Petunia), còn có tên gọi khác là hoa Dạ yến thảo rù, hoa Dã yến thảo, có khoảng 20 loại¹. Tên khoa học của Dạ yến thảo là *Petunia hybrida*, họ Cà Chua (Solanaceae)². Nguồn gốc xuất xứ của loài hoa này từ Nam Mỹ, hiện nay được trồng rất nhiều nơi trên thế giới.

Dạ yến thảo là loài hoa có khoảng 150 màu, có nhiều màu sắc rực rỡ. Lá cây có dạng hình xoan nhỏ, rất mềm. Cây Dạ yến thảo thuộc loại cây thân thảo, thân nhỏ, kích thước đường kính cây khoảng 5 mm, chiều dài thân 50–60 cm. Tuy thân mềm nhưng không thích hợp trồng dưới đất và cần giá đỡ như nhiều loài thân leo khác, nên Dạ yến thảo thường được trồng trong những chiếc chậu và cây buồng rù xuống. Cây phân nhiều cành nhiều nhánh. Các cành rất nhỏ, mọc rậm và xen kẽ khắp thân. Hình 1 là cây hoa Dạ yến thảo trồng nhà tại vườn Đà Lạt, Lâm Đồng.

Ở Việt Nam, hoa Dạ yến thảo được trồng nhiều tại các nhà hàng, khách sạn, khu du lịch, các điểm nghỉ dưỡng của thành phố trong cả nước. Việc trồng và nhân giống Dạ yến thảo ở Việt Nam chủ yếu bằng nhập khẩu hạt giống từ nước ngoài. Tuy vậy cũng đã có một số cơ sở sản xuất trong nước tìm cách tạo ra hạt giống tại chỗ, đặc biệt là phương pháp xử lý hoá để tăng khả năng nảy mầm. Trong tự nhiên, tỷ lệ nảy



Hình 1: Cây hoa Dạ yến thảo

mầm của hạt giống Dạ yến thảo rất thấp (khoảng 20% tỉ lệ nảy mầm). Do đó, nâng cao tỉ lệ nảy mầm của hạt giống Dạ yến thảo là việc làm nhằm tăng cao giá trị kinh tế, chủ động nguồn hạt giống tại Việt Nam.

Có những phương pháp truyền thống tăng khả năng nảy mầm như chọn lựa tối ưu điều kiện độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng; kích thích nảy mầm bằng hoá chất. Tuy nhiên, ngày nay các nước trên thế giới đang chọn lựa phương pháp tăng khả năng nảy mầm là sử dụng các dạng bức xạ khác nhau, trong đó sử dụng photon (chủ

¹Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

²Trường Cao Đẳng nghệ Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn An Sơn, Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

Email: sonna@dlu.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 24-01-2022
- Ngày chấp nhận: 03-6-2022
- Ngày đăng: 30-6-2022

DOI: 10.32508/stdjns.v6i2.1163



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Sơn N A, Phúc N T, Triệu L N, Sang N T M, Đức L D D. **Khảo sát ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia X đến khả năng nảy mầm của hạt giống cây dạ yến thảo.** *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 6(2):2141-2148.

yếu dùng ánh sáng khả kiến, tia X và tia gamma) được nghiên cứu và triển khai mạnh. Việc ứng dụng tia gamma trong kích thích và ức chế nảy mầm được công bố từ những năm 1970³. Kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng của bức xạ ion hóa phần lớn gây hại cho thực vật và ở mức chiếu xạ liều cao lượng thì hiệu quả là bất lợi⁴. Tuy nhiên, một số nghiên cứu cho thấy tác dụng kích thích sinh trưởng khi hạt hoặc cây con được tiếp xúc với quá trình bức xạ ion hóa với liều bức xạ thấp⁵⁻⁷.

Nghiên cứu về tương tác cơ bản của bức xạ ion hóa với các hệ sinh học đã đóng góp các ứng dụng trong y học, nông nghiệp, dược phẩm. Chùm hạt photon có năng lượng thấp được ghi nhận trong việc ứng dụng kích thích nảy mầm là sử dụng các diode phát quang (LED) dùng dạng các khay LED để kích thích sinh trưởng của cây trên các khay nhỏ^{8,9}. Graper và Healy¹⁰ trồng cây Dạ yến thảo trong nhà kính theo các cách thay đổi chiếu sáng với cường độ chiếu và màu sắc ánh sáng khác nhau. Kết quả cho thấy, ánh sáng khả kiến từ mặt trời cho khả năng tăng trưởng và phân vùng carbohydrate cao. Các hợp chất diệp lục a và b hấp thụ cực đại bức xạ tương ứng như sau: màu đỏ bước sóng 663 nm và 642 nm, xanh lam bước sóng 430 nm và 453 nm. Từ đó, nhiều ứng dụng dùng các LED phát ánh sáng đỏ và màu xanh để tăng sự hấp thụ chất diệp lục và tăng năng suất cây trồng^{11,12}.

Tia gamma đã được ứng dụng rộng rãi trong nhân giống và ứng dụng đột biến cây trồng. Quá trình tia gamma đi vào môi trường sinh vật sống sẽ làm thay đổi (ion hoá) một lượng nước trong sinh vật sống. Nước hiện diện khắp nơi trong cơ thể sống, khi bị ion hoá bởi bức xạ, nước có thể tạo ra các gốc H^+ và OH^- . Trong các mô sinh học, các ion hóa của nước được tạo ra dọc chiều bức xạ đi qua, có thể làm hỏng hoặc thay đổi các thành phần quan trọng của tế bào thực vật và ảnh hưởng đến sinh lý nhất định. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng hạt giống tiếp xúc với liều tia gamma cao làm rối loạn protein tổng hợp, rối loạn trao đổi khí ở lá và hoạt động của enzyme, có thể tăng hoặc ức chế nảy mầm của hạt^{13,14}. Ảnh hưởng của bức xạ gamma đối với cây trồng đã được nghiên cứu trên khắp thế giới¹⁵⁻¹⁷. Liều bức xạ gamma thấp có thể nâng cao tỷ lệ nảy mầm và sự phát triển của cây con, tăng khả năng phát triển chiều dài và số lượng của rễ, trọng lượng tươi của cây con, tỷ lệ nảy mầm và thời gian nảy mầm¹⁸⁻²⁰.

Tia X là bức xạ điện từ, có tính chất tương tự như tia gamma, nhưng thường có năng lượng thấp nên khả năng đâm xuyên trong môi trường vật chất kém hơn tia gamma. Những photon phát ra từ máy phát tia X có khả năng gây ra các hiệu ứng sinh học. Các nghiên cứu trước đây đã khảo sát ảnh hưởng của bức

xạ tia X đối với một số quá trình sinh lý và sinh hóa ở các loài thực vật khác nhau trên một số loại cây nông nghiệp thông dụng như cây bông²¹, lúa mạch²², đậu²³, lúa mì²⁴, đậu bắp²⁵, ngô²⁶, hoa sen²⁷, quýt²⁸, quế, gừng²⁹. Đồng thời, các nghiên cứu cũng đã tìm ra những ứng dụng tia X với liều chiếu cao để làm chậm quá trình phân huỷ nông sản, ứng dụng trong bảo quản thực phẩm^{30,31}.

Ưu điểm của chùm tia X năng lượng thấp và liều chiếu thấp phát ra từ nguồn phát tia X so với tia gamma là ít bị tác động gây đột biến, do đó khó làm thay đổi cấu trúc DNA của cây trồng và sản phẩm nông nghiệp, nhưng có khả năng kích thích nảy mầm hơn những photon ở vùng ánh sáng khả kiến; một ưu điểm nữa của máy phát tia X là chỉ che chắn khi hoạt động, và không phải tính đến vấn đề chôn cất chất thải phóng xạ khi không còn sử dụng.

Trong nghiên cứu, tia X với năng lượng 160 keV với liều chiếu 1–7 Gy được áp dụng để khảo sát quá trình kích thích nảy mầm của hạt Dạ yến thảo, cũng như với liều chiếu 100–500 Gy để xác định giá trị liều chiếu LD₅₀ (Lethal Dose 50).

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Hạt Dạ yến thảo được lấy trực tiếp từ cây bông Dạ yến thảo, được trồng tại khách sạn Đà Lạt Palace Heritage (Dalat Palace Heritage Hotel), số 02 đường Trần Phú, Thành phố Đà Lạt. Hạt sau khi thu hái, được phơi khô và chọn lựa kỹ để loại bỏ những hạt bị hỏng, có kích thước bất thường. Hạt được đóng gói, mỗi 100 hạt được chứa trong một túi nhựa PP mỏng. Mỗi 03 gói được sử dụng để chiếu xạ trong từng điều kiện chiếu xạ. Khi đóng gói lưu ý sao cho toàn bộ hạt được đặt nằm cùng trên một mặt phẳng để đảm bảo độ đồng đều liều chiếu cho tất cả các hạt.

Để khảo sát sự ảnh hưởng của liều chiếu xạ lên sự nảy mầm của hạt giống với mục đích tăng khả năng nảy mầm, chiếu xạ với hệ thiết bị phát tia X hiệu MBR-1618R-BE của hãng Hitachi (Nhật Bản), với 7 loại liều chiếu từ 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 Gy, với suất liều 0.5 Gy/phút (Hình 2).

Vùng không gian chiếu xạ nằm bên trong máy phát tia X (Hình 2b). Đường kính của vùng chiếu xạ được giới hạn bởi góc chiếu xạ và chiều cao từ mâm chiếu xạ đến nguồn phát tia X theo tính toán. Để đảm bảo vùng không gian chiếu xạ lớn hơn phần diện tích của tất cả các túi đựng hạt Dạ yến thảo khi đặt vào buồng chiếu, khoảng cách từ nguồn chiếu đến mâm chiếu xạ là 250 mm được chọn cố định.

Một vấn đề quan trọng trong nghiên cứu ảnh hưởng của bức xạ lên khả năng xảy ra đột biến của các thể hệ giống sau này là liều chiếu LD₅₀. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tác dụng của các tác nhân gây đột biến phụ

thuộc vào liều chiếu. Tuy nhiên, ảnh hưởng của liều chiếu xạ lên quá trình nảy mầm không phải là hàm tuyến tính. Liều thấp có thể tác dụng kích thích tăng tỷ lệ nảy mầm của hạt, chiều cao cây con và chiều dài rễ. Trước khi bắt đầu bất kỳ phương pháp gây đột biến nào, bước quan trọng nhất là xác định liều chiếu hiệu quả. Trong trường hợp không có dữ liệu chi tiết, đôi khi cần phải ước tính liều tối ưu trong quần thể M1 bằng cách ước tính LD₅₀. Tỷ lệ cây sống sót sau khi bị chiếu xạ so với mẫu đối chứng được tính như phương trình (1).

$$S = \frac{N}{N_{DC}} \times 100 \quad (1)$$

trong đó: S là phần trăm tỷ lệ cây sống sót sau khi chiếu xạ so với mẫu đối chứng (%); N là số cây sống sau khi chiếu xạ; N_{DC} là số cây nảy mầm của mẫu đối chứng. Các gói hạt giống sau khi chiếu xạ và hạt giống không chiếu xạ (nhóm đối chứng) được gieo trồng trên các đĩa có giấy thấm giữ ẩm và tưới phun sương giữ ẩm hàng ngày với cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất, ánh sáng tại phòng thí nghiệm. Theo dõi và đánh giá tỷ lệ nảy mầm vào các ngày thứ 7, 14, 21 và 28 sau khi gieo để đánh giá khả năng nảy mầm.

C chiếu xạ mẫu hạt giống Dạ yến thảo

Với khoảng cách từ bàn xoay đến nguồn phát là 250 mm (khoảng cách tối thiểu theo thiết kế của máy) và góc chiếu của chùm tia là 400 thì bán kính hiệu dụng được xác định là: $d = 2 \times \tan(20^\circ) \times 250 = 182 \text{ mm}$. Đường kính hiệu dụng này hoàn toàn đủ để bố trí các gói hạt để chiếu xạ và đảm bảo độ đồng đều liều chiếu cho toàn bộ mẫu.

Cố định suất liều chiếu, tính toán các giá trị liều chiếu mong muốn theo công thức (2).

$$T = \frac{D}{D_r} \quad (2)$$

với: T là thời gian chiếu xạ (phút); D là liều chiếu xạ; và D_r là suất liều chiếu xạ.

Tính toán thời gian chiếu xạ cần thiết cho mỗi điều kiện rồi đặt các gói hạt giống cùng điều kiện chiếu xạ vào vị trí trung tâm của bàn xoay sao cho ở trong vùng chiếu xạ hiệu dụng của thiết bị. Kết thúc quá trình chiếu xạ, hạt Dạ yến thảo được gieo trồng trên các đĩa có giấy thấm ẩm với cùng một điều kiện môi trường.

Để xác định LD₅₀ phục vụ cho chọn tạo giống, khảo sát đột biến, thực nghiệm cũng tiến hành chiếu xạ với các liều chiếu cao, chiếu xạ với 5 nghiệm thức tương ứng với các liều 100, 200, 300, 400 và 500 Gy với suất liều 5 Gy/phút trên cùng hệ thiết bị nói trên.

LD₅₀ được xác định bằng việc khớp hàm trên tỉ số cây sống sót so với mẫu đối chứng ở các liều chiếu xạ khác

nhau³², với mô hình khớp rational được trình bày ở công thức (3).

$$y = \frac{a + bx}{1 + cx + dx^2} \quad (3)$$

trong đó y là tỉ số cây sống sót so với mẫu đối chứng (%); x là liều chiếu xạ (Gy); a, b, c, d là các hệ số khớp hàm.

Liều chiếu LD₅₀ càng cao thì độ nhạy phi tuyến của cây đối với tia bức xạ càng thấp³³. Độ nhạy phi tuyến khác nhau giữa các loài và cũng như giữa kiểu gen này với kiểu gene khác và tùy thuộc vào hàm lượng nước bên trong hạt. Hạt chứa nhiều nước và oxy sẽ nhạy cảm hơn với bức xạ³⁴. Khi chiếu xạ ở liều thấp có thể quan sát được một số hiện tượng tăng trưởng bất thường so với mẫu đối chứng^{35,36}.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của liều chiếu thấp lên khả năng tăng nảy mầm của hạt Dạ yến thảo

Chiếu xạ lặp lại ba lần với cùng một liều cố định, số hạt hoa Dạ yến thảo là 100 hạt/lần cho mỗi lần chiếu. Sau đó gieo hạt với cùng điều kiện môi trường. Khảo sát kiểm đếm theo các mốc thời gian 7, 14, 21 và 28 ngày. Kết quả trình bày ở Bảng 1 và Hình 3.

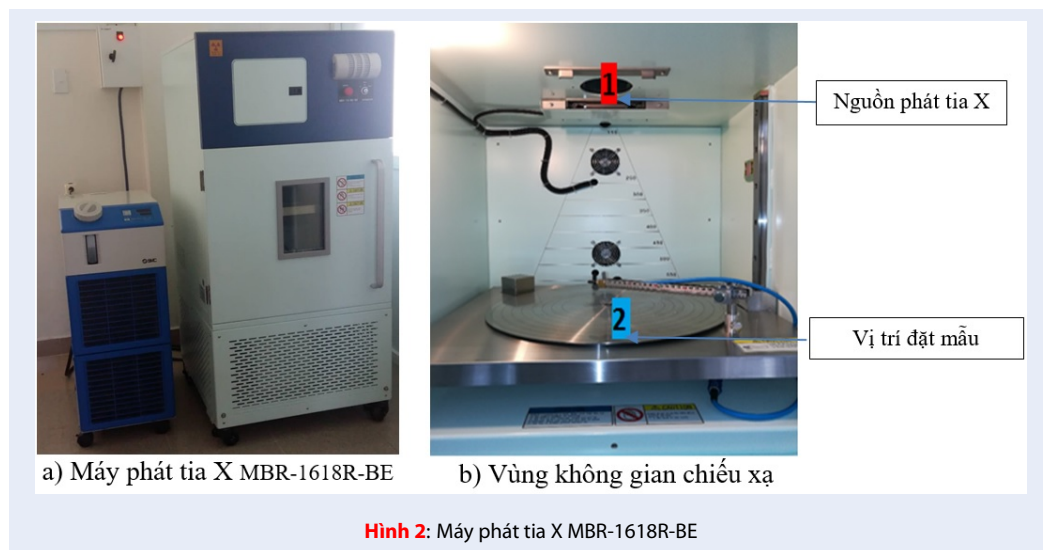
Bảng 1 cho thấy tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Dạ yến thảo ở tất cả các trường hợp chiếu xạ cũng như các hạt đối chứng đều đạt tối đa việc nảy mầm vào 21 ngày sau khi gieo. Theo liều chiếu, số lượng hạt Dạ yến thảo nảy mầm phụ thuộc mạnh vào liều chiếu thấp, đạt lượng hạt nảy mầm cực đại tại liều chiếu 2 Gy. Khi tăng liều chiếu, số hạt nảy mầm giảm, và đến 7 Gy, lượng hạt nảy mầm nhỏ hơn trường hợp không chiếu xạ.

Xác định liều chiếu LD₅₀

Khảo sát liều chiếu từ 100 Gy đến 500 Gy với hạt Dạ yến thảo, số hạt nảy mầm được trình bày ở Bảng 2. Kết quả cho thấy có thể xác định được liều chiếu LD₅₀ theo Công thức (3). Hình 4 là đồ thị hàm khớp và phương trình hàm khớp. Kết quả ở Bảng 2 cho thấy, tương tự như thí nghiệm chiếu xạ tia X với liều thấp, tỷ lệ nảy mầm cao nhất của hạt giống đạt được vào ngày thứ 21 sau khi gieo. Ở liều chiếu cao, tỷ lệ nảy mầm của hạt tỷ lệ nghịch với liều chiếu, quy luật này thể hiện một cách rõ ràng trong thí nghiệm. Dựa vào hàm khớp để xác định liều chiếu LD₅₀. Kết quả tính toán cho thấy hạt Dạ yến thảo có giá trị liều LD₅₀ là 126 Gy.

KẾT LUẬN

Bài báo trình bày việc đã sử dụng tia X năng lượng thấp để khảo sát khả năng kích thích nảy mầm của hạt Dạ

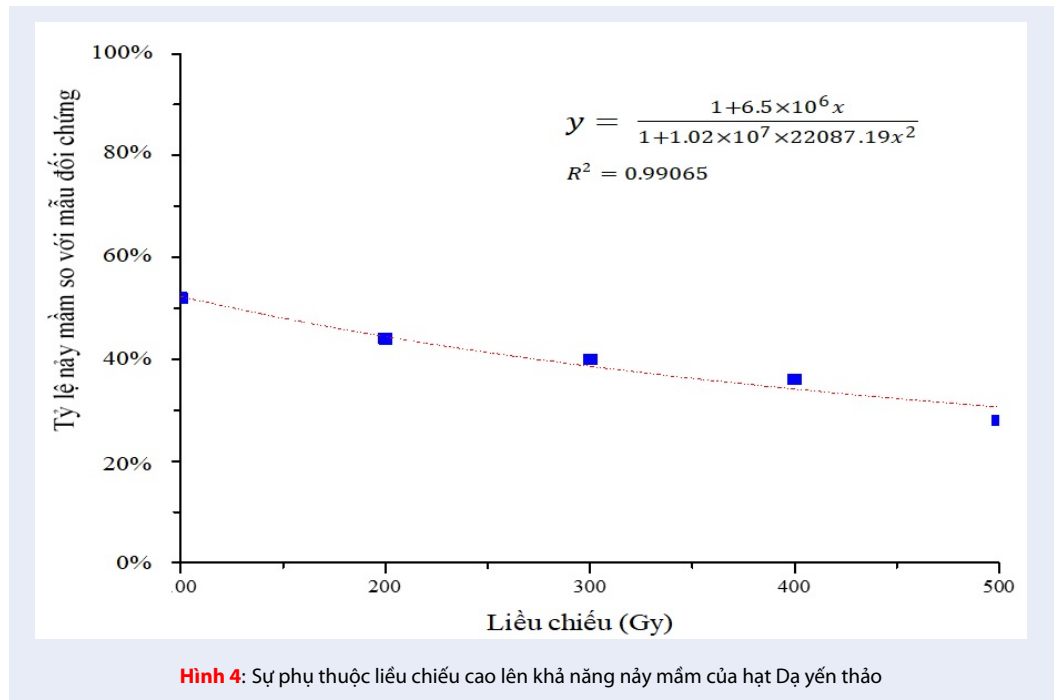
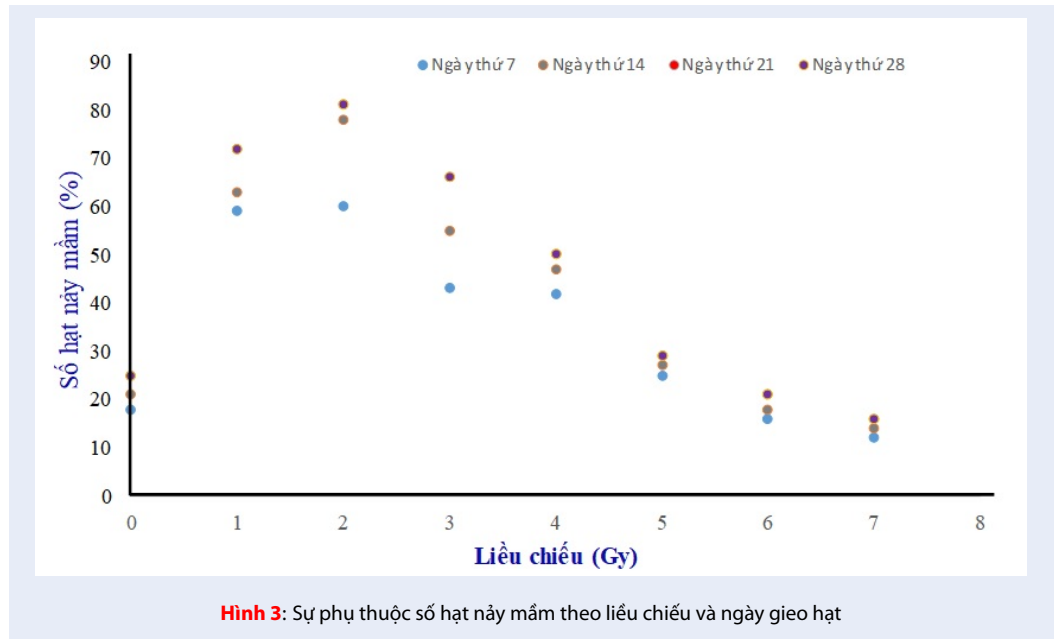


Bảng 1: Tỷ lệ nảy mầm của hạt Dạ yến thảo dưới tác động của bức xạ tia X liều thấp

Liều chiếu xạ (Gy)	Số hạt nảy mầm/(số ngày quan sát)			
	(7)	(14)	(21)	(28)
0 (đối chứng)	18	21	25	25
1	59	63	72	72
2	60	78	81	81
3	43	55	66	66
4	42	47	50	50
5	25	27	29	29
6	16	18	21	21
7	12	14	16	16

Bảng 2: Tỷ lệ nảy mầm của hạt Dạ yến thảo dưới tác động của bức xạ tia X liều cao

Liều chiếu (Gy)	Số hạt nảy mầm của hạt Dạ yến thảo/(ngày quan sát)				Tỉ lệ nảy mầm so với mẫu đối chứng (%)
	(7)	(14)	(21)	(28)	
0 (đối chứng)	18	21	25	25	100
100	12	12	13	13	52
200	10	11	11	11	44
300	9	10	10	10	40
400	8	9	9	9	36
500	6	7	7	7	28



yến thảo. Kết quả cho thấy, ở liều chiếu 2 Gy, tỷ lệ nảy mầm đạt trên 80%. So với số hạt nảy mầm ở mẫu đối chứng, tỷ lệ nảy mầm ở liều chiếu 2 Gy cao gấp gần 4 lần. Điều này hứa hẹn mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn. Kết quả cũng cho thấy hạt Dạ yến thảo có giá trị liều LD₅₀ là 126 Gy. Đây là ngưỡng liều chiếu có thể sử dụng để ứng dụng cho các nghiên cứu đột biến giống cây Dạ yến thảo, nhằm làm phong phú giống cây trồng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài cấp Trường do Ths. Nguyễn Thị Phúc làm chủ nhiệm.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn An Sơn, Lê Ngọc Triệu: xây dựng quy trình thực nghiệm, xử lý kết quả, viết bài báo. Nguyễn Thị Phúc, Nguyễn Thị Minh Sang, Lê Đoàn Đình Đức: tạo mẫu phân tích, tiến hành đo đạc thực nghiệm, tính toán kết quả.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam kết không có mâu thuẫn về quyền lợi và nghĩa vụ của các thành viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. The plant list: petunia. R Bot Gard Kew Mo Bot Gard. 2018;.
2. Classification for kingdom Plantae Down to family Solanaceae. Natural Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture; 2009;.
3. Levitt J. Ionization radiations. In: Kozlowski TT, editor. Responses of plants to environmental stresses. New York: Academic Press, Inc; 1972;.
4. Ehrenberg L. The radiation induced growth inhibition in seedlings. Bot Not. 1955;.
5. Breslavets LB 1946. Plants and X-rays. Moscow: acad Sci. USSR press;.
6. Younis AE, Hammouda MA, Hegazi AT. Effect of X-ray of soaked cotton seeds upon growth, fruiting and yield. Plant Soil. 1962;17(1):131-3; Available from: [10.1007/BF01377826](https://doi.org/10.1007/BF01377826).
7. Mortazavi SMJ, Mehdi-Pour LA, Tanavardi S, Mohammadi S, Kazempour S, Fatehi S et al. The biopositive effects of diagnostic doses of X-rays on growth of Phaseolus vulgaris plant: a possibility of new physical fertilizers. Asian J Exp Sci. 2006;20(1):27-33;.
8. Park Y, Runkle ES. Far-red radiation promotes growth of seedlings by increasing leaf expansion and whole-plant net assimilation. Environ Exp Bot. 2017;136:41-9; Available from: [10.1016/j.envenxbot.2016.12.013](https://doi.org/10.1016/j.envenxbot.2016.12.013).
9. Randall WC, Lopez RG. Comparison of bedding plant seedlings grown under sole-source light-emitting diodes (LEDs) and greenhouse supplemental lighting from LEDs and high-pressure sodium lamps. horts. 2015;50(5):705-13; Available from: [10.21273/HORTSCI.50.5.705](https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.5.705).
10. Graper DF, Healy W. Modification of petunia seedling carbohydrate partitioning by irradiance. jashs. 1992;117(3):477-80; Available from: <https://doi.org/10.21273/JASHS.117.3.477>.
11. Massa GD, Kim H, Wheeler RM, Mitchell CA. Plant productivity in response to LED lighting. horts. 2008;43(7):1951-6; Available from: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.7.1951>.
12. Mitchell CA, Both A, Bourget CM, Burr JF, Kubota C, Lopez RG et al. LEDs: the future of greenhouse lighting! Chronica Hortic. 2012;52 No.1:6-12;.

13. Al-Salhi M, Ghannam MM, Al-Ayed MS, El-Kameesy SU, Roshdy S. Effect of gamma irradiation on the biophysical and morphological properties of corn. Nahrung. 2004;48(2):95-8; PMID: [15146964](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15146964/). Available from: [10.1002/food.200300331](https://doi.org/10.1002/food.200300331).
14. Hameed A, Mahmud TS, Atta BM, Haq MA, Sayed H. Gamma irradiation effects on seed germination and growth, protein content, peroxidase and protease activity, lipid peroxidation in desi and Kabuli chickpea. Pak J Bot. 2008;40:1033-41;.
15. Songsri P, Suriharn B, Sanitchon J, Srisawangw S, Kesmla T. Effects of gamma radiation on germination and growth characteristics of physic nut (Jatropha curcas L.). J Biol Sci. 2011;11(3):268-74; Available from: [10.3923/jbs.2011.268.274](https://doi.org/10.3923/jbs.2011.268.274).
16. Shu QY, Forster BP, Nakagawa H. Plant mutation breeding and biotechnology Wallingford. CA B International; 2012. p. 301-25; Available from: [10.1079/9781780640853.0301](https://doi.org/10.1079/9781780640853.0301).
17. Ali H, Ghori Z, Sheikh S, Gul A. Effects of gamma radiation on crop production. Crop Prod Glob Environ Issues. 2015;27-78; Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-23162-4_2.
18. Wiendl TA, Wiendl FW, Franco SSH, Franco JG, Althurf V, Arthur PB. 2013. Ina. Int. Nucl. Atl. Conf;.
19. Beyaz R, Kahramanogullari CT, Yildiz C, Darcin ES, Yildiz M. The effect of gamma radiation on seed germination and seedling growth of Lathyrus chrysanthus Boiss. under in vitro conditions. J Environ Radioact. 2016;162-163:129-33; PMID: [27232825](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27232825/). Available from: [10.1016/j.jenvrad.2016.05.006](https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2016.05.006).
20. Hussain F, Iqbal M, Shah SZ, Qamar MA, Bokhari TH, Abbas M et al.. Sunflower germination and growth behavior under various gamma radiation absorbed doses. Acta Ecol Sin. 2017;37(1):48-52; Available from: [10.1016/j.chnaes.2016.09.009](https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.09.009).
21. Younis AE, Hammouda MA, Hegazi AT. Effect of X-ray of soaked cotton seeds upon growth, fruiting and yield. Plant Soil. 1962;17(1):131-3; Available from: [10.1007/BF01377826](https://doi.org/10.1007/BF01377826).
22. Joshi RK, Ledoux L. Influence of X-irradiation and seed-moisture on nucleic-acid and protein metabolism in barley. Radiat Bot. 1970;10(5):437-43; Available from: [10.1016/S0033-7560\(70\)80006-0](https://doi.org/10.1016/S0033-7560(70)80006-0).
23. Roy RM. Transpiration and stomatal opening of X-irradiated broad bean seedlings. Radiat Bot. 1974;14(3):179-84; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0033-7560\(74\)80034-7](https://doi.org/10.1016/S0033-7560(74)80034-7).
24. Erickson PJ, Kirkham MB, Adjei GB. Water relations, growth and yield of tall and short wheat cultivars irradiated with X-rays. Environ Exp Bot. 1979;19(4):349-56; Available from: [10.1016/0098-8472\(79\)90038-8](https://doi.org/10.1016/0098-8472(79)90038-8).
25. Rao S, Rao D. Effect of X-irradiation on physiological and morphological variability in Abelmoschus esculentus (L.) Moench. Plant Sci. 1978;87(5):129-33; Available from: <https://doi.org/10.1007/BF03046964>.
26. Romanova IM, Krivov NV, Lysikov VN. Studies on the induced variability of maize plants following the radiation of the female gametophyte. Maize Genet Coop News Lett. 2000;74:63-71;.
27. Arunyanart S, Soontronyatara S. Mutation induction by X-ray irradiation in tissue cultured lotus. Plant Cell Tiss Org Cult. 2002;70(1):119-22; Available from: <https://doi.org/10.1023/A:1016021627832>.
28. Palou L, Marcilla A, Rojas-Argudo C, Alonso M, Jacas J, del Río MÁ. Effects of X-ray irradiation and sodium carbonate treatments on postharvest Penicillium decay and quality attributes of clementine mandarins. Postharvest Biol Technol. 2007;46(3):252-61; Available from: [10.1016/j.postharvbio.2007.05.006](https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.05.006).
29. Abdul-lateef Z. Al-Nimer, S.M. & A. Pharm Res. 2009. X-rays adiation directly produced favorable and harmful effects on the constituents of different medicinal plants;1:331-5;.
30. Mañas P, Pagán R. Microbial inactivation by new technologies of food preservation. J Appl Microbiol. 2005;98(6):1387-99; PMID: [15916651](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15916651/). Available from: [10.1111/j.1365-2672.2005.02561.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2005.02561.x).

31. Son NA, Ha NTN, Sang NTM, Le Doan Dinh Duc LD, Le Ngoc Trieu LN. Effects of low energy (160 keV) X-ray on microbial inactivation, sprouting inhibition and genetic variation in potato. *Food Biosci.* 2022;5(3), first; Available from: [10.32508/stdjns.v5i3.1040](https://doi.org/10.32508/stdjns.v5i3.1040).
32. Roslim DJ, Fiatin ISRO. Lethal dose 50 (LD50) of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) Cultivar Kampar. *SABRAO J Breed Genet.* 2015;47(4):510-6.
33. Kiong ALP, Lai AG, Hussein S, Harun AR. Physiological responses of *Orthosiphon stamineus* plantlets to gamma irradiation. *American-Eurasian J Sustain Agric.* 2008;2(2):135-49.
34. Kovács E, Keresztes A. Effect of gamma and UV-B/C radiation on plant cells. *Micron.* 2002;33(2):199-210; PMID: 11567888. Available from: [10.1016/s0968-4328\(01\)00012-9](https://doi.org/10.1016/s0968-4328(01)00012-9).
35. Ancora G, Sonnino A. In vitro induction of mutation in potato, Potato, Springer; 1987; Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-642-72773-3_28.
36. Yang H, Schmidt H. Selection of a mutant from adventitious shoots formed in X-ray treated cherry leaves and differentiation of standard and mutant with RAPDs. *Euphytica.* 1994;287-290; Available from: https://doi.org/10.1007/978-94-011-0467-8_58.

Survey the effect of X-ray irradiation dose on the germinating ability of petunia's seed

Nguyen An Son^{1,*}, Nguyen Thi Phuc¹, Le Ngoc Trieu¹, Nguyen Thi Minh Sang¹, Le Doan Dinh Duc²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Petunia is an immigrant flower with various colors. However, Petunia seed has a low germination rate. Thus, the stimulation of the germination plays an important role to increase the yield and this would bring economic efficiency. Many traditional methods have been used to increase the germination such as selecting the optimal conditions of the medium such as temperature, pressure, humidity, or chemical treatment. Nowadays, the X-ray irradiation is used to the germinating stimulation and mutation studies. Some advantages of using a X-ray generator as the source irradiation are easily changing the emitted energy, the dose and dose rate as well as when not in use it is not necessary to shield the the apparatus. In this study, a X-ray generator MBR-1618R-BE (Hitachi, Japan) was used with the emission energy of 160 keV and the irradiated dose would be changed from 1 Gy to 1500 Gy. Petunia seeds were obtained from flower seeds grown in natural conditions at Da Lat city. Petunia seed samples were irradiated at doses of 1, 2, 3, 4, 5, 6 or 7 Gy to evaluate the ability to stimulate the germination and as well as at the high doses of 100, 200, 300, 400 or 500 Gy to determine the LD₅₀ value. The results showed that at the dose of 2 Gy, the germination rate reached more than 80% of the seeds, approximately 4 times higher than that of the control sample and the LD₅₀ value was 126 Gy.

Key words: Petunia, stimulation of the germination, dose, X-ray generator

¹Dalat University, Lam Dong, Vietnam

²Dalat Vocational Training College

Correspondence

Nguyen An Son, Dalat University, Lam Dong, Vietnam

Email: sonna@dlu.edu.vn

History

- Received: 24-01-2022
- Accepted: 03-6-2022
- Published: 30-6-2022

DOI : 10.32508/stdjns.v6i2.1163



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article: Son N A, Phuc NT, Trieu LN, Sang NTM, Duc LDD. Survey the effect of X-ray irradiation dose on the germinating ability of petunia's seed. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 2022, 6(2):2141-2148.