

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ TIA GAMMA NGUỒN COBALT 60 LÊN TỶ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY DẠ YẾN THẢO *IN VITRO* (*Petunia hybrida*)

Lê Thị Thúy*, Vũ Thị Ngọc Mai

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

*Email: thuyt@hufi.edu.vn

Ngày nhận bài: 01/3/2021; Ngày chấp nhận đăng: 26/4/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá tác động của cường độ tia gamma ^{60}Co đến khả năng sống, tạo chồi và sinh trưởng từ 2 vật liệu chiếu xạ khác nhau của cây dạ yến thảo trong điều kiện nuôi cấy *in vitro*, từ đó làm cơ sở để đánh giá các biến dị sau này. Trong thí nghiệm, mẫu mô sẹo *in vitro* và các chồi cây dạ yến thảo *in vitro*, giống hoa đơn màu hồng và nhị màu trắng được chiếu xạ ở các liều lượng khác nhau từ 0 Gy đến 80 Gy. Kết quả cho thấy, đối với mẫu mô sẹo *in vitro*, liều chiếu xạ càng cao thì tỷ lệ sống, tạo chồi và sinh trưởng của chồi càng giảm. Ở nghiệm thức chiếu xạ 40 Gy, một số chồi có sự khác biệt về hình thái rõ ràng so với các cường độ chiếu xạ khác, ở cường độ chiếu xạ 60 Gy và 80 Gy mẫu chết hoàn toàn. Đối với mẫu lá từ cây dạ yến thảo *in vitro* chiếu xạ, liều chiếu xạ càng cao tỷ lệ sống và tạo chồi giảm, tuy nhiên các chỉ tiêu sinh trưởng được theo dõi lại tăng. Tỷ lệ sống ở cường độ chiếu xạ 60 Gy là 55,56%, chồi ở nghiệm thức này có số lá hình thành nhiều, chiều dài lá và chiều cao chồi đạt giá trị cao nhất, hình dạng khác biệt rõ ràng so với các chồi ở nghiệm thức khác. Mẫu cây chết hoàn toàn ở cường độ chiếu xạ 80 Gy.

Từ khóa: Tia gamma, ^{60}Co , *Petunia hybrida*, dạ yến thảo *in vitro*.

1. MỞ ĐẦU

Từ giữa thế kỷ 20 cho đến nay, chọn tạo giống cây trồng đột biến là một trong những lĩnh vực nghiên cứu rất phát triển và ứng dụng rộng rãi. Các tác nhân vật lý có bức xạ năng lượng cao thường được sử dụng để gây đột biến gen hoặc đột biến nhiễm sắc thể, tạo ra các thể đột biến khác nhau của tế bào và cơ quan thực vật như tia X, tia beta, tia gamma hay tia UV [1]. Trong đó, tia gamma gây đột biến hiệu quả vì có khả năng xuyên sâu cao, không kìm hãm quá trình sinh sản của cây, cho ra tỷ lệ đột biến có lợi cao như có thể làm thay đổi màu sắc hoa, hình dạng và đặc tính sinh trưởng của cây [2].

Tạo đột biến nhân tạo kết hợp với nuôi cấy mô tế bào thực vật đã trở thành công cụ hữu hiệu giúp giảm thiểu chi phí và thời gian chọn tạo giống cây trồng mới do các mô tiềm năng có thể được chọn lọc một cách nhanh chóng [3]. Phương pháp xử lý đột biến *in vitro* bằng tia gamma đã làm tăng tần số xuất hiện đột biến với các tính trạng có giá trị kinh tế ở các loài thực vật nói chung và cây hoa nói riêng. Các nghiên cứu của các nhà khoa học gần đây thường dùng ^{60}Co làm nguồn cho tia gamma. Hàng loạt các công trình chọn tạo giống cây trồng mới theo phương pháp này đã được công bố ở trong nước và trên thế giới, cụ thể trên giống hoa lan *Dendrobium* cv. Sonia [4], hoa huệ *Polianthes tuberosa* [5], hoa cúc *Gerbera jamesonii* [6-8], hoa chuông *Gloxinia speciosa* [9].

Dạ yến thảo thuộc chi *Petunia* là loài hoa chịu nhiệt, ưa sáng, thích hợp với điều kiện khí hậu nóng ẩm của Việt Nam. Hằng năm người dân phải nhập một số lượng lớn hạt cây dạ yến thảo nhưng chỉ đáp ứng một phần nhỏ nhu cầu nội địa. Mặc dù cây dạ yến thảo là một trong những loài cây cảnh được trồng rộng rãi, có giá trị kinh tế ở Việt Nam và một số nước trên thế giới, nhưng các nghiên cứu về tạo đột biến bằng xử lý tia gamma cây dạ yến thảo (*Pentunia hybrida*) nhằm tạo ra các giống hoa chất lượng tốt còn hạn chế. Trong một nghiên cứu của tác giả Berenschot *et al.* (2008) đã thực hiện chiếu xạ lên hạt ngoài tự nhiên của loài cây dạ yến thảo *Petunia x hybrida* Vilm. và chọn được một số dòng cây có hình thái khác biệt khi gieo hạt chiếu xạ xuống đất [10]. Cho đến nay, những nghiên cứu sử dụng phương pháp nuôi cấy mô *in vitro* kết hợp xử lý đột biến bằng tia gamma ở cây dạ yến thảo chưa có công bố nào. Để chọn tạo giống cây trồng bằng phương pháp chiếu xạ, người ta cần chiếu xạ ở liều lượng thích hợp để tạo ra nhiều đột biến cho chọn lọc mà không làm chết nhiều cây. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định liều chiếu xạ thích hợp lên tỷ lệ sống của mẫu sau chiếu xạ và sự sinh trưởng của các chồi non cây dạ yến thảo cùng với sự xuất hiện các cấu trúc khác lạ trong điều kiện nuôi cấy *in vitro*, bước đầu làm cơ sở để đánh giá các kiểu hình đột biến ở các giai đoạn tiếp theo trong quy trình chọn tạo giống hoa dạ yến thảo.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Chồi *in vitro*: Cắt mẫu lá của giống cây dạ yến thảo ngoài vườn ươm có hoa đơn màu hồng nhạt, nhị màu trắng được cung cấp từ Phòng Công nghệ Sinh học Thực vật - Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh. Tiến hành khử trùng và cấy mẫu vào trong môi trường môi trường MS (Murashige and Skoog, 1962) [11] bổ sung 0,75 mg/L BA, 0,1 mg/L NAA, 8,0 g/L agar và 30 g/L đường để tạo mô sẹo [12]. Các cụm chồi được tái sinh từ mô sẹo *in vitro* được cấy chuyển sang môi trường MS để chồi sinh trưởng. Sau 45 ngày nuôi cấy, các chồi riêng lẻ đồng nhất về hình thái được sử dụng làm vật liệu chiếu xạ.

Mô sẹo *in vitro*: Cắt mẫu lá có kích thước 0,5 cm x 0,5 cm của giống cây dạ yến thảo *in vitro* có hoa đơn màu hồng nhạt, nhị màu trắng được cung cấp từ Phòng Công nghệ Sinh học Thực vật - Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh. Cấy mẫu vào môi trường MS bổ sung 0,75 mg/L BA, 0,1 mg/L NAA, 8,0 g/L agar và 30 g/L đường để tạo mô sẹo. Sau 30 ngày nuôi cấy, cụm mô sẹo đồng nhất về hình thái và kích thước được sử dụng làm vật liệu chiếu xạ.

2.2. Xử lý đột biến và nuôi cấy *in vitro*

Bức xạ tia gamma nguồn ^{60}Co (cobalt 60), được đặt tại Phòng Công nghệ bức xạ, Viện Nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt. Cường độ tia gamma được sử dụng cho thí nghiệm ở các liều 0 (đối chứng), 20, 30, 40, 60, 80 Gy (Gray) với suất liều 1,702 kGy/giờ ($\approx 0,47$ Gy/s), thời gian tương ứng được cố định ở 43, 64, 85, 128 và 170 giây.

Các cụm mô sẹo *in vitro* chiếu xạ ở các cường độ khác nhau được cấy chuyển vào môi trường MS bổ sung 8,0 g/L agar và 30 g/L đường. Sau 45 ngày nuôi cấy, tiến hành quan sát chỉ tiêu tỷ lệ mẫu sống, số chồi/mẫu. Các mẫu cụm chồi sau đó được cấy chuyển sang môi trường MS bổ sung 8,0 g/L agar và 30 g/L đường. Sau 45 ngày nuôi cấy, tiếp tục quan sát chiều cao chồi, số lá/mẫu và hình thái chồi.

Đối với các mẫu lá từ chồi *in vitro* sau khi chiếu xạ, được cấy trên môi trường MS bổ sung 0,75 mg/L BA, 0,1 mg/L NAA, 8,0 g/L agar và 30 g/L đường để tái sinh cụm chồi. Sau 45 ngày nuôi cấy, tiến hành quan sát chỉ tiêu tỷ lệ mẫu sống, số chồi/mẫu. Các mẫu cụm chồi

sau đó được cấy chuyển sang môi trường MS bổ sung 8,0 g/L agar và 30 g/L đường. Sau 45 ngày nuôi cấy, tiếp tục quan sát chiều cao chồi, số lá/mẫu và hình thái chồi.

2.3. Điều kiện nuôi cấy

Các môi trường nuôi cấy sử dụng trong các thí nghiệm là môi trường MS cơ bản và MS bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng thực vật 0,75 mg/L BA, 0,1 mg/L NAA. Môi trường được hấp khử trùng ở nhiệt độ 121 °C, áp suất 1,0 atm trong 15 phút. Mẫu nuôi cấy trong điều kiện cường độ ánh sáng 2500 ± 200 lux, nhiệt độ: 25 ± 2 °C, độ ẩm trung bình $25 \pm 2\%$.

2.4. Thu thập số liệu và xử lý thống kê

$$\text{Tỷ lệ mẫu sống (\%)} = \frac{\text{Tổng số mẫu sống}}{\text{Tổng số mẫu cấy ban đầu}} \times 100$$

Số chồi đếm trên tổng số chồi của mỗi cụm.

Số lá đếm trên tổng số lá của mỗi cây

Chiều cao chồi đo từ mặt agar đến đỉnh chồi (cm)

Chiều dài lá và cuống lá (cm)

Hình thái chồi bất thường được ghi nhận ở lá và thân

Mỗi nghiệm thức của thí nghiệm được lặp lại 3 lần, các số liệu thí nghiệm được phân tích thống kê bằng phần mềm Statgraphic Centurion XV.I, sử dụng trắc nghiệm đa biến độ LSD với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của cường độ tia gamma nguồn ⁶⁰Co lên tỷ lệ sống và tạo chồi từ mô sẹo cây dạ yến thảo *in vitro*

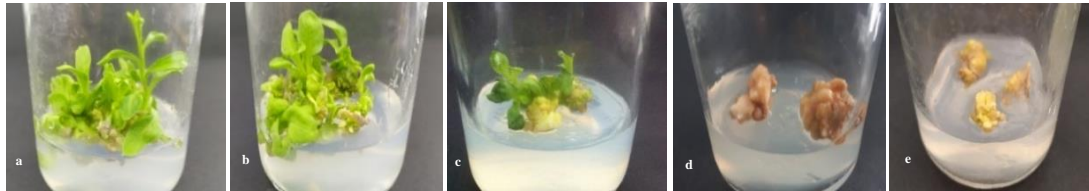
Trong quá trình nuôi cấy mô tế bào thực vật đặc biệt là nuôi cấy mô sẹo thường xuất hiện các đột biến theo một tần suất nhất định. Tuy nhiên, tần suất đột biến các tế bào soma trong quá trình nuôi cấy mô tế bào thực vật thường rất thấp. Vì vậy, một số nhà khoa học đã tiến hành gây đột biến nhân tạo bằng tia gamma trên vật liệu ban đầu là mô sẹo để làm tăng tần suất đột biến và cho một số kết quả khả quan. Thí nghiệm này cũng sử dụng mô sẹo làm vật liệu ban đầu. Trong nghiên cứu tạo giống đột biến ở cây trồng, khảo sát tỷ lệ sống và khả năng tạo chồi đóng vai trò quan trọng vì ở liều gây chết 50% có thể có tần số biến dị cao nhất [5], kết quả được thu nhận sau 45 ngày nuôi cấy được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ mẫu sống và số chồi hình thành từ mẫu mô sẹo chiếu xạ

Cường độ tia gamma (Gy)	Tỷ lệ mẫu sống (%)	Số chồi/mẫu
0	100 ± 0,00 ^b	32,33 ± 3,06 ^d
20	100 ± 0,00 ^b	16,33 ± 2,08 ^c
40	100 ± 0,00 ^b	7,33 ± 1,53 ^b
60	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a
80	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a

a,b,c,d: Các mẫu tự khác nhau trong cùng một cột biểu diễn sự sai biệt có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

Mặc dù ở liều chiếu xạ 20, 40 Gy không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của mẫu, nhưng số chồi tạo ra giảm dần và giảm nhiều so với mẫu đối chứng. Khi liều chiếu xạ tăng lên, cụ thể ở 60 và 80 Gy, mô sẹo bị mất sắc tố, chuyển sang nâu đen và mẫu chết hoàn toàn. Điều này cho thấy liều chiếu xạ gây chết đối với vật liệu mô sẹo là 60 Gy. Về mặt sinh lý, liều chiếu xạ cao ảnh hưởng lên thành và màng tế bào, làm rối loạn sự trao đổi nước, chất khoáng và các chất điều hòa sinh trưởng. Trong nghiên cứu của Hasbullah *et al.* (2012) đã chiếu tia gamma liều từ 10 – 60 Gy trên mô sẹo của cây *Gerbera jamesonii* và nhận thấy cấu trúc của lục lạp bị thay đổi dưới sự tác động của tia chiếu xạ liều cao [6].



Hình 1. Chồi được tạo ra từ mẫu mô sẹo ở các cường độ chiếu xạ tia gamma khác nhau (a: 0 Gy; b: 20 Gy; c: 40 Gy; d: 60; e: 80 Gy)

Trong nhiều nghiên cứu trước đây, tia gamma nguồn ^{60}Co cũng đã được chứng minh có ảnh hưởng đến khả năng sống, sự sinh trưởng ở các loài thực vật khác. Đào Thị Tuyết Thanh và Nguyễn Bảo Toàn (2016) kết luận rằng tia gamma đã làm giảm khả năng sống và khả năng phát sinh chồi của cụm chồi hoa huệ [5]. Tia gamma cũng ảnh hưởng lên tỷ lệ sống và tạo chồi từ mô sẹo của cây hoa cúc đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) và cây hoa chuông (*Gloxinia speciosa*) [8, 9].

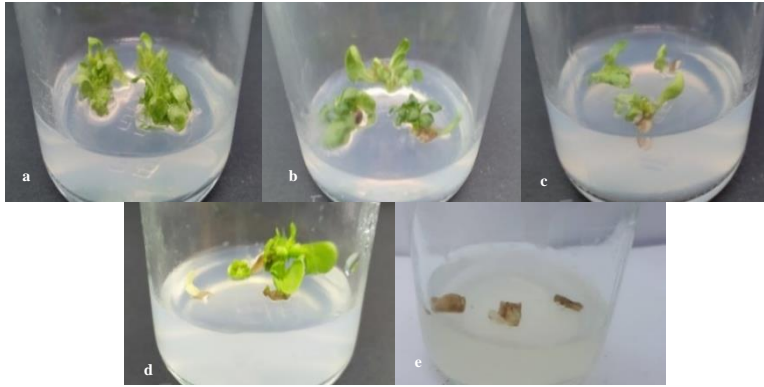
3.2. Nghiên cứu tỷ lệ sống và khả năng tạo chồi từ lá cây dạ yến thảo *in vitro* được chiếu xạ ở các cường độ tia gamma nguồn ^{60}Co khác nhau

Thông thường, tỷ lệ sống của mẫu khi xử lý chiếu xạ bằng tia gamma đạt được không giống nhau ở tất cả các loài thực vật và các mô của mẫu cây. Trong thí nghiệm này, mẫu nuôi cấy là lá của cây con dạ yến thảo *in vitro* được chiếu xạ, ở liều chiếu xạ 20 và 40 Gy không làm ảnh hưởng nhiều lên tỷ lệ sống của mẫu, nhưng số chồi non tạo ra giảm nhiều so với mẫu đối chứng. Khi liều chiếu xạ tăng lên ở 60 Gy, tỷ lệ mẫu sống chỉ còn một nửa khoảng 55,56%, tỷ lệ sống này cao hơn tỷ lệ sống với mẫu vật liệu ban đầu là mô sẹo ở cùng nồng độ chiếu xạ. Điều này chứng tỏ, mô sẹo có thể nhạy cảm với cường độ chiếu xạ hơn. Ở liều chiếu xạ 80 Gy thì mẫu lá chết hoàn toàn. Đào Thị Tuyết Thanh và Nguyễn Bảo Toàn (2014) đã chiếu xạ liều lượng từ 10-60 Gy trên cụm chồi hoa huệ, cho thấy liều gây chết là 60 Gy [5]. Trong khi đó, hầu hết mẫu mô sẹo cây hoa chuông đều chết sau 8 tuần nuôi cấy ở cường độ chiếu xạ 150 Gy [9]. Kết quả thí nghiệm này khẳng định, đối với loài cây khác nhau và các loại mô khác nhau thì ảnh hưởng của tia gamma cũng khác nhau.

Bảng 2. Tỷ lệ sống và số chồi hình thành từ mẫu lá cây dạ yến thảo *in vitro* được chiếu xạ

Cường độ tia gamma (Gy)	Tỷ lệ sống (%)	Số chồi/mẫu
0	100 ± 0,00 ^c	18,67 ± 1,67 ^d
20	100 ± 0,00 ^c	5,11 ± 0,84 ^c
40	88,89 ± 19,24 ^c	3,00 ± 0,33 ^b
60	55,56 ± 19,20 ^b	2,22 ± 0,69 ^b
80	00,00 ± 00,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a

a,b,c,d: Các mẫu tự khác nhau trong cùng một cột biểu diễn sự sai biệt có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.



Hình 2. Chồi non được tạo ra từ mẫu lá trên cây dạ yến thảo ở các cường độ tia gamma khác nhau (a: 0 Gy; b: 20 Gy; c: 40 Gy; d: 60 Gy; e: 80 Gy)

3.3. Kết quả tác động của liều chiếu xạ lên một số chỉ tiêu sinh trưởng

Tia gamma có thể gây ra những thay đổi về hình dạng và đặc tính sinh trưởng của thực vật như dạng thấp cây hoặc có sọc ở lá [2] do tia gamma là một dạng bức xạ điện từ, tương tác với các nguyên tử hoặc phân tử để tạo ra các gốc tự do trong tế bào, các gốc này có thể sửa đổi các thành phần trong tế bào và làm thay đổi hình thái cũng như sinh lý của thực vật [13]. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của chồi được tái sinh từ mô sẹo chiếu xạ được thể hiện ở Bảng 3. Số lá/mẫu và chiều cao chồi giảm dần từ nghiệm thức không chiếu xạ đến nghiệm thức chiếu xạ ở nồng độ cao, chiều dài lá và cuống lá ở các nghiệm thức không có sự khác biệt nên không ghi nhận trong thí nghiệm này. Một số chồi ở nghiệm thức chiếu xạ 40 Gy có sự khác biệt về hình thái rõ ràng, chồi mọc rất nhiều lá non, nhỏ, chụm lại có hình dạng giống nụ hoa cúc rồi từ từ bung ra từng lá (Hình 3a).

Bảng 3. Ảnh hưởng của cường độ chiếu xạ tia gamma lên sinh trưởng của chồi *in vitro* được tái sinh từ mô sẹo

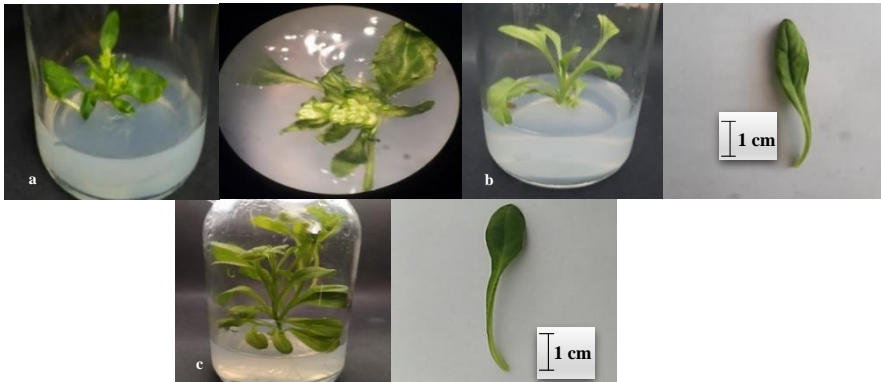
Cường độ tia gamma (Gy)	Số lá/mẫu	Chiều cao chồi (cm)
0	19,00 ± 2,65 ^c	4,23 ± 0,25 ^c
20	15,00 ± 2,00 ^b	4,43 ± 0,15 ^c
30	13,67 ± 0,58 ^b	3,03 ± 0,12 ^b
40	9,67 ± 0,58 ^a	2,30 ± 0,10 ^a

^{a,b,c,d}: Các mẫu tự khác nhau trong cùng một cột biểu diễn sự sai biệt có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

Ở một thí nghiệm khác, một số chỉ tiêu sinh trưởng của chồi được tái sinh từ lá của cây dạ yến thảo *in vitro* chiếu xạ được thể hiện ở Bảng 4. Ở các liều lượng chiếu xạ từ 20 Gy đến 60 Gy, các chỉ tiêu sinh trưởng được theo dõi đều có sự khác biệt so với mẫu đối chứng. Nghiệm thức 20 Gy và 40 Gy có chiều cao chồi thấp hơn so với nghiệm thức không chiếu tia gamma. Khi tăng cường độ chiếu xạ đến 60 Gy, số lá hình thành nhiều, chiều cao chồi đạt giá trị cao nhất, lá và cuống lá dài hơn nhiều so với nghiệm thức không chiếu tia gamma (Hình 3c). Sự xuất hiện của các cấu trúc bất thường đã cho thấy rằng tia gamma ở các liều cao có lẽ đã tác động lên các thành phần của tế bào như acid nhân, ảnh hưởng đến sự phân chia tế bào và sự chuyên hóa các chất [13]. Tia gamma cũng ảnh hưởng lên sự cân bằng của các chất điều hòa sinh trưởng thực vật như auxin hay kinetin và kích thích lên sự tăng trưởng về chiều cao, số lá và số nhánh của chồi [14].

Sự khác biệt về hình thái cây *in vitro* đã được nhiều tác giả chứng minh khi sử dụng chiếu xạ tia gamma nguồn ^{60}Co trên các đối tượng khác nhau. Hoàng Thị Nga *et al.* (2009), Hasbullah *et al.* (2012) trong nghiên cứu tạo giống hoa đồng tiền đột biến bằng tia gamma, Vũ Hoàng Hiệp và Nguyễn Thị Lý Anh (2013) trên cây hoa cẩm chướng đã đưa ra kết luận ở các liều chiếu xạ khác nhau, các chồi tái sinh xuất hiện nhiều hình dạng khác biệt [6, 7, 15]. Trên đối tượng hoa chuông theo nghiên cứu của Nguyễn Hoàng Quân và Dương Hoa Xô (2017) khi chiếu tia gamma từ 30 Gy đến 150 Gy thì ở vật liệu mô sẹo và chồi non đều cho ra những kiểu biến dị khác nhau trên cường độ tia gamma khác nhau [9].

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, tùy thuộc vào mẫu vật liệu mà ảnh hưởng của tia gamma lên mẫu vật liệu cũng khác nhau. Thí nghiệm sử dụng nguồn vật liệu ban đầu từ mô sẹo chiếu xạ, nồng độ 40 Gy tạo ra một số chồi có chiều cao thấp, nhiều lá non nhỏ mọc thành cụm như hoa cúc, hình dạng khác biệt so với chồi khác. Đối với thí nghiệm mẫu lá từ cây *in vitro* chiếu xạ, ở nồng độ 40 Gy không tạo ra chồi có hình thái giống với chồi được tạo ra từ mô sẹo chiếu xạ ở cùng nồng độ. Ở nghiệm thức 60 Gy lại tạo được chồi có số lá, chiều cao và cuống lá dài khác biệt so với các chồi khác.



Hình 3. Một số chồi có hình thái khác biệt ở các cường độ chiếu xạ khác nhau (a: chồi được tạo ra từ mô sẹo chiếu xạ ở cường độ 40 Gy; b, c: lần lượt là chồi được tạo ra từ lá của cây dạ yến thảo *in vitro* chiếu xạ ở cường độ 40 Gy và 60 Gy)

Bảng 4. Chỉ tiêu sinh trưởng của chồi *in vitro* được tái sinh từ lá

Cường độ tia gamma (Gy)	Số lá/mẫu	Chiều dài lá và cuống lá (cm)	Chiều cao chồi (cm)
0	13,67 ± 1,53 ^b	2,10 ± 0,17 ^a	5,40 ± 0,10 ^b
20	11,00 ± 1,73 ^a	2,80 ± 0,17 ^b	4,93 ± 0,25 ^a
40	9,33 ± 0,58 ^a	3,23 ± 0,12 ^c	6,27 ± 0,25 ^c
60	18,33 ± 1,53 ^c	4,30 ± 0,15 ^d	7,80 ± 0,20 ^d

^{a,b,c,d}: Các mẫu tự khác nhau trong cùng một cột biểu diễn sự sai biệt có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng các liều chiếu xạ ảnh hưởng lên tỷ lệ sống, tái sinh và sinh trưởng của chồi. Tùy thuộc vào mẫu vật liệu mà ảnh hưởng của tia gamma lên mẫu vật liệu đó cũng khác nhau. Đối với vật liệu chiếu xạ là mô sẹo, liều chiếu xạ 20 Gy và 40 Gy có tỷ lệ mẫu sống là 100%, tuy nhiên khả năng tái sinh chồi giảm, số lá/mẫu và chiều cao chồi giảm dần và thấp nhất ở liều 40 Gy với 9,67 lá và 2,3 cm. Một số chồi ở liều chiếu xạ 40 Gy

có hình dạng khác biệt rõ ràng so với chồi khác, nồng độ 60 Gy là liều gây chết hoàn toàn đối với mẫu mô sẹo.

Đối với vật liệu chiếu xạ là mẫu lá của cây *in vitro*, liều chiếu xạ 20 Gy và 40 Gy không ảnh hưởng nhiều lên tỷ lệ sống của chồi, ở liều 60 Gy có tỷ lệ mẫu sống là 55,56% và số chồi/mẫu thấp nhất (2,22 chồi). Tuy nhiên, ở nồng độ 60 Gy lại có số lá, chiều cao chồi và chiều dài lá - cuống lá cao nhất (lần lượt là 18,33 lá; 7,8 cm và 4,3 cm). Liều gây chết hoàn toàn đối với vật liệu này là 80 Gy. Kết quả của nghiên cứu trên là cơ sở để đánh giá các biến dị kiểu hình ở giai đoạn vườn ươm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anita P., Pooja S., Devanand F. - *In vitro* regeneration of gamma irradiated callus of artemisia annua and evaluation of increase artemisinin content by HPLC analysis, Journal of Analytical and Pharmaceutical research **7** (5) (2018) 557-561.
2. Xu L., Najeeb U., Naeem M. S., Wan, G. L., Jin Z. L., Khan F., Zhou W. J. - *In vitro* mutagenesis and genetic improvement, in Gupta S.K. (Ed.), Technological Innovations in Major World Oil Crops, Vol.2: Perspectives, Springer, 2012, pp. 151-173.
3. Okamura M. - Flower breeding by quantum beam technology and its commercialization, Gamma Field Symposia **45** (2008) 77-88
4. Sheela V.L., Sarada S., Anita S. - Development of protocorm like bodies and shoot in *Dendrobium* cv. Sonia following gamma irradiation, Journal of Tropical Agriculture **44** (1-2) (2006) 86-87.
5. Đào Thị Tuyết Thanh, Nguyễn Bảo Toàn - Hiệu quả của liều lượng tia gamma ^{60}Co trên sự sinh trưởng của cụm chồi hoa huệ (*Polianthes tuberosa* L.) *in vitro*, sự xuất hiện các cấu trúc bất thường và xác định LD50, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ **45** (2016) 25-32.
6. Hasbullah N. A., Taha R. M., Sale, A., Mohamed N. - Physiological responses of callus from *Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hook f. to gamma irradiation, Brazilian Archives of Biology and Technology **30** (2012) 252-257.
7. Hoàng Thị Nga, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Tuấn Phong, Phí Thị Cẩm Miện, Trương Thị Lành, Nguyễn Quang Thạch - Kết quả bước đầu nghiên cứu tạo giống hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) qua kỹ thuật đột biến *in vitro* bằng tia gamma (nguồn ^{60}Co), Tạp chí Khoa học và Phát triển Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội **7** (4) (2009) 401-407.
8. Hoàng Thị Mai, Lê Đức Thảo - Ảnh hưởng của liều chiếu xạ tia gamma (nguồn ^{60}Co) đến sinh trưởng và phát triển của giống hoa đồng tiền (*Gerbera jamesonii*) *in vitro* và *in vivo*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam **3** (3) (2016) 17-22.
9. Nguyễn Hoàng Quân, Dương Hoa Xô - Tạo các dòng biến dị hoa chuông (*Gloxinia speciosa*) bằng tia gamma nguồn cobalt 60, Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam **6** (2017) 14-19.
10. Berenschot A.S., Zucchi M.I., Tulmann-Neto A., Quecini V. - Mutagenesis in *Petunia x hybrida* Vilm. and isolation of a novel morphological mutant, Journal of the Brazilian Society of Plant Physiology **20** (2) (2008) 95-103.
11. Murashige T., Skoog F. - A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco culture, Plant Physiology **15** (1962) 473-497.

12. Bùi Thị Cúc, Đồng Huy Giới, Bùi Thị Thu Hương - Nhân nhanh *in vitro* cây Dạ yến thảo hoa hồng sọc tím (*Petunia hybrida* L.), Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp tháng **10** (2017) 3-10.
13. Wi S.G., Chung B.Y., Kim J.H., Baek M.-H., Yang D.H., Lee J.-W., Kim J.-S. - Ultrastructural changes of cell organelles in *Arabidopsis* stem after gamma irradiation, Journal of Plant Biology **48** (2) (2005) 195-200.
14. Minisi F. A., El-mahrouk M. E., Rida M. E. F., Nasr M. N. - Effects of gamma radiation on germination, growth characteristics and morphological variations of *Moluccella laevis* L., American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences **13** (5) (2013) 696-704.
15. Vũ Hoàng Hiệp, Nguyễn Thị Lý Anh - Ảnh hưởng của xử lý đột biến *in vitro* bằng ethyl methane sulphonate (EMS) kết hợp chiếu xạ gamma đến sự biến dị ở cây hoa cẩm chướng (*Dianthus caryophyllus* L.), Tạp chí Khoa học và Phát triển Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội **11** (8) (2013) 1092-1100.

ABSTRACT

THE EFFECT OF COBALT-60 GAMMA-RAY RADIATION DOSE ON THE SURVIVAL RATE AND THE GROWTH OF *Petunia hybrida* IN VITRO

Le Thi Thuy*, Vu Thi Ngoc Mai

Ho Chi Minh City University of Food Industry

*Email: thuylt@hufi.edu.vn

This study aimed to determine the effect of gamma radiation on the survival sample rate, shoot generation, and the growth of two different irradiated materials of petunia *in vitro*, as a basis to create many materials for breeding. In the experiment, *in vitro* callus samples and petunia shoots of pink single - flower and white stamens petunia variety were irradiated by different doses of gamma-ray from 0 Gy to 80 Gy. The results showed that, for *in vitro* callus samples, the higher the radiation dose, the lower the growth of shoots decreased. In the 40 Gy irradiation dose, some of the shoots had a distinct morphological difference from the other irradiation intensities. The samples died completely at 60 and 80 Gy. For leaf samples from irradiated *in vitro* petunia plant, the higher the irradiated dose, the higher the survival and shoot formation rate decreased, but the observed growth criteria increased. The survival rate at 60 Gy irradiation intensity was 55.56%, the shoots had the highest number of leaves formation, leaf length, and height of shoots, and their shapes were different from the others. The sample died completely at an irradiation intensity of 80 Gy.

Keywords: Gamma-ray, radiation, Cobalt-60, *Petunia hybrida in vitro*.