

Bài báo nghiên cứu

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BENZYL ADENIN
LÊN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY KINH GIỚI
(*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland) TRỒNG TRÊN ĐẤT XÁM****Lương Thị Lệ Thơ*, Lưu Tăng Phúc Khang, Trần Thị Phương Dung**

Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Lương Thị Lệ Thơ – Email: tholtt@hcmue.edu.vn

Ngày nhận bài: 15-02-2023; ngày nhận bài sửa: 25-3-2023; ngày duyệt đăng: 18-4-2023

TÓM TẮT

Cây Kinh giới *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland là một loại cây dược liệu quý, chứa thành phần tinh dầu có tác dụng chữa được nhiều bệnh. Benzyl adenine (BA) là chất điều hòa tăng trưởng thực vật thuộc nhóm cytokinin có tác dụng kích thích sự tăng trưởng ở thực vật. Trong nghiên cứu này, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng BA ở 6 mức nồng độ (0, 5, 10, 15, 20, 25 ppm) lên sự sinh trưởng của cây Kinh giới (*Elsholtzia ciliata* Thunb. Hyland) tại giai đoạn cây 4 tuần tuổi và 6 tuần tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, xử lý BA ở 2 giai đoạn đều làm gia tăng sự sinh trưởng của cây thể hiện qua các chỉ tiêu sinh trưởng và sinh lí. Đặc biệt, nghiệm thức xử lý BA nồng độ 15 ppm ở giai đoạn cây 4 tuần tuổi cho sự sinh trưởng tốt nhất.

Từ khóa: benzyl adenin; sinh trưởng; chất điều hòa tăng trưởng thực vật; Kinh giới

1. Giới thiệu

Kinh giới (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.) là một cây thuộc họ Lamiaceae (Hoa môi) có nguồn gốc từ châu Á và được phân bố rộng rãi trên nhiều nước như: Ấn Độ, Trung Quốc, Cambodia, Lào, Malaysia, Mông Cổ, Myanmar, Nga, Nhật Bản, Thái Lan, Việt Nam... (Ahn, 2000; Guo et al. 2012). Cây thích hợp sinh trưởng chủ yếu ở nơi núi đồi, bờ sông, nơi có nhiều ánh sáng. Đây là một loại rau thơm có mùi vị cay, có tính ấm, đồng thời là một bài thuốc quý trong Đông y, có tác dụng điều trị các bệnh dân gian như cảm, dị ứng, viêm da, băng huyết, chân tay co rút, sốt cao, bệnh trĩ, bệnh sởi, cảm máu... (Wilfried et al., 2002; Liu et al., 2007). Bên cạnh đó, tinh dầu cây Kinh giới còn có tác dụng chữa bệnh nhờ đặc tính kháng khuẩn, chống viêm, chống oxy hoá, chống virus và các vấn đề liên quan đến ung thư (Abraham et al., 2003; Burfiled et al., 2005). Do đó, nhu cầu về nguồn cung cấp nguyên liệu của cây Kinh giới ngày càng tăng (Tran, 2016) chủ yếu là thu lá nhằm mục đích làm vật liệu chính để tách chiết, thu nhận tinh dầu (Peng et al., 2005).

Cite this article as: Lương Thị Lệ Thơ, Lưu Tăng Phúc Khang, & Trần Thị Phương Dung (2023). Effects of benzyl adenin on the growth in the gray desert soil of Vietnamese balm (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland). *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 20(11), 1885-1897.

Chất điều hoà tăng trưởng thực vật có vai trò giúp điều hoà quá trình sinh trưởng và phát triển của cây thông qua sự tác động đến các chỉ tiêu sinh lí, sinh hóa, điều hoà hoạt động gene. Từ đó có thể ứng dụng nhằm tác động đến quá trình sản xuất tinh dầu (Vijayanand et al., 2014). Trong đó, cytokinin nói chung và benzyl adenine (BA) nói riêng có vai trò trong kiểm soát sự tăng trưởng của thực vật (Lamber et al., 2008), giúp gia tăng kích thước tế bào, sinh tổng hợp protein, kích thích sự gia tăng kích thước tế bào lá, huy động chất dinh dưỡng (Wingler et al., 1998), tăng sự tích lũy tinh dầu và làm chậm sự lão suy lá (Bui, 2000). Hiện nay, việc trồng cây ăn lá nói chung và trồng cây Kinh giới nói riêng vẫn ở dạng tự phát, những hộ dân canh tác đã và đang sử dụng rộng rãi các chất điều hoà tăng trưởng thực vật không được kiểm soát về nồng độ giúp cây tăng trưởng nhanh, thu hoạch sớm nhưng đã và đang gây những tác hại xấu đến môi trường và sức khỏe của con người. Do đó, việc sử dụng đúng và hợp lí hàm lượng BA giúp cây tăng trưởng tốt và bảo vệ sức khỏe, môi trường sống là điều cần thiết. Xuất phát từ thực tế trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích tìm hiểu sự tăng trưởng ở cây Kinh giới, đồng thời áp dụng chất điều hoà tăng trưởng thực vật nhằm làm tối ưu hóa sự sinh trưởng và phát triển ở loài cây này.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Hạt giống cây Kinh giới (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.) được cung cấp bởi Công ty TNHH Hạt giống Hương Nông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân tích thành phần hóa học và cơ giới của đất

Mẫu đất tại vườn ươm được lấy ở 5 vị trí (4 góc và chính giữa), trộn lại và lấy mẫu đại diện khoảng 0,5 kg. Sau đó, mẫu được phơi ở nhiệt độ phòng cho khô, nghiền nhỏ và cho qua rây có đường kính 2 mm. Một phần đất được dùng để xác định thành phần cơ giới, phần còn lại tiếp tục cho qua rây có đường kính 1 mm để phân tích các chỉ tiêu hóa, lí. Tất cả các phương pháp được sử dụng để phân tích hóa lí đất được phân tích theo các Tiêu chuẩn Việt Nam về phân tích chất lượng đất. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: thành phần cơ giới: (i) cát thô (%); (ii) cát mịn (%); (iii) thịt (%); (iv) sét (%); hàm lượng chất hữu cơ (%); pH; độ dẫn điện (EC) ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (Vu et al., 2022).

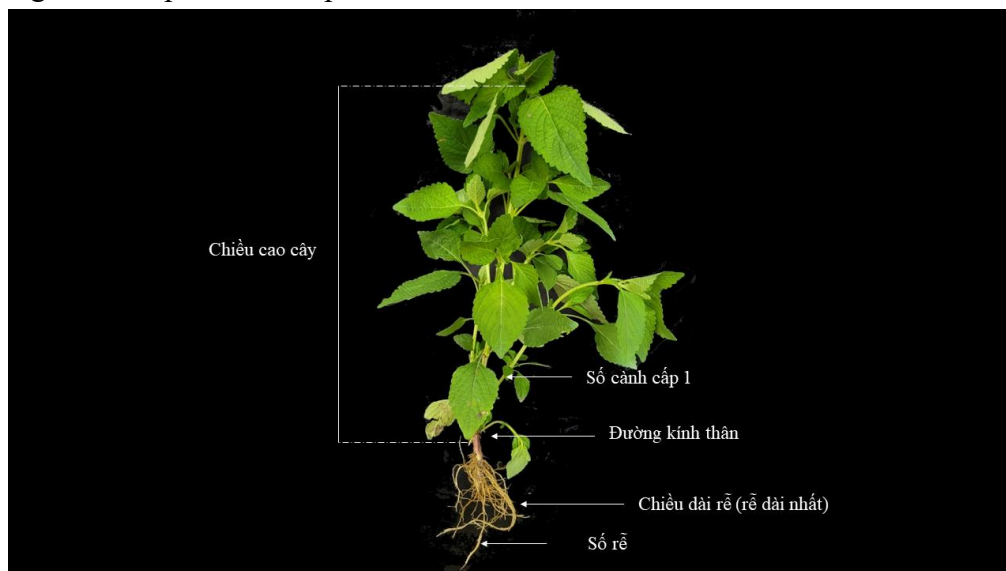
2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của BA lên sự sinh trưởng ở cây Kinh giới

Cây Kinh giới ở giai đoạn 4 tuần tuổi và 6 tuần tuổi (tuần 4 và tuần 6) được xử lí với dung dịch BA (Merck, Đức) ở các nồng độ 0; 5; 10; 15; 20; 25 ppm. BA được phun 1 lần lên lá cho cây được thực hiện vào lúc 17h (liều lượng phun là 0,5 L/nghiệm thức), thời gian phun vào tháng 8/2023 (mùa nắng). Sau khi phun 2 giờ bắt đầu tưới nước như bình thường.

Thí nghiệm được bố trí theo Kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (Randomized Complete Block Design – RCBD) với 4 lần lặp lại, mỗi lần một luống ($\sim 4,09 \text{ m}^2$) đất trồng 25 cây, khoảng cách giữa các cây 20 cm, tổng diện tích đất trồng 45 m^2 .

2.2.3. Thu thập và phân tích chỉ tiêu sinh trưởng và sinh lí

Sau 2 hoặc 4 tuần xử lí BA, theo dõi và phân tích các chỉ tiêu: chiều cao cây, đường kính thân, số cành cấp 1, số rễ, chiều dài rễ, sinh khối tươi, sinh khối khô, cường độ quang hợp, cường độ hô hấp. Tất cả các chỉ tiêu của mỗi nghiệm thức được thu thập tại chủ nhật của mỗi tuần, các chỉ tiêu được đo lặp lại 4 lần, mỗi lần 25 cây. Riêng cường độ quang hợp và cường độ hô hấp được đo lặp lại 4 lần, mỗi lần 5 lá.



Hình 1. Hình ảnh minh họa phương pháp đo một số chỉ tiêu sinh lí ở cây Kinh giới

- Chiều cao cây (cm): chiều cao của cây được đo từ vết sẹo 2 lá mầm đến đỉnh sinh trưởng của thân chính.
- Đường kính thân (cm): đường kính thân được đo bằng thước cặp cơ khí (Insize, Trung Quốc) ở vị trí kế dưới 2 lá đầu tiên.
- Số cành cấp 1 (cành): số cành cấp 1 của cây Kinh giới được ghi nhận sau 2 hoặc 4 tuần.
- Số rễ (rễ): số rễ của cây Kinh giới được ghi nhận sau 2 hoặc 4 tuần.
- Chiều dài rễ (cm): chiều dài rễ (dài nhất) của cây Kinh giới được đo bằng thước dây kéo có lò xo (Lufkin W606PM).
- Sinh khối tươi (g): sau khi thu hoạch cây Kinh giới từ vườn ươm, tiến hành rửa sạch bùn đất bám trên rễ cây Kinh giới sau đó cân trực tiếp với cân kỹ thuật 2 số lẻ (Ohaus, Mỹ).
- Sinh khối khô (g): sau khi xác định sinh khối tươi, sấy khô cây ở 90 °C trong hai giờ, tiếp theo sấy ở 80 °C cho đến khi trọng lượng không thay đổi để xác định sinh khối khô.
- Cường độ quang hợp và cường độ hô hấp được đo ở nhiệt độ 27 ± 2 °C, ánh sáng 2000 lux cho quang hợp hay trong tối cho hô hấp và được biểu hiện bằng $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$. Lá cây được cắt bằng dụng cụ cắt chuyên dụng, mảnh lá có kích thước $\leq 10 \text{ cm}^2$ tại vị trí của lá có kích thước lớn nhất, sau đó đặt vào buồng đo LD₂ (Hansatech, Anh) trong 10 phút. Sự trao đổi khí được đo bằng điện cực oxygen của máy và được tính trên sự tăng hoặc giảm của

lượng oxygen trong buồng đo ở phút thứ 4 đến thứ 7 dựa trên đồ thị biểu diễn sự thay đổi lượng oxygen được hiển thị trên máy vi tính.

2.2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê bằng chương trình Statistical Product and Services Solutions (SPSS), phiên bản 26 dùng cho Windows. Với phương pháp tính trung bình và phân tích Oneway Anova.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả phân tích thành phần cơ giới và hóa học của đất

Đặc điểm vật lý và hóa học của đất tại vườn ươm cây Kinh giới ở huyện Cần Giuộc, tỉnh Long An được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần cơ giới và hóa học của đất tại vườn ươm cây Kinh giới

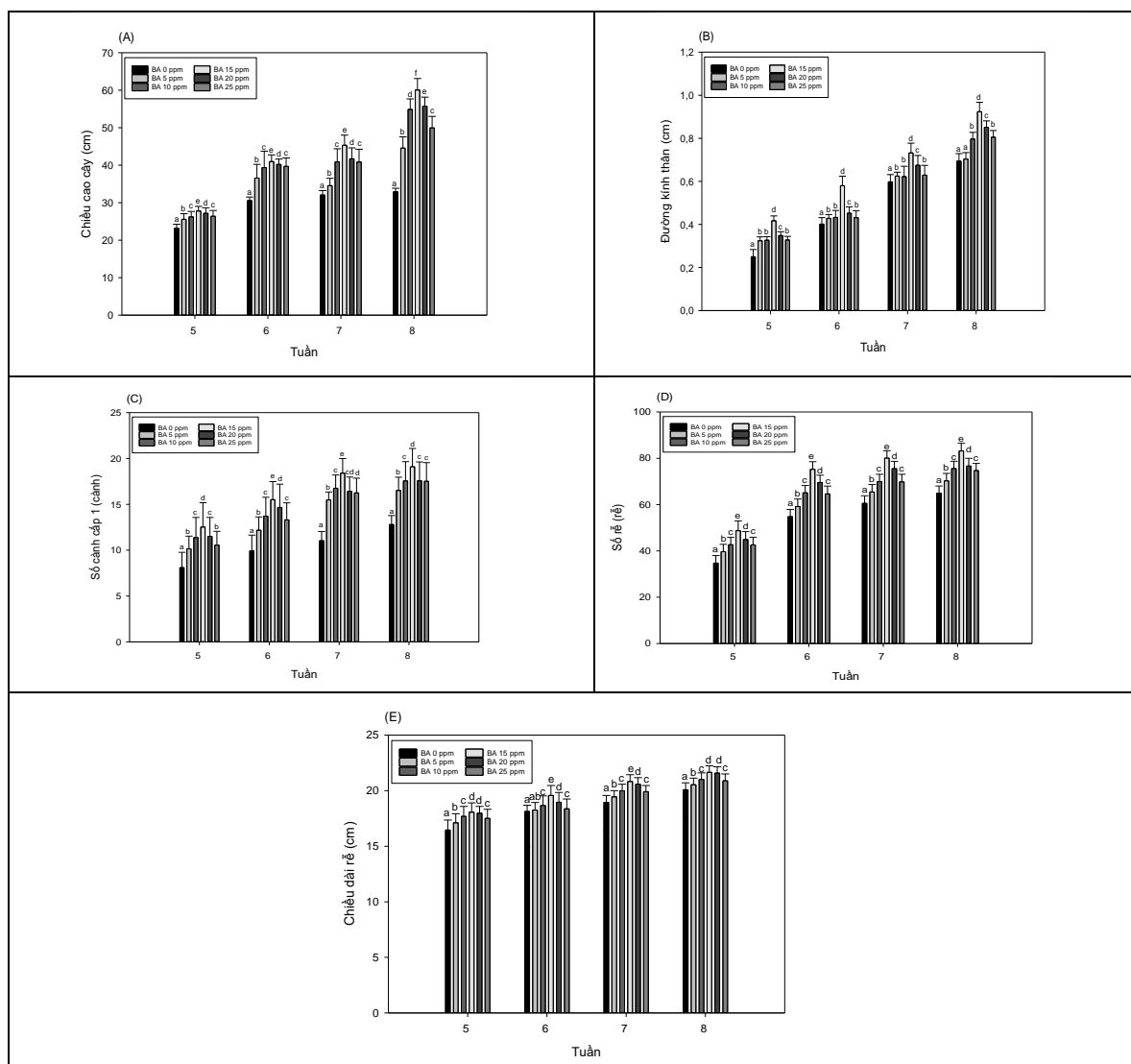
Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	
Thành phần cơ giới	Cát thô	%	1,3
	Cát mịn	%	1,0
	Thịt	%	44,8
	Sét	%	52,9
Hàm lượng chất hữu cơ	%	2,06	
pH		5,16	
Độ dẫn điện (EC)	$\mu\text{S/cm}$	188,00	

Kết quả phân tích đất ở vườn ươm cây Kinh giới cho thấy tỉ lệ cát thô, cát mịn của đất lần lượt đạt 1,3% và 1,0%. Tỉ lệ sét của đất khá cao đạt 52,9%. Thành phần dinh dưỡng khá thể hiện qua hàm lượng chất hữu cơ đạt 2,06%. Đất có tính chất hơi chua (độ pH đạt 5,16). Độ dẫn điện đạt 188,00 $\mu\text{S/cm}$. Các thông số lý hóa của đất phù hợp cho việc trồng cây Kinh giới (Ho Chi Minh City Department of Agriculture and Rural Development, 2016).

3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA đến sự sinh trưởng của cây Kinh giới trong vườn ươm khi xử lý BA ở tuần 4

3.2.1. Chỉ tiêu hình thái

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA sau 4 tuần xử lý đến các chỉ tiêu hình thái được trình bày chi tiết tại Hình 2.



Hình 2. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA

đến các chỉ tiêu hình thái cây Kinh giới khi xử lí BA tại tuần 4

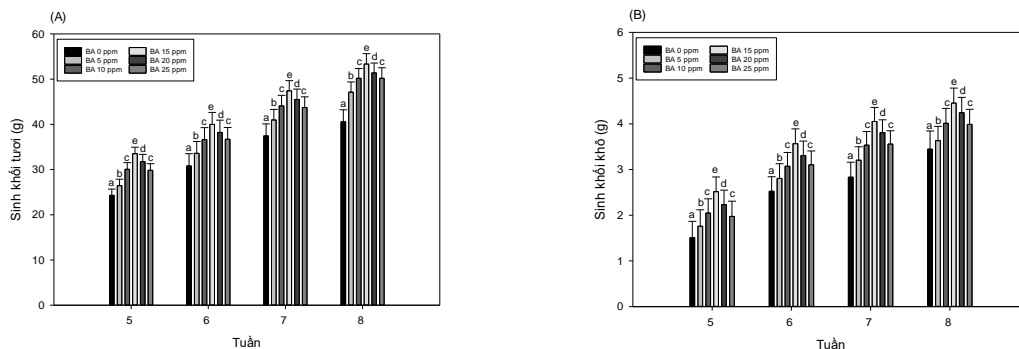
Các tiêu chí hình thái được biểu thị: chiều cao cây (A); đường kính thân (B); số cành cấp 1 (C); số rễ (D); chiều dài rễ (E). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu hình thái ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Các chỉ tiêu hình thái (chiều cao cây, đường kính thân, số cành cấp 1, số rễ, chiều dài rễ) ở các nghiệm thức xử lí BA có sự tăng trưởng khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng (Hình 2, 5). Tốc độ tăng trưởng về các chỉ tiêu hình thái diễn ra nhanh ở các nghiệm thức xử lí BA nồng độ 5, 10 và 15 ppm. Giai đoạn cây 8 tuần tuổi, ở các nghiệm thức xử lí BA chiều cao cây dao động trong khoảng 44,57 cm đến 60,07 cm (Hình 2A); đường kính thân cây dao động từ 0,70 cm đến 0,92 cm (Hình 2B); số cành dao động từ 16,52 cành đến 19,10 cành (Hình 2C); số rễ và chiều dài rễ lần lượt dao động từ 70,28 đến 83,17 rễ (Hình 2D); 20,53 cm đến 21,65 cm (Hình 2E). Đặc biệt ở nghiệm thức xử lí BA nồng độ 15 ppm các chỉ tiêu hình thái đạt cao nhất và có sự khác biệt về mặt thống kê so với các

nghiệm thức còn lại (Hình 2, 5). Nghiệm thức xử lý BA nồng độ 20 và 25 ppm sự tăng trưởng của các chỉ tiêu hình thái có dấu hiệu chậm hơn 3 nồng độ BA 5, 10 và 15 ppm.

3.2.2. Chỉ tiêu sinh khối

Kết quả khảo sát về chỉ tiêu sinh khối của cây Kinh giới sau 4 tuần xử lý BA ở giai đoạn tuần 4 được trình bày chi tiết tại Hình 3.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA

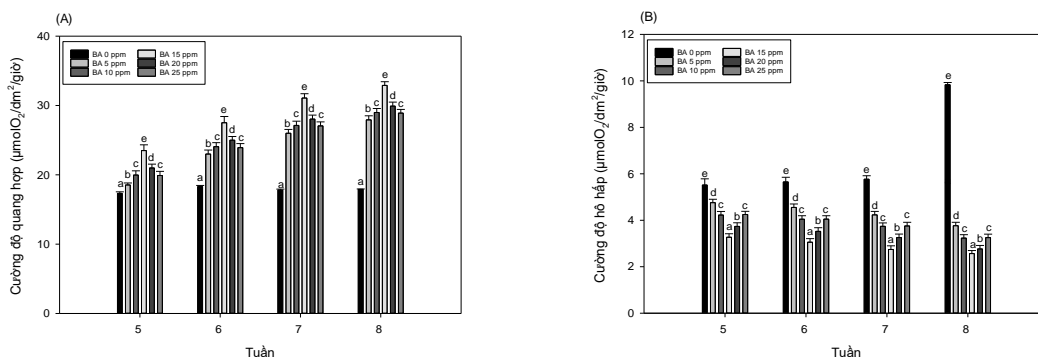
đến các chỉ tiêu sinh khối cây Kinh giới khi xử lý BA tại tuần 4

Các tiêu chỉ sinh khối được biểu thị: sinh khối tươi (A); sinh khối khô (B). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu sinh khối ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Song song với sự gia tăng về chỉ tiêu hình thái, các chỉ tiêu sinh khối cũng tăng ở các nghiệm thức xử lý BA và có sự khác biệt về mặt thống kê (Hình 3). Tại tuần 8, sinh khối tươi dao động từ 47,12 g đến 53,35 g tăng 13,90% đến 23,96% so với nghiệm thức đối chứng (40,57 g) (Hình 3A); sinh khối khô dao động từ 3,63 g đến 4,45 g (Hình 3B). Trong đó, ở nghiệm thức bổ sung BA 15 ppm, các chỉ tiêu sinh khối đạt cao nhất, có sự khác biệt thống kê so với các nghiệm thức còn lại (Hình 3).

3.2.3. Chỉ tiêu sinh lí

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA sau 4 tuần xử lý đến các chỉ tiêu sinh lí được trình bày chi tiết tại Hình 4.



Hình 4. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA

đến các chỉ tiêu sinh lí cây Kinh giới khi xử lý BA tại tuần 4

Các tiêu chỉ sinh lí được biểu thị: cường độ quang hợp (A); cường độ hô hấp (B). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu sinh khối ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Cường độ quang hợp tăng ở các nghiệm thức xử lí BA và khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Tại tuần 5, cường độ quang hợp ở các nghiệm thức xử lí BA tăng không nhiều so với đối chứng dao động từ 18,54 đến 23,50 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$. Tại tuần 8, cường độ quang hợp ở các nghiệm thức bổ sung BA đạt từ 27,93 đến 32,90 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$ tăng 38,81% đến 48,05% so với nghiệm thức đối chứng (17,09 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$) (Hình 4A). Đặc biệt, cường độ quang hợp đạt cao nhất ở nghiệm thức xử lí BA 15 ppm đạt 32,90 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$.

Ngược lại với cường độ quang hợp, cường độ hô hấp ở các nghiệm thức xử lí BA đều giảm, có sự khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng (Hình 4B). Tại tuần 8, cường độ hô hấp ở các nghiệm thức bổ sung BA dao động trong khoảng 2,26 đến 3,77 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$ thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng (9,83 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$). Trong đó, nghiệm thức bổ sung BA nồng độ 15 ppm, cường độ hô hấp thấp nhất đạt 2,26 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$ (Hình 4B).



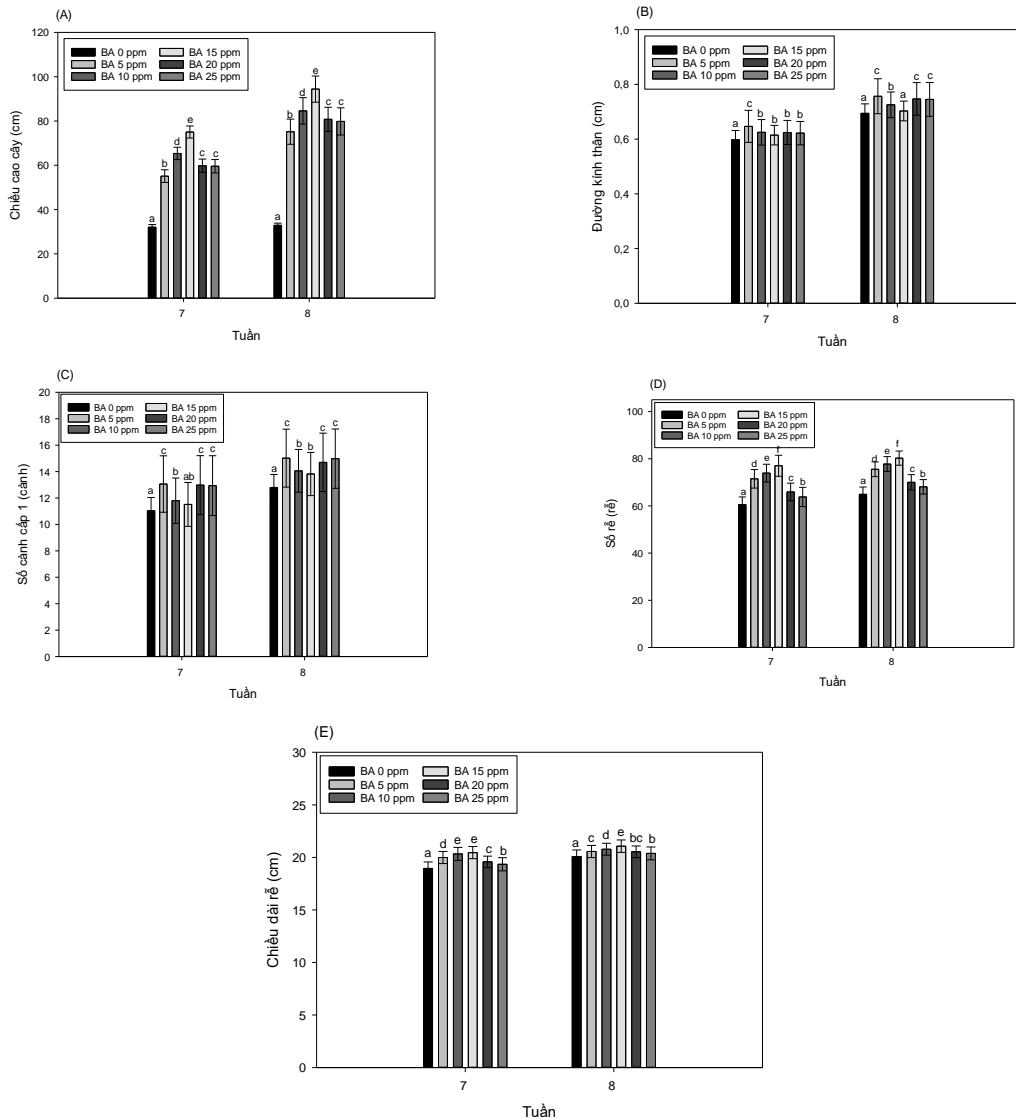
Hình 5. Ảnh hưởng của BA đến hình thái cây Kinh giới sau 4 tuần sau xử lí BA ở giai đoạn tuần 4

Nghiệm thức đối chứng (A); Nghiệm thức bổ sung BA ở nồng độ 5 ppm (B); 10 ppm (C); 15 ppm (D); 20 ppm (E); 25 ppm (F)

3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA đến sự sinh trưởng của cây Kinh giới trong vườn ươm khi xử lí BA ở tuần 6

3.3.1. Chỉ tiêu hình thái

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA sau 2 tuần xử lí đến các chỉ tiêu hình thái của cây Kinh giới được trình bày chi tiết tại Hình 6.



Hình 6. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA

đến các chỉ tiêu hình thái cây Kinh giới khi xử lý BA tại tuần 6

Các tiêu chí hình thái được biểu thị: chiều cao cây (A); đường kính thân (B); số cành cấp 1 (C); số rễ (D); chiều dài rễ (E). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu hình thái ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tất cả các nghiệm thức xử lý BA đều làm cho chiều cao cây tăng nhanh hơn so với đối chứng (Hình 9). Đặc biệt ở nghiệm thức bổ sung BA nồng độ 15 ppm chiều cao cây cao nhất đạt 94,44 cm và có sự khác biệt về mặt thống kê so với các nghiệm thức còn lại (Hình 6A). Tuy nhiên, ở nghiệm thức bổ sung BA nồng độ 20 và 25 ppm tốc độ tăng trưởng không nhanh bằng ba nghiệm thức 5, 10 và 15 ppm.

Đường kính thân cây Kinh giới có sự khác biệt ở các nghiệm thức (Hình 6B). Tại tuần 8, đường kính thân cây đạt 0,69 cm ở nghiệm thức đối chứng, ở các nghiệm thức bổ sung BA đường kính thân cây dao động từ 0,70 cm đến 0,75 cm (Hình 6B).

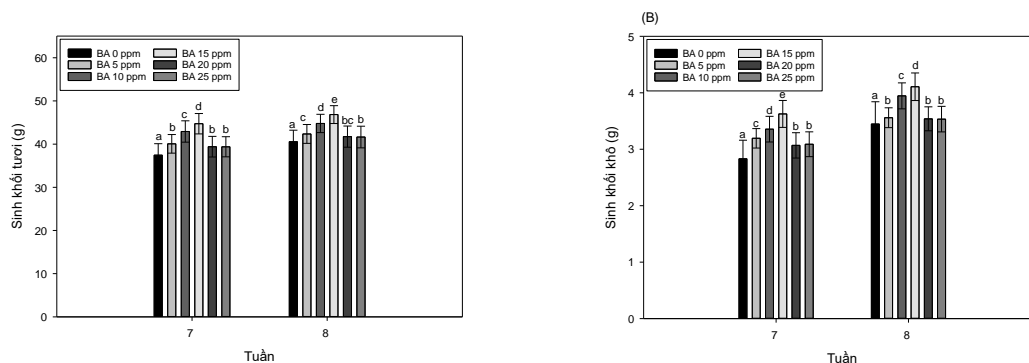
Số cành cấp 1 của cây Kinh giới khi xử lí BA ở giai đoạn tuần 6 có sự khác biệt ở các nghiệm thức xử lí BA so với nghiệm thức đối chứng (Hình 6C). Số cành dao động từ 13,82 cành đến 15,02 cành. Ở nghiệm thức xử lí BA nồng độ 5 ppm, số cành cấp 1 đạt cao nhất là 15,02 cành, có sự khác biệt về mặt thống kê so với các nghiệm thức còn lại (Hình 6C).

Số rễ, chiều dài rễ ở các nghiệm thức xử lí BA đều tăng và khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Số rễ, chiều dài rễ bắt đầu có sự khác biệt tại tuần 7 và tăng đến tuần 8. Tại tuần 8, số rễ ở các nghiệm thức bổ sung BA dao động từ 68,12 đến 80,27 rễ, chiều dài trung bình dao động từ 20,38 cm đến 21,07 cm (Hình 6D, E).

Các chỉ tiêu hình thái (đường kính thân, số cành cấp 1, số rễ, chiều dài rễ) khi xử lí BA ở giai đoạn tuần 4 (Hình 2, 5) cho kết quả cao hơn khi xử lí BA ở giai đoạn tuần 6 ở tất cả các nghiệm thức (Hình 6, 9).

3.3.2. Chỉ tiêu sinh khối

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA sau 2 tuần xử lí đến các chỉ tiêu sinh khối của cây Kinh giới được trình bày chi tiết tại Hình 7.



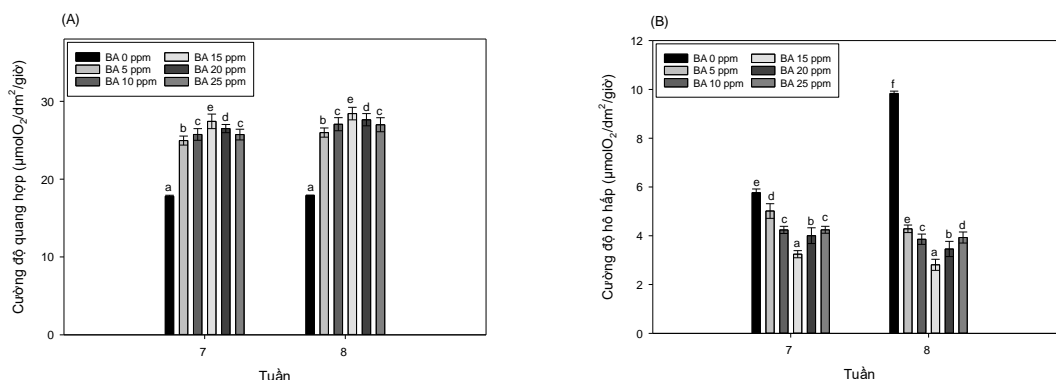
Hình 7. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA đến các chỉ tiêu sinh khối cây Kinh giới khi xử lí BA tại tuần 6

Các tiêu chí sinh khối được biểu thị: sinh khối tươi (A); sinh khối khô (B). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu sinh khối ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết quả thí nghiệm cho thấy, tại tuần 7 các chỉ tiêu sinh khối bắt đầu có sự khác biệt về mặt thống kê ở các nghiệm thức (Hình 7). Đến tuần 8, tổng sinh khối tươi dao động từ 41,65-46,84 g; sinh khối khô dao động từ 3,53 g đến 4,11 g (Hình 7). Trong đó, nghiệm thức bổ sung BA 15 ppm, các chỉ tiêu sinh khối tươi, khô đạt cao nhất, có sự khác biệt thống kê so với các nghiệm thức còn lại (Hình 7A, B). Các chỉ tiêu sinh khối ở các nghiệm thức bổ sung BA tại tuần 6 đều thấp hơn so với xử lí BA tại tuần 4.

3.3.3. Chỉ tiêu sinh lí

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của BA sau 2 tuần xử lí đến các chỉ tiêu sinh lí của cây Kinh giới được trình bày chi tiết tại Hình 8.



Hình 8. Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của BA

đến các chỉ tiêu sinh lý cây Kinh giới khi xử lý BA tại tuần 6

Các tiêu chí sinh lý được biểu thị: cường độ quang hợp (A); cường độ hô hấp (B). Các chữ cái a, b, c, d, e, f chỉ sự khác biệt về chỉ tiêu sinh khối ở các nghiệm thức bổ sung BA ở các nồng độ khác nhau ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Cường độ quang hợp ở các nghiệm thức xử lý BA đều tăng và có sự khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Cường độ quang hợp tăng tỉ lệ thuận theo nồng độ xử lý BA cho đến mức nồng độ 15 ppm (Hình 8A). Tại tuần 8, cường độ quang hợp ở các nghiệm thức bổ sung BA tại giai đoạn tuần 6 đạt từ 25,99-28,43 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$ thấp hơn so với xử lý BA tại giai đoạn tuần 4 (27,93-32,90 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$) (Hình 8A). Tuy nhiên, nghiệm thức xử lý BA 10 ppm không có sự khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức xử lý BA nồng độ 25 ppm (Hình 8A).

Ngược lại với cường độ quang hợp, cường độ hô hấp ở các nghiệm thức bổ sung BA đều giảm và có sự khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng (Hình 8B). Tại tuần 8, cường độ hô hấp ở các nghiệm thức xử lý BA dao động trong khoảng 2,61-4,29 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$. Trong đó, nghiệm thức xử lý BA ở mức nồng độ 15 ppm, cường độ hô hấp thấp nhất đạt 2,81 $\mu\text{molO}_2/\text{dm}^2/\text{giờ}$ (Hình 8B).



Hình 9. Ảnh hưởng của BA đến hình thái cây Kinh giới

giai đoạn 2 tuần sau khi phun ở giai đoạn chuẩn bị ra hoa

Nghiệm thức đối chứng (A); Nghiệm thức bổ sung BA ở nồng độ 5 ppm (B); 10 ppm (C); 15 ppm (D); 20 ppm (E); 25 ppm (F)

3.4. Thảo luận

Các chất điều hòa sinh trưởng thực vật có tác dụng thay đổi một số con đường trao đổi chất, đặc điểm hình thái, khả năng tăng trưởng và phát triển của thực vật bằng cách tăng sự tổng hợp protein, nitrate, hoạt động của enzyme reductase, sự hấp thu nước, dinh dưỡng khoáng, quang hợp, vận chuyển carbohydrate và sinh tổng hợp sắc tố (Muthulakshmi & Pandiyarajan, 2015; Khan et al., 2015). Trong đó, vai trò chính của BA trong việc cải thiện các chỉ số sinh trưởng của thực vật là tăng khả năng hấp thu chất dinh dưỡng, thúc đẩy sự phân chia tế bào, hình thành và kéo dài chồi, trì hoãn quá trình lão hóa (Hazrati-Yadekoriand & Tahmasebi-Sarvestani, 2012). Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu khi xử lý BA ở các nồng độ khác nhau, các chỉ tiêu tăng trưởng thu được đều cao hơn so với đối chứng thể hiện qua sự kéo dài giai đoạn dinh dưỡng của cây, tăng cường độ quang hợp, tăng chiều cao cây, tăng số cành cấp 1, làm kéo dài lông. Song song đó, Sharma và cộng sự báo cáo rằng xử lý các chất điều hòa tăng trưởng thuộc nhóm cytokinin làm tăng năng suất cây trồng thông qua việc hấp thụ CO₂ ở cây trồng nên ở các nghiệm thức xử lý BA cường độ quang hợp cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (Sharma et al, 2008). Đồng thời, khi so sánh kết quả nghiên cứu với các công trình trước cho thấy rằng, kết quả nghiên cứu tương tự với nghiên cứu của Talaat và Gamal ELDin (1998) khi nghiên cứu vai trò của BA trên lá cây Thì là (*Foeniculum vulgare* Mill.), có tác dụng tăng đáng kể số lượng cành, sinh khối tươi và khô. Tương tự vậy, Abdel-Rahman và Abdel-Kader (2020) báo cáo rằng khi xử lý BA qua lá làm gia tăng đáng kể chiều cao cây, số cành/cây và trọng lượng khô của cây. Hoặc khi xử lý BAP ở loài *Melissa officinalis* đã làm tăng số lượng nhánh phụ, hàm lượng diệp lục, số lá, chiều cao cây, đường kính thân, sinh khối tươi, chiều dài và số lượng lông (Valiyari & Nourafcan, 2018).

Bên cạnh đó, ở các nghiệm thức xử lý BA nồng độ 10, 15 ppm, cây tăng trưởng nhanh và đạt các chỉ số cao hơn so với nghiệm thức bổ sung BA ở nồng độ 5, 20, 25 ppm. Chúng tỏ BA ở nồng độ phù hợp giúp cây tăng trưởng tốt, nếu thấp quá hoặc vượt quá ngưỡng cho phép sẽ gây hiệu ứng ngược lại (Bui, 2000).

Kết quả xử lý BA ở tuần 4 cây tăng trưởng tốt hơn khi xử lý BA ở tuần 6 vì theo chu trình phát triển của thực vật tính từ khi hạt nảy mầm thành cây con, cây trải qua các giai đoạn: sinh trưởng, chuyển tiếp ra hoa, tượng hoa và nở hoa (Bui, 2000). Khi cây ở tuần 4, đây là giai đoạn sinh trưởng của cây nên khi xử lý BA có vai trò giúp cây gia tăng kích thước tế bào, sinh tổng hợp protein, kích thích sự gia tăng kích thước tế bào lá, huy động chất dinh dưỡng (Wingler et al., 1998) nên cây sinh trưởng tốt hơn và kéo dài giai đoạn sinh trưởng. Bên cạnh đó, khi xử lý BA ở tuần 6, cây tăng trưởng không tốt bằng khi xử lý BA ở tuần 4 bởi chính đây là giai đoạn cây chuẩn bị bước vào giai đoạn ra hoa nên cần rất nhiều năng lượng đồng thời có sự cạnh tranh giữa dinh dưỡng và sinh sản (Bui, 2000). Nguồn năng lượng tạo ra từ hoạt động phá hủy cơ chất từ quá trình hô hấp tế bào đã phân phối bớt cho quá trình ra hoa (Ezhilmathi et al., 2007) nên làm giảm nhẹ sự sinh trưởng của cây thông qua sự giảm cường độ quang hợp.

4. Kết luận

Xử lí BA ở giai đoạn cây 4 tuần tuổi và 6 tuần tuổi đều làm gia tăng sự sinh trưởng của cây Kinh giới so với nghiệm thức đối chứng.

Nghiệm thức xử lí BA nồng độ 15 ppm ở giai đoạn cây 4 tuần tuổi cho sự sinh trưởng của cây Kinh giới tốt nhất.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abdel-Rahman, S. S. A., & Abdel-Kader, A. A. S. (2020). Response of Fennel (*Foeniculum vulgare*, Mill) plants to foliar application of moringa leaf extract and benzyladenine (BA). *South African Journal of Botany*, 129, 113-122.
- Abraham, D., Francischini, A. C., Pergo, E. M., Kelmer-Bracht, A. M., & Ishii-Iwamoto, E. L. (2003). Effects of α -pinene on the mitochondrial respiration of maize seedlings. *Plant Physiology and Biochemistry*, 41(11-12), 985-991.
- Ahn, D. K. (2000). *Illustrated Book of Korean Medicinal Herbs (3rd ed., pp. 21-31)*. Kyo-Hak Publishing Co..
- Bui, T. V. (2000). *Sách Sinh lý thực vật đại cương. Phần II: Phát triển. [Plant physiology. Part II: Development]*. Ho Chi Minh City National University Publishing House.
- Burfield, T., & Reekie, S. L. (2005). Mosquitoes, malaria and essential oils. *International Journal of Aromatherapy*, 15(1), 30-41.
- Ezhilmathi, K., Singh, V. P., Arora, A., & Sairam, R. K. (2007). Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of *Gladiolus* cut flowers. *Plant Growth Regulation*, 51, 99-108.
- Guo, Z., Liu, Z., Wang, X., Liu, W., Jiang, R., Cheng, R., & She, G. (2012). Elsholtzia: phytochemistry and biological activities. *Chemistry Central Journal*, 6(1), 1-8.
- Hazrati Yadekori, S., & Tahmasebi Sarvestani, Z. (2012). Effects of different nitrogen fertilizer levels and hormone benzyl adenine (BA) on growth and ramet production of *Aloe vera* L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 28(2), 210-223.
- Ho Chi Minh City Department of Agriculture and Rural Development. (2016). *Cam nang trong rau gia vi an toan [A guide to growing vegetables and spices safely]*. Thanh Hoa Publishing House.
- Khan, A. F., Mujeeb, F., Aha, F., & Farooqui, A. (2015). Effect of plant growth regulators on growth and essential oil content in palmarosa (*Cymbopogon martinii*). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 8(2), 373-376.
- Lambers, H., Chapin, F. S., & Pons, T. L. (2008). *Plant physiological ecology*. New York: Springer.
- Liu, A., Lee, S. M., Wang, Y., & Du, G. (2007). Elsholtzia: review of traditional uses, chemistry and pharmacology. *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*, 16(2), 73-78.
- Muthulakshmi, S., & Pandiyarajan, V. (2015). Influence of Brassinosteroids (BRs) on the vincristine content of *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. *European Journal of Experimental Biology*, 5(10), 54-56.

- Peng, H. Y., & Yang, X. E. (2005). Volatile constituents in the flowers of *Elsholtzia argyi* and their variation: a possible utilization of plant resources after phytoremediation. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, 6(2), 91-95.
- Sharma, K. M., Sharma, D. D., Shukla, K. B., & Upadhyay, B. (2008). Growth, partitioning and productivity of wheat as influenced by fertilization and foliar application of bioregulators. *Indian Journal of Plant Physiology*, 13(4), 387-393.
- Talaat, I. M., & KM, G. E. D. (1998). Physiological effect of indole acetic acid and kinetin on the growth, yield and chemical constituents of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) plants. *Annals of Agricultural Science*, 36, 187-196.
- Tran, P. D. (2016). *Nghien cuu thanh phan hoa hoc va hoat tinh sinh hoc cua cay Kinh gioi o Viet Nam [Study on the chemical components and bioactivities of Elsholtzia ciliata in Vietnam]* [Master thesis, VNU University of Science].
- Valiyari, M., & Nourafcan, H. (2018). Effect of IAA and BAP on morphophysiological traits of lemon balm. *Agroecology Journal*, 13(4), Pe23-Pe31.
- Vijayanand, N., Ramya, S. S., & Rathinavel, S. (2014). Potential of liquid extracts of *Sargassum wightii* on growth, biochemical and yield parameters of cluster bean plant. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 3(2), 150-155.
- Vu, V. L., Le, V. T., & Duong, V. H. (2022). Tinh chat li, hoa hoc cua dat ngap man o cac huyen Quynh Luu, Dien Chau va Nghi Loc, tinh Nghe An. [Physical and chemical characteristics of mangrove soils in Quynh Luu, Dien Chau and Nghi Loc districts, Nghe An Province]. *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development*, 131(3A), 5-15.
- Wilfried, K., & Tkachev, A. V. (2002). Composition of essential oil of *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl. from the Novosibirsk region, Russia. *Chemistry of Plant Raw Material*, (1), 31-36.

**EFFECTS OF BENZYL ADENIN ON THE GROWTH IN THE GRAY DESERT SOIL
OF VIETNAMESE BALM (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland)**

Luong Thi Le Tho*, Luu Tang Phuc Khang, Tran Thi Phuong Dung

Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam

*Corresponding author: Luong Thi Le Tho – Email: tholtt@hcmue.edu.vn

Received: February 15, 2023; Revised: March 25, 2023; Accepted: April 18, 2023

ABSTRACT

*Vietnamese balm (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland) is a precious medicinal plant containing essential oils that can cure many diseases. Benzyl adenine (BA) is a plant growth regulator belonging to the cytokinin group that stimulates growth in plants. In this study, we investigated the effect of BA at six concentration levels (0.5, 10, 15, 20, 25 ppm) on the growth of marjoram (*Elsholtzia ciliata* Thunb. Hyland) at weeks 4 and 6. The results showed that BA treatment at both stages increased the plant's growth, reflected in the growth and physiological indicators. In particular, the best growth is with the concentration of 15 ppm at week 4.*

Keywords: benzyl adenin; growth; plant regulator; Vietnamese balm