

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA NANO BẠC ĐẾN HIỆU QUẢ TẠO MẪU SẠCH VÀ KHẢ NĂNG TÁI SINH CHỒI CỦA CÂY TRẦU BÀ THANH XUÂN (*Philodendron selloum*) TRONG ĐIỀU KIỆN *IN VITRO*

Phan Thị Thu Hiền*

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.3.023-028>

TÓM TẮT

Trầu bà thanh xuân (*Philodendron selloum*) là cây cảnh đang rất được ưa chuộng hiện nay. Trong nghiên cứu này nano bạc được sử dụng làm chất khử trùng mẫu đốt thân rễ cây Trầu bà thanh xuân ở các nồng độ 75, 100, 125, 150 và 200 ppm trong các khoảng thời gian 20, 30, 40, 50 và 60 phút. Kết quả sau 4 tuần nuôi cấy cho thấy, mẫu được khử trùng bằng nano bạc ở nồng độ 150 ppm trong 40 phút cho tỷ lệ mẫu sống và tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh đạt cao nhất (tương ứng là 71,27 và 66,72%). Từ vật liệu khởi đầu, mẫu được đưa vào nuôi cấy trong môi trường MS bổ sung 20 g/l sucrose, 8,5 g/l agar, 1 mg/l BAP và chứa nano bạc với các nồng độ 0, 2, 4, 6, 8 ppm. Kết quả cho thấy, môi trường tối ưu tạo chồi có bổ sung 6 ppm nano bạc, sau 4 tuần có tỷ lệ mẫu sinh chồi đạt 69,34%, số chồi trung bình/mẫu đạt 1,52. Môi trường MS bổ sung 20 g/l sucrose, 8,5 g/l agar, 2 mg/l BAP và 6 ppm nAg thích hợp nhất trong giai đoạn nhân nhanh, sau 6 tuần nuôi cấy, hệ số nhân và chiều cao trung bình của chồi tương ứng đạt 2,86 lần và 1,87 cm.

Từ khoá: Khả năng sinh trưởng, khử trùng, nano bạc, *Philodendron selloum*, tái sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cùng với sự phát triển của xã hội, nhu cầu sử dụng cây cảnh của con người ngày càng tăng. Cây Trầu bà thanh xuân (*Philodendron selloum*) là một trong những loài cây cảnh đang rất được ưa chuộng hiện nay (<https://www.itis.gov/>). Cây có thân thảo thuộc họ Ráy, mọc thành bụi nhỏ có chiều cao trung bình từ 0,7-1,5 m, là cây cảnh xanh tốt, dễ chăm sóc, thường được trồng trang trí nội thất ở sảnh, hành lang, trước cửa văn phòng, khách sạn... Ở Việt Nam, phương thức nhân giống Trầu bà thanh xuân đang được sử dụng phổ biến hiện nay chính là giâm cành. Tuy nhiên, phương thức này cho hệ số thấp, tốn thời gian đồng thời cây giống dễ bị nhiễm bệnh.

Hiện nay, nuôi cấy mô tế bào thực vật đang là phương pháp làm gia tăng nhanh về số lượng cũng như chất lượng cây trồng, cung cấp nguồn cây sạch bệnh với số lượng lớn trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, yếu tố cản trở lớn nhất của kỹ thuật này là sự ảnh hưởng của nấm và vi khuẩn trong mẫu vật liệu. Đưa mẫu từ môi trường bên ngoài vào *in vitro* là giai đoạn vô cùng khó khăn bởi vì ở giai đoạn này mẫu cây thông thường sẽ dễ bị nhiễm nấm, nhiễm khuẩn, bị chết hoặc mẫu cây phát triển chậm, gây tốn kém và mất

*Corresponding author: phanthithuhien@hpu2.edu.vn

thời gian cho người thực hiện công việc này. Phần lớn các chất khử trùng mẫu đang được sử dụng hiện nay [HgCl₂, Ca(ClO)₂...] là các chất mang tính tẩy rửa cao, cũng như kháng vi sinh vật theo cơ chế ăn mòn vách, thành tế bào vi khuẩn và nấm nên thường gây ảnh hưởng đến mẫu cấy nhưng vẫn không hiệu quả trong khử trùng mẫu (Ines *et al.*, 2013). Ngoài ra, hầu hết các chất được sử dụng trong khử trùng mẫu cấy hiện nay đều có tác động xấu tới sức khỏe con người. Việc tìm ra một loại chất khử trùng mới an toàn cho sức khỏe, hiệu quả trong khử trùng mẫu và có tác dụng kích thích mẫu cấy là việc vô cùng cần thiết. Bạc và các muối bạc đã được sử dụng phổ biến trong khử trùng y khoa nhờ đặc tính kháng nấm, khuẩn mà không gây ảnh hưởng đến sức khỏe và sự tăng sinh của các mô biểu bì (Abdi, 2000). Mặt khác, ion bạc còn đóng vai trò quan trọng trong việc tác động phát sinh phôi soma, tạo chồi và tạo rễ (Bais, 2000), ảnh hưởng tích cực trong điều chỉnh quá trình sinh lý bao gồm cả hình thái của mẫu cấy (Halevy, 1981). Do đó, ion bạc đã được sử dụng trong nuôi cấy mô thực vật nhằm kích thích mẫu cấy cũng như hạn chế số lượng mẫu nhiễm (Abdi, 2000; Russell, 1994). Tuy nhiên, các ion bạc luôn đi kèm với các cation tồn tại ở dạng

muối như bạc nitrate, bạc thiosulphate... điều này ảnh hưởng đến hiệu quả hấp thu và khử trùng của ion bạc. Để khắc phục tình trạng trên, hiện nay công nghệ nano ra đời với các đặc tính ưu việt như: tăng hiệu quả tiếp xúc bề mặt nên ion dễ dàng bám dính xâm nhập vào tế bào vi sinh vật hay thực vật hơn, dễ dàng vận chuyển trong thực vật giúp chúng nhanh chóng được hấp thu và cho hiệu quả cao hơn, hứa hẹn sẽ mang lại nhiều thành công vượt trội trong lĩnh vực nuôi cấy mô tế bào thực vật (Husen, 2014). Có nhiều nghiên cứu chứng minh nano bạc có khả năng khử trùng đã được thực hiện, tuy nhiên chưa có nghiên cứu nào nghiên cứu về ảnh hưởng của nano bạc đến khả năng sinh trưởng của cây Trầu bà thanh xuân trong điều kiện *in vitro*.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Cây Trầu bà thanh xuân được cung cấp bởi Công ty Floris Việt Nam. Dung dịch nano bạc do Viện Công nghệ sinh học cung cấp. Các hạt nano bạc có kích thước trung bình ≤ 20 nm được tạo thành trong hỗn hợp có chứa AgNO_3 750 ppm, β -chitozan 250 ppm, NaBH_4 200 ppm (Chau *et al.*, 2008).

Môi trường nuôi cấy: sử dụng môi trường như của Murashige và Skoog (1962) - MS có bổ sung 30 g/l sucrose, 8,5 g/l agar, pH 5,8. Toàn bộ môi trường được hấp khử trùng ở nhiệt độ 121°C , áp suất 1 atm trong thời gian 20 phút, sau đó phân vào các bình thủy tinh 250 ml với 40 ml môi trường.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của nano bạc đến khả năng khử trùng mẫu ban đầu: phần thân rễ của cây trưởng thành được cắt thành những đoạn có chứa mắt ngủ, làm sạch bề mặt bằng xà phòng và rửa sạch dưới vòi nước chảy. Mẫu sau đó được xử lý tiếp tục với cồn 70° trong 30 giây, tiến hành khử trùng tiếp bằng dung dịch nano bạc với các nồng độ khác nhau: 75, 100, 125, 150 và 200 ppm trong 40 phút, đối chứng là NaOCl_2 5% trong 20 phút. Rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng và đưa vào môi trường tạo vật liệu khởi đầu (MS+1 mg/l BA+8,5 g/l agar). Sau

2 tuần nuôi cấy, theo dõi các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu sống và tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh để lựa chọn sử dụng nồng độ nano bạc tối ưu tiếp tục thực hiện đánh giá ảnh hưởng của thời gian khử trùng mẫu với các khoảng thời gian 20, 30, 40, 50, 60 phút.

Nghiên cứu ảnh hưởng của dung dịch nano bạc bổ sung trong môi trường nuôi cấy đến quá trình hình thành và phát triển của chồi Trầu bà thanh xuân: tiến hành khử trùng mẫu với nồng độ nano bạc thích hợp theo thời gian đã lựa chọn, thử nghiệm nhân tạo vật liệu khởi đầu trên môi trường MS chứa 1 mg/l BA và 8,5 g/l agar với các công thức bổ sung nano bạc ở nồng độ khác nhau: 0, 2, 4, 6, 8 ppm. Theo dõi các chỉ tiêu sau 4 tuần nuôi cấy: tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh, tỷ lệ mẫu sinh chồi, số chồi trung bình trên mẫu. Các cụm chồi Trầu bà thanh xuân phát triển ổn định sau 4 tuần nuôi cấy trong môi trường tạo vật liệu khởi đầu được cấy chuyển sang môi trường nhân nhanh (MS+2 mg/l BA+8,5 g/l agar) có bổ sung các nồng độ nano bạc khác nhau (0, 2, 4, 6, 8 ppm). Tiến hành đánh giá chỉ tiêu sau 6 tuần: tỷ lệ mẫu sạch bệnh, hệ số nhân chồi và chiều cao chồi.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi công thức 3 lần nhắc lại, mỗi lần đặt 20 mẫu/công thức. Thí nghiệm được đặt trong điều kiện ánh sáng 2.500 lux, thời gian chiếu sáng 12/24h, nhiệt độ $25 \pm 30^\circ\text{C}$. Số liệu thu được trong các thí nghiệm được xử lý bằng chương trình Excel 2016 và phần mềm thống kê IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ nano bạc đến khả năng khử trùng mẫu đốt thân Trầu bà thanh xuân

Để đánh giá hiệu quả sử dụng nano bạc khử trùng mẫu đốt thân rễ Trầu bà thanh xuân, chúng tôi sử dụng vật liệu khởi đầu với các nồng độ khác nhau: 75, 100, 125, 150 và 200 ppm; đối chứng sử dụng chất khử khuẩn thông dụng NaOCl 5%, thu được kết quả như ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ nano bạc đến hiệu quả khử trùng mẫu Tràu bà thanh xuân

Công thức	Nồng độ (ppm)	Tỷ lệ mẫu sống (%)	Tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh (%)
ĐC	NaOCl 5%	52,33 ^f	38,07 ^f
CT1	75	57,61 ^e	42,19 ^e
CT2	100	60,03 ^d	48,56 ^d
CT3	125	74,89 ^a	60,21 ^b
CT4	150	71,27 ^b	66,72 ^a
CT5	200	65,44 ^c	55,93 ^c
LSD _{0,05}		2,41	2,89
CV%		1,47	2,34

Phân tích kết quả thu được ở bảng 1 cho thấy, tất cả các công thức sử dụng nano bạc đều có tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh lớn hơn so với công thức đối chứng (sử dụng NaOCl 5%). Trong các công thức sử dụng nano bạc thì CT3 (nồng độ nano bạc 125 ppm) cho tỷ lệ mẫu sống cao nhất là 74,89% nhưng tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh là 60,21% lại thấp hơn so với CT4 (nồng độ nano bạc 150 ppm) với tỷ lệ mẫu sống là 71,27%, tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh là 66,72% đạt cao nhất. So sánh với một số nghiên cứu khác đã sử dụng

nAg nhưng với nồng độ thấp hơn khử trùng các loại mẫu, như kết quả nghiên cứu của Nasser và cộng sự (2013) khi sử dụng nano bạc để khử trùng mẫu lá khoai tây, nồng độ 100 ppm nano bạc cho tỷ lệ mẫu sống, sạch bệnh là 100%.

Như vậy với nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng nano bạc ở nồng độ 150 ppm khử trùng mẫu cho hiệu quả khử trùng cao nhất. Tiếp tục thực hiện khử trùng mẫu bằng dung dịch nano bạc nồng độ 150 ppm trong các khoảng thời gian khác nhau thu được kết quả như bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu quả khử trùng mẫu Tràu bà thanh xuân

Công thức	Thời gian khử trùng (phút)	Tỷ lệ mẫu sống (%)	Tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh (%)
TG1	20	72,56 ^c	41,89 ^e
TG2	30	76,52 ^a	47,62 ^d
TG3	40	70,97 ^b	65,82 ^a
TG4	50	66,39 ^d	62,55 ^b
TG5	60	61,28 ^e	57,14 ^c
LSD _{0,05}		1,78	2,16
CV%		1,12	1,49

Với kết quả thu được cho thấy, TG3 (thời gian khử trùng 40 phút) cho hiệu quả tốt nhất với tỷ lệ mẫu sống đạt 70,97%, mẫu sống sạch bệnh đạt 65,82%. Tổng hợp kết quả thử nghiệm cho thấy, sử dụng dung dịch nano bạc 150 ppm khử trùng mẫu Tràu tiên trong 40 phút cho tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh cao nhất, đạt 66,72%.

Như vậy, khi ngâm mẫu trong dung dịch nano bạc ở nồng độ cao trong thời gian dài cũng ảnh hưởng đến sự sống của các tế bào. Điển hình là ở các mẫu có thời gian khử trùng lâu (50-60 phút) có hiện tượng một số mẫu bị chết (chuyển sang màu nâu đen), không có khả năng tái tạo tế

bào, dẫn đến tỷ lệ mẫu sống thấp hơn so với các mẫu có thời gian khử trùng ngắn. Tuy nhiên, ở những công thức có thời gian khử trùng ngắn (20-30 phút) thì tỷ lệ mẫu nhiễm lại lớn hơn so với ở các công thức có thời gian khử trùng dài.

3.2. Ảnh hưởng của nano bạc đến khả năng nhân nhanh chồi Tràu bà thanh xuân

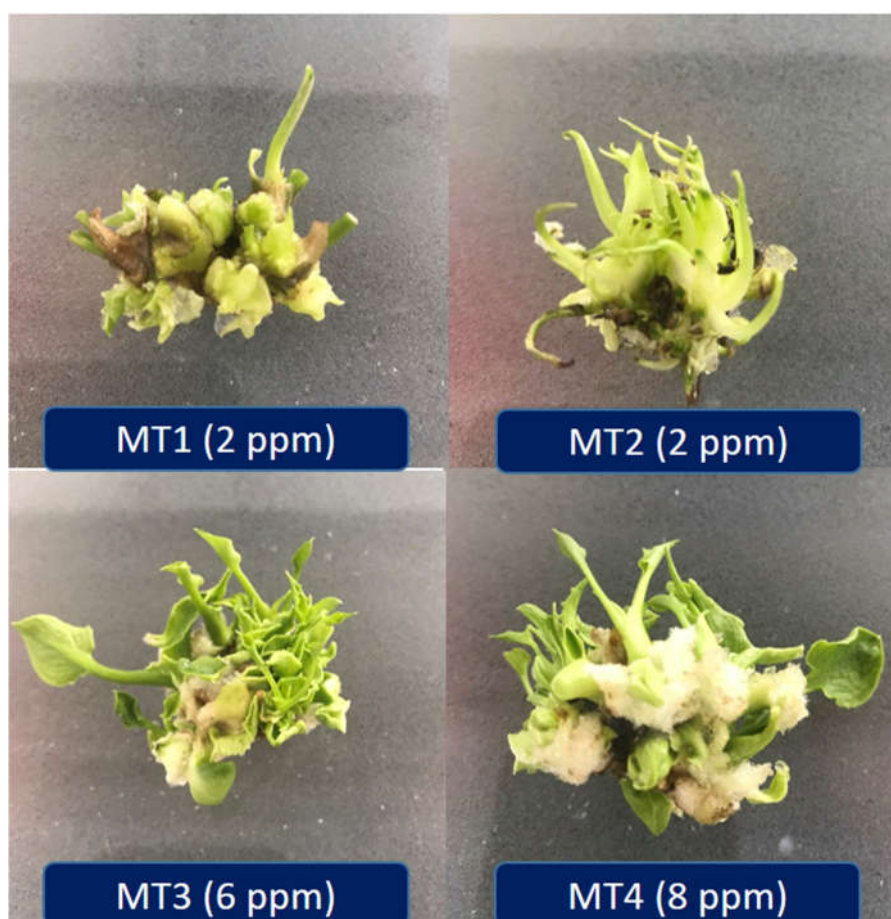
Dựa trên những kết quả nghiên cứu đã có, chúng tôi tiến hành đánh giá ảnh hưởng của nồng độ nano bạc bổ sung trong môi trường nuôi cấy đến khả năng tái sinh chồi từ mẫu đốt thân Tràu bà thanh xuân sau 4 tuần nhân giống, kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ nano bạc đến khả năng tạo chồi Trầu bà thanh xuân

Công thức	Nồng độ (ppm)	Tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh (%)	Tỷ lệ mẫu sinh chồi (%)	Số chồi trung bình/mẫu (chồi)
ĐC	0	58,42 ^e	54,87 ^e	1,01 ^e
MT1	2	60,39 ^d	58,63 ^d	1,08 ^d
MT2	4	66,78 ^b	65,87 ^b	1,20 ^c
MT3	6	70,21 ^a	69,34 ^a	1,52 ^a
MT4	8	62,33 ^c	60,98 ^c	1,23 ^b
LSD _{0,05}		1,33	1,64	0,06
CV%		1,85	1,79	0,08

Kết quả bảng 3 cho thấy, bổ sung nano bạc vào môi trường nuôi cấy cho tỷ lệ mẫu sạch bệnh cao hơn so với công thức đối chứng, trong đó công thức bổ sung 6 ppm có tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh cao nhất đạt 70,21%, mẫu đối chứng cho tỷ lệ thấp nhất, chỉ đạt 58,42%. Ngoài ra, nano bạc cũng có hiệu quả tích cực đến sự hình

thành và phát triển của chồi sau 4 tuần nuôi cấy: ở các công thức bổ sung nano bạc với nồng độ 4 ppm và 6 ppm, các mẫu sống và sạch bệnh đều phát triển chồi, trong đó có mẫu phát triển 2-3 chồi, tỷ lệ mẫu sinh chồi và số chồi trung bình/mẫu nhìn chung cao hơn so với các công thức thí nghiệm khác và đối chứng (hình 1).



Hình 1. Mẫu cây Trầu bà thanh xuân được nuôi cấy ở môi trường có bổ sung nano bạc nồng độ khác nhau

Như vậy, đối với cây Trầu bà thanh xuân, bổ sung 6 ppm nano bạc cho kết quả các chỉ tiêu tỷ lệ mẫu sống sạch bệnh cũng như mẫu sinh chồi tốt nhất sau 4 tuần nuôi cấy. Các kết quả đều cho

thấy nano bạc có ảnh hưởng tích cực đến sự hình thành của chồi, nhưng sự ảnh hưởng này là khác nhau ở mỗi loài.

Ngoài ra, nano bạc còn được biết đến với vai

trò giúp tăng khả năng sinh trưởng, phát triển (chiều dài chồi và rễ, diện tích lá), tăng cường các quá trình biến dưỡng trong cây (tổng hợp chlorophyll, tăng hàm lượng carbohydrate, protein và tổng hợp các enzyme oxy hóa) ở cải *Brassica juncea*, đậu và ngô cũng như tăng cường khả năng hình thành rễ, ức chế hình thành ethylene ở cây *Crocus sativus* (Salama, 2012). Bên cạnh đó, nano bạc còn được biết đến là chất có khả năng kích thích sự phát triển của tế bào

thực vật như trong nghiên cứu của Đỗ Mạnh Cường và cộng sự (2018) trên đối tượng dâu tây. Các nghiên cứu khác trên đối tượng cây hoa hồng, lan hồ điệp đều cho kết quả tương tự (Dương Tấn Nhựt và cộng sự, 2015; Đồng Huy Giới và cộng sự, 2019). Kết quả đánh giá ảnh hưởng của nano bạc đến sự phát triển của chồi Trầu tiên sau 6 tuần nuôi cấy được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nano bạc đến khả năng sinh trưởng và phát triển của chồi Trầu bà thanh xuân

Công thức	Nồng độ (ppm)	Tỷ lệ không nhiễm (%)	Hệ số nhân (lần)	Chiều cao trung bình/chồi (cm)
ĐC	0	86,67 ^d	1,96 ^e	1,22 ^d
MT1	2	90,73 ^c	2,11 ^d	1,42 ^c
MT2	4	95,12 ^b	2,67 ^b	1,63 ^b
MT3	6	97,43 ^{ab}	2,86 ^a	1,87 ^a
MT4	8	98,71 ^a	2,47 ^c	1,59 ^{bc}
LSD _{0,05}		2,88	0,12	0,16
CV%		2,21	0,07	0,54

Kết quả bảng 4 cho thấy, nano bạc có ảnh hưởng tích cực đến sự sinh trưởng và phát triển của chồi Trầu bà thanh xuân: tất cả các công thức thí nghiệm đều có hệ số nhân chồi cũng như chiều cao trung bình của chồi cao hơn so với mẫu đối chứng. Công thức bổ sung 6 ppm nano bạc cho hiệu quả tốt nhất với tỷ lệ tạo chồi không nhiễm đạt 97,43%; hệ số nhân chồi là 2,86 lần; chiều cao chồi trung bình đạt 1,87 cm, cao hơn so với đối chứng 0,65 cm.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng nano bạc với nồng độ 150 ppm trong thời gian 40 phút có thể thay thế hiệu quả các chất khử trùng khác trong nhân giống *in vitro* cây Trầu bà thanh xuân. Bên cạnh đó, việc bổ sung 6 ppm nano bạc vào môi trường nuôi cấy còn có tác dụng kích thích sự phát sinh chồi, sự tăng trưởng và phát triển của chồi, hệ số nhân chồi đạt kết quả cao nhất mà hoàn toàn không gây ra bất kỳ tác động tiêu cực nào đến mẫu cấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yang D.T. (2004). Education and allocative efficiency: household income growth during rural

reforms in China. *Journal of Development Economics*, 74, 137-162.

2. Abdi G (2012). Evaluation the potential of Nano silver for removal of bacterial contaminants in valerian (*Valeriana officinalis* L.) tissue culture. *J Biol Environ*, 6(17), 199–205.

3. Đỗ Mạnh Cường, Trương Thị Bích Phượng, Dương Tấn Nhựt (2018). Ảnh hưởng của nano bạc lên khả năng cảm ứng mô sẹo và tái sinh chồi từ mẫu lá cây dâu tây (*Fragaria xananassa*) nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 127(1C), 61-70.

4. Đồng Huy Giới, Bùi Thị Thu Hương (2019). Nghiên cứu sử dụng nano bạc trong nhân giống *in vitro* lan Hồ điệp vàng (*Phalaenopsis* sp.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 1, 19-24.

5. Dương Tấn Nhựt, Nguyễn Xuân Tuấn, Nguyễn Thị Thùy Anh, Hồ Việt Long, Hoàng Thanh Tùng, Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Phúc Huy, Vũ Quốc Luận, Vũ Thị Hiền, Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Hoài Châu, Ngô Quốc Bửu (2015). Nghiên cứu ảnh hưởng của nano bạc lên sự nhân chồi, sinh trưởng và phát triển của cây hoa hồng (*Rosa* sp.) *in vitro*. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 13(2), 231-239.

6. Halevy A, Mayak S (1981). Senescence and postharvest physiology of cut flower –part 2. *Hortic Rev*, 3, 59–143.

7. Husen A, Siddiqi KS (2014). Phytosynthesis of nanoparticles: concept, controversy and application. *Nano Res Lett*, 9–229.

8. H.N. Chau, L.A. Bang, N.Q. Buu, T.T.N. Dung, H.T. Ha, D.V. Quang (2008). Some results in manufacturing of nanosilver and investigation of its application for disinfection. *Advances in Natural Sciences*, 9, 241-248.

9. H.M.H. Salama (2012). Effects of silver nanoparticles in some crop plants, common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and corn (*Zea mays* L.). *Int. Res. J. Biotech.*, 3(10), 190-197.

10. Ines M, Krunoslav D, Vesna T, Marija V, Ankica P, Zlatko C, Boris P, Zorica J (2013). In vitro sterilization procedures for micropropagation of *Oblaciska* sour

cherry. *J Agric Sci*, 58(2), 117-126

11. Murashige and Skoog F (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15, 473-497.

12. Nasser N., Vahed, S. Z., Khani, S. (2013). Plant *in vitro* culture goes nano: nanosilver-mediated decontamination of *Ex vitro* explants. *Journal of Nanomedicine & Nanotechnology*, 4(2), 1-4.

13. Russell AD, Hugo WB (1994) Antimicrobial activity and action of silver. *Prog Med Chem*, 31, 351-371.

14. <https://www.itis.gov/>

STUDY ON THE EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES ON THE EFFICIENCY OF CLEAN-FORMING AND SHOOT REGENERATION OF (*Philodendron selloum*) IN VITRO

Phan Thi Thu Hien

Hanoi Pedagogical University 2

SUMMARY

Young betel nut (*philodendron selloum*split) is a very popular ornamental plant today. In this study, nano silver was used as a disinfectant for burning samples of rhizomes of the young Betel nut at concentrations of 75, 100, 125, 150 and 200 ppm for 20, 30, 40, 50 and 60 time periods. minute. The results after 4 weeks of culture showed that the samples were sterilized with nano silver at a concentration of 150 ppm for 40 minutes giving the highest survival rate and disease-free survival rate (71.27 and 66.72% respectively). From the starting material, the samples were cultured in MS medium supplemented with 20 g/l sucrose, 8.5 g/l agar, 1 mg/l BAP and containing nano silver with concentrations 0, 2, 4, 6, 8 ppm. The results showed that, the optimal medium for shoot formation supplemented with 6 ppm nano silver, after 4 weeks, the rate of shoots was 69.34%, the average number of shoots/sample was 1.52. MS medium supplemented with 20 g/l sucrose, 8.5 g/l agar, 2 mg/l BAP and 6 ppm nAg was most suitable during the rapid multiplication period, after 6 weeks of culture, the multiplication factor and the mean height. the average of the shoots reached 2.86 times and 1.87 cm, respectively.

Keywords: Growth, nano silver, *Philodendron selloum*, regeneration, sterilization.

Ngày nhận bài : 07/5/2022

Ngày phản biện : 09/6/2022

Ngày quyết định đăng : 19/6/2022