

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT ĐIỀU HOÀ SINH TRƯỞNG GA_3 VÀ THỜI GIAN NGÂM ĐẾN KHẢ NĂNG NẤY MẦM CỦA HẠT GIỐNG NHÀU (*MORINDA CITRIFOLIA* L.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIEO HẠT

Nguyễn Thu Hằng, Lê Đức Thanh, Nguyễn Minh Hùng,
Cao Ngọc Giang, Lê Thanh Sơn, Ngô Thị Minh Huyền.
Trung tâm Sâm và Dược liệu TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Nhàu (*Morinda citrifolia* L.) là loại cây gỗ, phân bố chủ yếu ở khu vực phía Nam. Hình thức tái sinh chính trong tự nhiên là từ hạt. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng GA_3 (Gibberellic acid) và thời gian ngâm đến khả năng nẩy mầm của hạt giống Nhàu bằng phương pháp gieo hạt cho thấy: Chất sinh trưởng GA_3 nồng độ từ 500 - 3000 ppm giúp hạt Nhàu tăng tỷ lệ và rút ngắn thời gian nẩy mầm. Từ nồng độ 3500 ppm tới 4000 ppm bắt đầu có hiện tượng ức chế quá trình nẩy mầm của hạt giống. Cây Nhàu con có tỷ lệ sống trên 70%. Đối với thời gian ngâm là 12 giờ thì nồng độ 3000 ppm cho kết quả tỷ lệ nẩy mầm đạt 67,22%, thời gian bắt đầu nẩy mầm từ ngày thứ 20 cho tới ngày thứ 30 sau gieo. Đối với thời gian ngâm là 24 giờ thì cho kết quả tỷ lệ nẩy mầm đạt 50,56% thời gian bắt đầu nẩy chồi từ 20 ngày cho tới khoảng 29 ngày sau gieo.

Tóm tắt: Nhân giống, GA_3 , *Morinda citrifolia* L., tỷ lệ nẩy mầm, chất điều hòa sinh trưởng.

SURVEYING THE EFFECTS OF GROWTH REGULATOR GA_3 AND SOAPING TIME ON THE GERMINATION ABILITY OF NONI SEEDS (*MORINDA CITRIFOLIA* L.) USING THE SEEDING METHOD

Abstract

Morinda citrifolia L is a woody plant primarily distributed in the Southern region of Viet Nam. Its main natural regeneration form is through seeds. The research results on the influence of the growth regulator GA_3 (Gibberellic acid) and soaking time on the germination capability of noni seeds using the seed sowing method indicate that: The growth regulator GA_3 at concentrations ranging from 500 ppm to 3000 ppm helps increase the germination rate of noni seeds and shortens the germination time. From the concentration of 3500 ppm to 4000 ppm, there is an inhibitory effect on the germination process of the seeds. The survival rate of noni seedlings is over

70%. For a soaking time of 12 hours, the concentration of 3000 ppm yields a germination rate of 67.22%, with germination starting from the 20th day to the 30th day after sowing. For a soaking time of 24 hours, the germination rate is 50.56%, with germination starting from around the 20th day to the 29th day after sowing.

Key word: Propagation, GA₃, *Morinda citrifolia* L., germination rate, growth regulator.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhàu (*Morinda citrifolia* L.) là dạng cây gỗ nhỏ, thuộc họ Cà phê (Rubiaee) chiều cao trung bình 6 - 8m. Thân cành nhẵn, lá mọc đối, hình bầu dục hoặc hình trứng, mép nguyên và lượn sóng. Hoa có màu trắng, cụm hoa mọc ở kẽ hoặc đối diện với lá. Quả thịt gồm nhiều quả hạch dính vào nhau, hình trứng hoặc hình cầu. Phân bố tự nhiên ở vùng nhiệt đới châu Á và một số đảo ở Thái Bình Dương. Ở Việt Nam cây Nhàu phân bố chủ yếu từ miền Trung trở vào Nam [1]. Đặc tính của Nhàu là loại cây ưa sáng thường mọc trong tự nhiên như rừng hỗn giao, rừng thứ sinh, hoặc được trồng ven trên cánh đồng lúa ở khu vực Tây Nam Bộ. Toàn cây có thể được sử dụng làm dược liệu từ vỏ, rễ, lá, quả phơi hoặc sấy khô.

Bộ phận được sử dụng nhiều nhất của cây Nhàu là quả và rễ. Quả Nhàu tác dụng nhuận tràng, chữa ỉa, ho hen, cảm, tốt cho bệnh nhân bị bệnh đái tháo đường còn dùng làm thuốc điều kinh. Rễ Nhàu chữa huyết áp cao. Các nghiên cứu khoa học cũng chỉ ra

rằng trong dung dịch 10% cô đặc đông lạnh từ quả Nhàu xay nhuyễn pha nước sẽ làm giảm cơn đau tương đương với thuốc giảm đau tramadol [2]. Nước ép quả Nhàu (Noni) lên men có khả năng ngăn ngừa được bệnh tiểu đường trên mô hình động vật. [3]. Tác dụng hạ lipid máu của cao chiết lá, quả và rễ [4].

Cây Nhàu trong tự nhiên tái sinh theo hai hình thức chính là tái sinh từ chồi và tái sinh từ hạt. Khi cây mẹ bị gãy đổ các chồi con sẽ mọc ra gần vị trí gãy, tốc độ sinh trưởng chồi nhanh và khỏe. Hình thức phổ biến thứ hai là tái sinh từ hạt. Cây con thường được thấy tái sinh ngay dưới tán của cây mẹ hoặc dọc theo kênh nước, suối, những nơi có môi trường độ ẩm cao nhưng qua theo dõi nhận thấy tỷ lệ tái sinh không quá cao. Để cải thiện khả năng hình thành cây giống từ hạt nghiên cứu xử lý GA₃ ở nồng độ 800 ppm tỷ lệ nảy mầm 91,06%, cao hơn so với xử lý nước (56,4%) [5]. Hạt Nhàu xử lý cất đầu hạt xử lý bằng axit Gibberellic ở 800 nồng độ ppm tỷ lệ nảy mầm là 96,33% [6].

Nhằm khảo sát nâng cao tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu tại khu vực phía Nam chúng tôi tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của chất sinh trưởng ảnh hưởng GA₃ ở nồng độ khác nhau và thời gian ngâm ảnh hưởng đến tỷ lệ nảy mầm của hạt giống. Từ đó xác định khoản nồng độ và thời gian ngâm tối ưu để nhân giống Nhàu bằng phương pháp gieo hạt đạt tỷ lệ cao làm cơ sở khoa học phục cho các nghiên cứu tiếp theo.

II. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nguồn hạt giống được thu tại Vườn Bảo tồn gen và giống cây thuốc khu vực Nam Bộ, quận 12, Thành phố Hồ Chí Minh từ quả chín có vỏ quả đã căng bóng, màu vỏ chuyển sang màu trắng ngà, quả có kích thước dài 8 - 10 cm, đường kính 3 - 4 cm xanh. Trên cây mẹ đã trưởng thành, không nhiễm sâu bệnh hại.

Sau khi hái quả tiến hành ủ chín, đem tách lớp thịt quả, rửa sạch lớp thịt quả bên ngoài hạt lại bằng nước. Tiến hành sấy hạt giống ở nhiệt độ 40°C. Sau khi hạt khô bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh ở nhiệt độ 10 - 13°C đưa hạt về trạng thái ngủ.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu.

Đánh giá tác động của yếu tố thời gian ngâm GA₃ đến tốc độ, khả năng hình thành cây con của hạt giống Nhàu.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng GA₃ ngâm trong thời gian 12 giờ đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu.

Công thức 1: Ngâm nước 12 giờ (đối chứng)

Công thức 2: 500 ppm

Công thức 3: 1000 ppm

Công thức 4: 1500 ppm

Công thức 5: 2500 ppm

Công thức 6: 3000 ppm

Công thức 7: 3500 ppm

Công thức 8: 4000 ppm

Mỗi công thức sử dụng 180 hạt (60 hạt x 3 lần lặp lại), sau khi xử lý xong hạt giống sẽ được gieo trên giá thể 80% đất: 20% phân bò, ươm trong điều kiện nhà ươm có độ che nắng 50%, chế độ nước tưới ngày 2 - 3 lần (đảm bảo độ ẩm duy trì từ 70 - 80%)

2.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng GA₃ ngâm trong thời gian 24 giờ đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu.

Công thức 1: Ngâm nước 24 giờ (đối chứng)

Công thức 2: 500 ppm

Công thức 3: 1000 ppm

Công thức 4: 1500 ppm

Công thức 5: 2500 ppm

Công thức 6: 3000 ppm

Công thức 7: 3500 ppm

Công thức 8: 4000 ppm

Mỗi công thức sử dụng dùng 180 hạt (60 hạt x 3 lần lặp lại), sau khi xử lý xong hạt giống sẽ được gieo trên giá thể 80% đất: 20% phân bón, ươm trong điều kiện nhà ươm có độ che nắng 50%, chế độ nước tưới ngày 2 - 3 lần (đảm bảo độ ẩm duy trì từ 70 - 80%).

Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian bắt đầu nảy mầm, thời gian kết thúc nảy mầm, tỷ lệ nảy mầm, tỷ lệ sống.

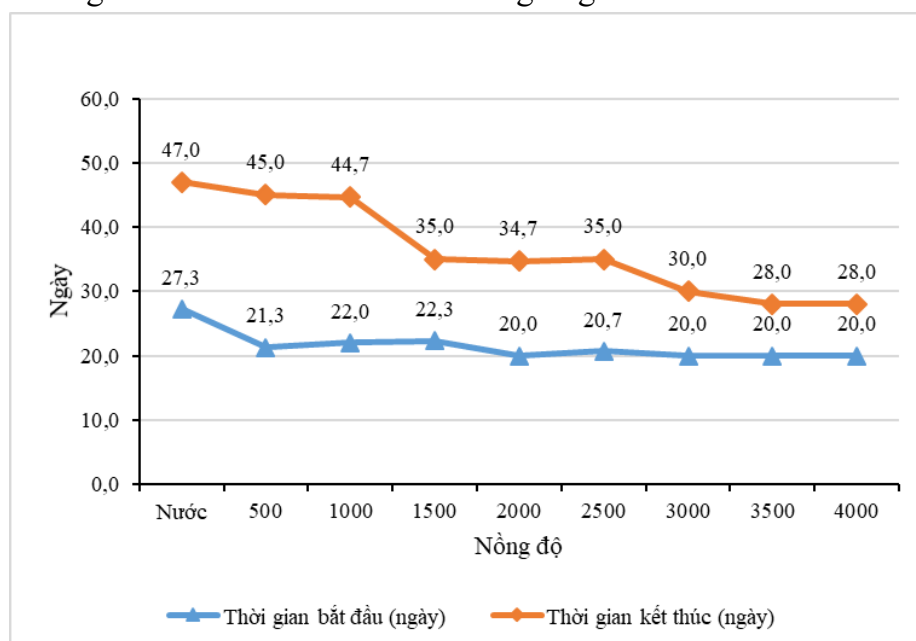
2.3.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2016 để tính toán các giá trị trung bình. Sử dụng phân tích phương sai và kiểm định LSD trong phần mềm R để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ GA₃ đến khả năng nảy mầm hạt giống Nhàu ngâm trong 12 giờ.

Hạt giống Nhàu sau khi được ngâm chất điều hòa sinh trưởng GA₃ ở các nồng độ khác nhau từ 500 - 4000ppm trong vòng 12 giờ, kết quả được thể hiện ở biểu đồ 1. Thời gian bắt đầu nảy mầm ở công thức đối chứng trung bình ở ngày thứ 27,3 từ khi gieo nhưng khi được xử lý với GA₃ thời gian bắt đầu diễn ra sớm hơn là từ ngày thứ 20 - 22 sau gieo (GA₃ nồng độ 500 - 4000ppm) điều này có thể thấy rằng GA₃ giúp tăng nhanh tốc độ nảy mầm của hạt giống Nhàu.

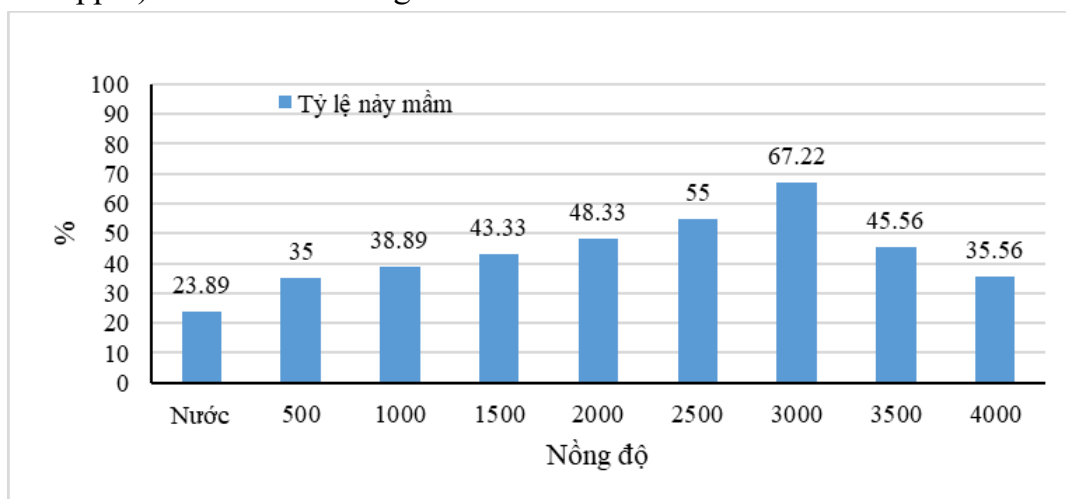


Biểu đồ 1. Ảnh hưởng của GA₃ đến thời gian nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 12 giờ

Qua biểu đồ cho thấy GA₃ ảnh hưởng nhiều đến quá trình nảy mầm của hạt giống Nhàu. Đối với công thức đối chứng (nước) thời gian kết thúc trung bình ở ngày thứ 47 sau gieo, tổng thời gian của quá trình nảy mầm khoảng 20 ngày. Công thức nồng độ GA₃ từ 500 - 1000ppm có thời gian kết thúc rút ngắn hơn so với đối chứng khoảng 2 ngày, khi tăng nồng độ GA₃ lên cao đến 4000ppm thì thời gian kết thúc trung bình ở ngày thứ 28 sau gieo rút ngắn hơn 19 ngày so với đối chứng. Thời gian từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc của quá trình nảy mầm nồng độ (GA₃ nồng độ 500 - 1000ppm) là dài nhất trung bình

khoảng 22 - 24 ngày, khi nồng độ GA₃ tăng lên thì thời gian này được rút ngắn hơn, ngắn nhất (GA₃ nồng độ 3000 - 4000ppm) rút ngắn tổng thời gian nảy mầm xuống khoảng 8 ngày. Thời gian nảy mầm còn bị ảnh hưởng bởi yếu tố số lượng hạt và tốc độ nảy mầm phản ánh ở tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu.

Số lượng hạt nảy mầm là yếu tố chính quyết định thành công của nhân giống bằng phương pháp hữu tính. Sử dụng nồng độ của GA₃ khác nhau sẽ tác động ít nhiều đến tỷ lệ nảy mầm của hạt giống kết quả thể hiện ở biểu đồ 2 dưới đây.



Biểu đồ 2. Ảnh hưởng của GA₃ đến tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 12 giờ

Tỷ lệ nảy mầm của công thức đối chứng (ngâm nước) chỉ đạt trung bình 23,89% nhưng khi ngâm hạt vào dung dịch GA₃ ở các nồng độ từ 500 - 4000ppm ghi nhận tỷ lệ cao hơn, xu hướng của

biểu đồ tăng dần về bên phải. Cụ thể, ở nồng độ GA₃ từ 500 - 2500 ppm thì mức tăng tỷ lệ nảy mầm tăng dần từ 35 - 55%. Tỷ lệ nảy mầm cao nhất ở nồng độ GA₃ 3000 ppm có trung bình tỷ lệ nảy mầm

cao nhất là 67,22%, nhưng khi nồng độ GA₃ tăng lên 3500 - 4000 ppm thì tỷ lệ nảy mầm lại giảm xuống khoảng 20 - 30% điều này cho thấy ở mức nồng độ này bắt đầu gây ức chế khả năng nảy mầm của hạt giống. Theo kết quả thí sử dụng nồng độ GA₃ 3000ppm cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất trong các công thức thí nghiệm.

Ngoài việc đánh giá ảnh hưởng của GA₃ đến phá trạng thái ngủ của hạt giống nhàu, ngoài ra nhóm nghiên cứu cũng tiến hành đánh giá dựa trên tỷ lệ sống để làm rõ thêm tác động của chất kích thích sinh trưởng đến quá trình phát triển về sau của cây giống nhàu, kết quả thể hiện bảng 1.

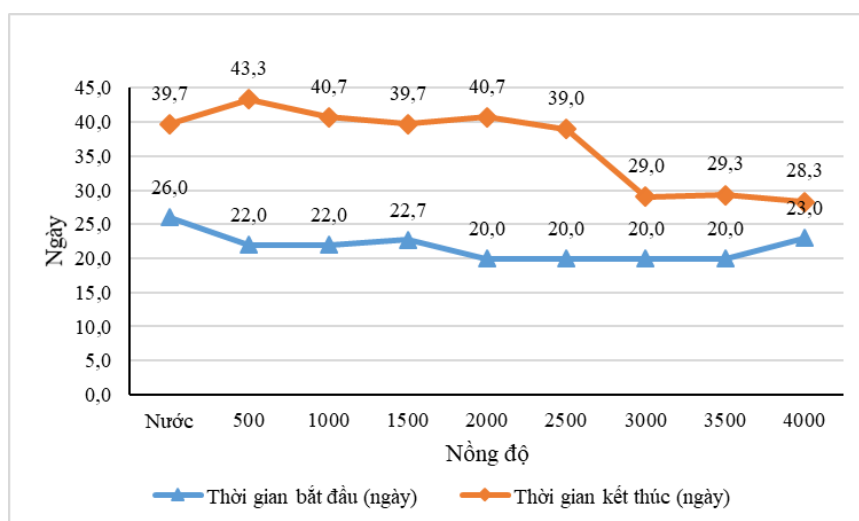
Bảng 1. Ảnh hưởng các nồng độ GA₃ đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 12 giờ.

Nồng độ GA₃ (ppm)	Tỷ lệ nảy mầm	Tỷ lệ sống
0 (Nước)	23,89±1,47	85,94±0,84
500	35±0,96	84,18±1,2
1000	38,89±0,56	88,71±6,08
1500	43,33±0,96	84,51±4,53
2000	48,33±0,96	87,43±6,07
2500	55±1,92	87,28±2,55
3000	67,22±0,56	84,29±3,65
3500	45,56±2,42	87,63±1,84
4000	35,56±1,47	84,44±0,94
CV%	5,50	7,37
LSD _{0,05}	4,1174	10,8766
P _{tính}	0,0001	0,9803

Kết quả thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của cây con Nhàu ở các nồng độ đều rất cao đặt trên 80% cao nhất là ở nồng độ 1000ppm là 88,71%. Tỷ lệ sống xét về thống kê không ý nghĩa khi $p > 0,05$. Đối với các chỉ tiêu về tỷ lệ nảy mầm có ý nghĩa về thống kê khi $p < 0,05$.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ GA₃ đến khả năng nảy mầm hạt giống Nhàu ngâm trong 24 giờ.

Kết quả thí nghiệm ngâm hạt giống Nhàu ở các nồng độ GA₃ trong 24 giờ cũng ghi nhận sự khác biệt về thời gian nảy mầm thể hiện ở biểu đồ 3. Đối với công thức ngâm nước hạt giống bắt đầu nảy mầm từ ngày thứ 26 và kết thúc vào khoảng ngày thứ 39 sau gieo, quá trình nảy mầm diễn ra trong vòng 13 ngày có rút ngắn được 7 ngày hơn so với công thức ngâm nước 12 giờ.

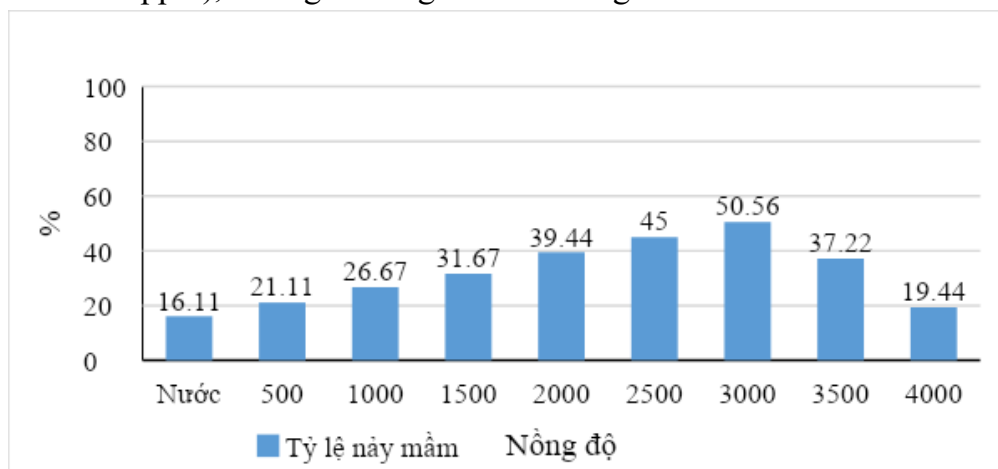


Biểu đồ 3. Ảnh hưởng của GA₃ đến thời gian nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 24 giờ

Thời gian bắt đầu nảy mầm các nồng độ GA₃ diễn ra sau khoảng 20 ngày sau gieo. Khi nồng độ lên 4000 ppm thì thời gian bắt đầu nảy mầm là ngày thứ 23 muộn hơn 3 ngày so với các nồng độ trước, có dấu hiệu của sự ức chế quá trình nảy mầm của hạt khi ngâm trong 24 giờ. Quá trình nảy mầm từ khi bắt đầu đến lúc kết thúc diễn ra trong khoảng 17 - 21 ngày (500 - 2500ppm), rút ngắn trong 9

ngày (3000 - 3500ppm), đặc biệt còn 5 ngày đối với nồng độ 4000ppm, so khoảng thời gian nảy mầm dài nhất 21 ngày rút ngắn 4 lần.

Tỷ lệ nảy mầm của hạt giống cũng ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian nảy mầm của hạt giống Nhàu. Khi tăng nồng độ GA₃ thì tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu cũng tăng, biểu đồ có xu hướng lệch về phía bên phải kết quả được thể hiện trong biểu đồ 4.



Biểu đồ 4. Ảnh hưởng của GA₃ đến tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 24 giờ.

Từ nồng độ GA₃ 500 - 3000ppm mức tăng của tỷ lệ nảy mầm giữa các khoảng nồng độ cao nhất là 7,77 %. Tỷ lệ nảy mầm tăng dần từ 21,11% ở 500 ppm lên cao nhất đạt 50,56% ở 3000ppm. Nồng độ 3500ppm tỷ lệ nảy mầm chỉ còn 37,22%, giảm 27,34%. Nồng độ 4000ppm tỷ lệ nảy mầm giảm còn 17,78% đối so với công thức 3500ppm. Đối với hạt giống Nhàu

ngâm GA₃ trong 24 giờ giúp tăng tỷ lệ nảy mầm, nồng độ cách nhau 500 đơn vị ppm thì tỷ lệ nảy mầm tăng từ 5 - 7% so với nồng độ trước

Đánh giá ngâm GA₃ trong 24 giờ làm tăng tốc độ nảy mầm của hạt giống Nhàu. Cần xét tỷ lệ sống để làm rõ thêm tác động của chất kích thích sinh trưởng đến quá trình phát triển về sau của cây giống Nhàu, kết quả thể hiện bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng các nồng độ GA₃ đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm 24 giờ.

Nồng độ GA₃ (ppm)	Tỷ lệ nảy mầm	Tỷ lệ sống
Nước	16,11±1,11	69,36±4,3
500	21,11±1,11	86,9±2,48
1000	26,67±0,96	91,39±4,31
1500	31,67±0,96	86,03±1,45
2000	39,44±1,47	95,94±2,31
2500	45±3,47	89,1±2,89
3000	50,56±1,47	80,4±3,24
3500	37,22±1,47	79,08±5,49
4000	19,44±1,47	77,31±1,46
CV%	9,05	6,94
LSD _{0,05}	4,9519	9,9912
P _{tính}	0,0006	0,0009

Kết quả thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của cây con Nhàu ở các nồng độ đều rất cao, thấp nhất đạt trên 77% và cao nhất là ở nồng độ 2000 ppm là 95,94% chênh lệch khoảng 18%. Chỉ tiêu về tỷ lệ sống và tỷ lệ nảy mầm đều có ý nghĩa về mặt thống kê khi $p < 0,05$.

3.3. So sánh ảnh hưởng của thời gian ngâm 12 giờ và 24 giờ ở các

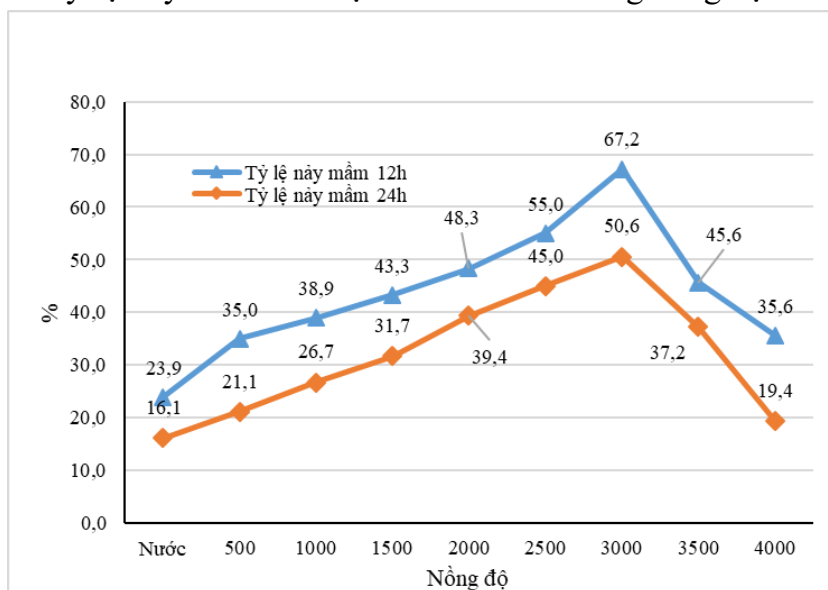
nồng độ GA₃ đến khả năng nảy mầm của hạt giống Nhàu

Kết quả so sánh tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm trong dung dịch GA₃ được thể hiện trong biểu đồ 5. Hai đường đồ thị có hình dáng giống nhau có đỉnh là ở 3000ppm, với thời gian ngâm là 12 giờ tỷ lệ nảy mầm là 67,2%, nhưng thời gian ngâm là 24 giờ thì

tỷ lệ nảy mầm còn 50,6% giảm 16,8%.

Diễn biến của đồ thị có xu hướng tăng từ phải qua trái và giảm khi ở mức nồng độ 3500 và 4000ppm. Tỷ lệ nảy mầm của hạt

giống ngâm trong 12 giờ cao hơn trong 24 giờ ở các nồng độ, cho thấy GA₃ ảnh hưởng khi thời gian ngâm với chất kích thích sinh trưởng quá dài giảm đi tỷ lệ nảy mầm ở cùng nồng độ.



Biểu đồ 5. Ảnh hưởng của thời gian ngâm ở các nồng độ GA₃ đến tỷ lệ của hạt giống Nhàu trong 12 và 24 giờ.



A



B

A, Thí nghiệm trong 12 giờ

B, Thí nghiệm trong 24 giờ

Hình 1. Tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu ngâm ở GA₃ nồng độ 3000ppm

V. KẾT LUẬN

Từ kết quả của nghiên cứu về GA₃ (Gibberellic acid) làm tăng khả năng nảy mầm của hạt giống và rút ngắn thời gian nảy mầm. Thời gian ngâm GA₃ trong 24 giờ làm giảm tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Nhàu ở cùng nồng độ khi ngâm trong 12 giờ. Nhưng khả năng sống của cây con sau nảy mầm không bị ảnh hưởng nhiều, tỷ lệ sống đều đạt trên 75%.

Tỷ lệ nảy mầm cao nhất đạt 67,22% ở nồng độ 3000ppm ngâm trong khoảng thời gian là 12 giờ. Với thời gian bắt đầu nảy mầm là ngày thứ 20 sau gieo và kết thúc trong khoảng 9 ngày kể từ khi bắt đầu. Tỷ lệ sống của cây con đều đạt trên 80%.

Đối với hạt giống Nhàu ngâm ở thời gian 24 giờ tỷ lệ nảy mầm đạt cao nhất ở nồng độ 3000ppm với tỷ lệ là 50,56%, thời gian nảy mầm trong khoảng 20 ngày sau gieo cho tới 29 ngày sau gieo. Tỷ lệ sống của cây con đều đạt trên 77%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích (2013). *Cây thuốc và Động vật làm thuốc ở Việt nam*. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, TI & TII (2004), TIII (2013).

- 2. Simla Basar, Klaus Uhlenhut, Petra Högger, Florian Schöne and Johannes Westendorf (2010).** “Analgesic and Anti-inflammatory Activity of *Morinda citrifolia* L. (Noni) Fruit”. *Phytother. Res.*24: 38–42
- 3. Pratibha V. Nerurkar, Phoebe W. Hwang and Erik Saksa (2015).** “Anti-Diabetic Potential of Noni: The Yin and the Yang”. *Molecules* 17684-17719
- 4. Saf-ur Rehman Mandukhail, Nauman Aziz, and Anwarul-Hassan Gilani (2010).** “Studies on antidyslipidemic effects of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit, leaves and root extracts”. *Lipids Health Dis.* 2010; 9: 88.
- 5. D.R.Singh, R.B.Rai (2005),** “Influence of Gibberellic acid on seed germination in Noni (*Morinda citrifolia* Linn.) of Andamans”, *Intl. J. Noni Res*, 1(1) 31
- 6. IKarnam Jaya Chandra and Dasari Daniel Gnana Sagar, (2011).** “Influence of nicking in combination with various plant growth substances on seed germination and seedling growth of noni (*Morinda citrifolia*)”, *Journal of Pure and Applied Sciences* Vol. 19, 8 – 10.