ẢNH HƯỞNG CỦA KHOÁNG VI LƯỢNG KẾT HỢP VỚI BENZYLADENINE ĐẾN SỰ TĂNG TRƯỞNG TRÁI DỨA QUEEN (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

Lê Văn Út[1], Võ Thị Bạch Mai[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đề cập đến tác động của khoáng vi lượng và benzyladenine (BA) đến sự tăng trưởng trái dứa Queen (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Các trái dứa được xử lý boron, đồng, sắt, kẽm (nồng độ 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 và 3,0%) vào ngày 0 và ngày 3 ở đầu giai đoạn tăng trưởng (50% hoa khô) và được thu vào ngày 15 kể từ khi xử lý. Bên cạnh đó, các trái dứa được xử lý boron (0,1%), kẽm (0,5%) phối với BA (20 mg.L^{-1}) ở thời điểm đầu của 4 giai đoạn tăng trưởng của trái (đầu giai đoạn tăng trưởng, giai đoạn tăng trưởng chậm, giai đoạn tăng trưởng nhanh và cuối giai đoạn tăng trưởng) và thu kết quả vào tuần 11 để đánh giá sự gia tăng khối lượng và kích thước trái. Kết quả cho thấy: tất cả các xử lý của boron đều làm tăng khối lượng tươi và kích thước trái; các công thức bổ sung đồng, sắt hoặc kẽm chỉ có tác dụng ở ngưỡng nồng độ 0,5% trở lên. Ngoài ra, BA 20 mg.L^{-1} khi xử lý riêng lẻ hoặc phối hợp với boron (0,1%) hoặc kẽm (0,5%) đều làm tăng khối lượng tươi, tỉ lệ chất khô và kích thước trái rất rõ rệt so với đối chứng.

Từ khóa: *Dứa Queen (A. comosus (L.) Merr. cv. Queen), tăng trưởng trái, boron, đồng, sắt, kẽm, benzyladenine.*

1. MỞ ĐẦU

Dứa là một trong ba loại cây ăn trái hàng đầu (chuối, dứa, cam, quýt) và được xem là "hoàng hậu" của các loại trái cây, vì hương vị thơm ngon và giàu chất dinh dưỡng. Ở Việt Nam, dứa được trồng với diện tích hiện tại trên dưới 34.642 héc ta, tổng sản lượng đạt 555.407 tấn [11]. Giống dứa được trồng chủ yếu ở nước ta là dứa Queen và Smooth Cayenne tập trung ở vùng đất phèn đồng bằng sông Cửu Long. Trồng dứa nhanh cho thu hoạch, đặc biệt là có thể xử lý cho cây ra hoa trái vụ, kéo dài thời gian thu hoạch và điều chỉnh chủ động thời gian cung cấp sản phẩm. Hiện nay, xử lý ra hoa ở cây dứa bằng phương pháp hóa học trong đó có hợp chất ethephon [6] được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất. Xử lý 20 ml ethephon ở nồng độ 525 mg.L^{-1} vào sáng sớm hoặc chiều tối có tác động tốt đến sự ra hoa ở cây dứa Queen [2].

Nhìn chung lợi nhuận của người trồng càng cao khi khối lượng bình quân trái dứa lớn, nên các tác động làm tăng khối lượng trái dứa mà không ảnh hưởng đến chất lượng sẽ góp phần nâng cao hiệu quả cho người trồng.

Sự tăng trưởng trái dứa chịu chi phối bởi nhiều yếu tố khác nhau. Ở cây dứa, sau 15 ngày xử lý, BA ở các nồng độ 20, 40 và 60 mg.L^{-1}, khối lượng trái dứa có sự gia tăng rất mạnh (lần lượt là 28,1%, 30,8% và 31,9%) so với đối chứng tuy không có sự khác nhau giữa các công thức khi xử lý thống kê [1]. Ở cà chua, B (0,25%) hay Zn (0,5%) tác dụng riêng lẻ hay phối hợp với canxi (0,6%) đều làm gia tăng năng suất trái, tăng số lượng lá và diện tích lá của cây và tăng kích thước của cây [5]. Sự thiếu Fe làm cho kích thước trái đào suy giảm cũng như tổng số lượng và khối lượng trái trên mỗi cây đều giảm [3]. Zn, Cu và Fe làm gia tăng đậu trái sơ cấp và tăng năng suất trái cây hạt dẻ (*Pistacia vera* L.). Đồng thời phun các khoáng này cho năng suất cao hơn, khối lượng và tỷ lệ tách của hạt gia tăng [8].

Nghiên cứu này nhằm tìm hiểu tác động của việc bổ sung khoáng vi lượng và chất điều tiết sinh trưởng BA đến sự tăng trưởng kích thước và khối lượng trái dứa, đáp ứng theo yêu cầu thương mại.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Giống dứa Queen, đang mang trái ở đầu giai đoạn tăng trưởng (50% hoa khô), được trồng tại vườn dứa ở huyện Vĩnh Thuận, tỉnh Kiên Giang. Cây dứa 12 tháng tuổi được xử lý ra hoa bằng 20 mL ethephon

[1] Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng
Email: levanut.edu@gmail.com
[2] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

525 mg.L^{-1} 2 lần (cách nhau 2 ngày) để tạo trái đồng loạt cho các thí nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Ảnh hưởng của các khoáng vi lượng ở các nồng độ khác nhau đến sự tăng trưởng và phát triển trái dứa

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 21 nghiệm thức, lặp lại 5 lần, với ô thí nghiệm 18 m^2. Trái dứa ở đầu giai đoạn tăng trưởng được phun H_3BO_3, $CuSO_4.5H_2O$, $FeSO_4.7H_2O$ hay $ZnSO_4.7H_2O$ (ở các nồng độ 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 và 3,0%) và so sánh với nghiệm thức đối chứng (nước) về các chỉ tiêu kích thước và khối lượng trái dứa. Thí nghiệm bắt đầu vào tháng 3 năm 2018, trái dứa được thu sau 15 ngày kể từ lúc phun khoáng vi lượng.

2.2.2. Ảnh hưởng phối hợp của Bo, kẽm và BA đến sự tăng trưởng và phát triển trái dứa

Khảo sát ảnh hưởng của Bo, kẽm và BA lên sự tăng trưởng trái dứa gồm 4 thí nghiệm (tương ứng xử lý ở 4 giai đoạn tăng trưởng trái) được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Trái dứa ở các giai đoạn tăng trưởng được phun BA 20 mg.L^{-1}; H_3BO_3 0,1%; $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% riêng lẻ hoặc phối hợp với nhau ở các giai đoạn tăng trưởng khác nhau và so sánh với nghiệm thức đối chứng (nước) về kích thước và khối lượng trái dứa. Trái dứa được thu sau 11 tuần kể từ ngày phun. Trong mỗi thí nghiệm có 8 nghiệm thức, bao gồm: (1) Đối chứng (H_2O); (2) BA 20 mg.L^{-1}; (3) H_3BO_3 0,1%; (4) $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5%; (5) BA 20 mg.L^{-1} + H_3BO_3 0,1%; (6) BA 20 mg.L^{-1} + $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5%; (7) H_3BO_3 0,1% + $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% và (8) BA 20 mg.L^{-1} + H_3BO_3 0,1% + $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5%. Mỗi nghiệm thức có 5 lần lặp lại và mỗi ô thí nghiệm 24 m^2.

2.2.3. Đo khối lượng tươi, kích thước, khối lượng khô và tỷ lệ chất khô của trái dứa

Trái dứa được cắt bỏ phần chồi và cuống để xác định khối lượng tươi và kích thước trái dứa; trong đó, đường kính trái dứa được đo tại phần gốc trái dứa (đường kính lớn nhất).

Cắt khoanh dứa dày 0,5 cm ở giữa trái dứa đem cân để tính khối lượng tươi, sau đó sấy ở 100°C trong 2 giờ, và 70°C cho đến khi khối lượng không đổi để xác định khối lượng khô và tỷ lệ chất khô (%). Tỷ lệ chất khô là tỷ số giữa khối lượng khô và khối lượng tươi tương ứng.

2.2.4. Xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm *Statistical Progam Scientific System* (SPSS) dùng cho Window phiên bản 16.0. Sự sai biệt có ý nghĩa ở mức p = 0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các khoáng vi lượng ở các nồng độ khác nhau đến khối lượng và kích thước trái dứa sau hai tuần xử lý

Các xử lý Bo (H_3BO_3) đều làm gia tăng khối lượng và chiều dài trái dứa, riêng đường kính trái dứa chỉ tăng ở các xử lý có nồng độ lớn hơn 0,5%. Các xử lý đồng ($CuSO_4.5H_2O$), sắt ($FeSO_4.7H_2O$) và kẽm ($ZnSO_4.7H_2O$) đều làm tăng khối lượng tươi và chiều dài trái dứa ngoại trừ công thức xử lý ở nồng độ 0,1%. Tỷ lệ chất khô ở tất cả các xử lý đều không khác có ý nghĩa so với đối chứng. Bên cạnh đó, đường kính trái dứa chỉ gia tăng khi: xử lý sắt ở nồng độ lớn hơn 0,1%, xử lý đồng ở nồng độ 1 - 2% hay xử lý kẽm ở nồng độ lớn hơn 0,5% (Bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của các khoáng vi lượng ở các nồng độ khác nhau lên sự gia tăng khối lượng và kích thước trái dứa Queen sau hai tuần xử lý

Nghiệm thức		Khối lượng tươi (g)	Tỷ lệ chất khô (%)	Chiều dài trái dứa (cm)	Đường kính trái dứa
Đối chứng		354,87 ± 06,36^{a}	10,58 ± 0,10^{a}	11,17 ± 0,07^{a}	7,07 ± 0,09^{a}
H_3BO_3 (%)	0,1	396,07 ± 09,06^{b}	10,47 ± 0,17^{a}	11,76 ± 0,10^{b}	7,19 ± 0,09^{ab}
	0,5	408,74 ± 07,87^{b}	10,39 ± 0,18^{a}	11,81 ± 0,17^{b}	7,20 ± 0,11^{ab}
	1,0	415,87 ± 08,36^{b}	10,48 ± 0,16^{a}	11,85 ± 0,18^{b}	7,50 ± 0,12^{c}
	1,5	417,67 ± 09,97^{b}	10,40 ± 0,17^{a}	11,88 ± 0,24^{b}	7,56 ± 0,07^{c}
	2,0	411,83 ± 08,35^{b}	10,51 ± 0,18^{a}	11,92 ± 0,20^{b}	7,68 ± 0,13^{c}
	2,5	409,67 ± 10,93^{b}	10,45 ± 0,11^{a}	11,93 ± 0,19^{b}	7,61 ± 0,16^{c}
	3,0	412,87 ± 11,85^{b}	10,49 ± 0,13^{a}	11,86 ± 0,25^{b}	7,54 ± 0,17^{c}
$CuSO_4.5H_2O$ (%)	0,1	360,31 ± 11,25^{a}	10,60 ± 0,21^{a}	11,20 ± 0,21^{a}	7,15 ± 0,17^{ab}
	0,5	418,12 ± 09,37^{b}	10,59 ± 0,18^{a}	11,89 ± 0,21^{b}	7,53 ± 0,15^{c}

	1,0	403,41 ± 11,08^{b}	10,68 ± 0,17^{a}	11,93 ± 0,26^{b}	7,49 ± 0,14^{bc}
	1,5	412,85 ± 10,97^{b}	10,60 ± 0,15^{a}	11,89 ± 0,25^{b}	7,55 ± 0,17^{c}
	2,0	415,98 ± 12,35^{b}	10,65 ± 0,19^{a}	11,92 ± 0,24^{b}	7,59 ± 0,13^{bc}
	2,5	414,32 ± 13,11^{b}	10,62 ± 0,18^{a}	11,97 ± 0,21^{b}	7,01 ± 0,14^{a}
	3,0	407,16 ± 12,32^{b}	10,67 ± 0,22^{a}	11,87 ± 0,27^{b}	7,04 ± 0,13^{a}
$FeSO_4.7H_2O$ (%)	0,1	355,17 ± 09,23^{a}	10,63 ± 0,16^{a}	11,19 ± 0,13^{a}	7,09 ± 0,11^{a}
	0,5	411,03 ± 08,16^{b}	10,57 ± 0,18^{a}	11,84 ± 0,17^{b}	7,51 ± 0,12^{c}
	1,0	419,22 ± 09,07^{b}	10,60 ± 0,19^{a}	11,90 ± 0,14^{b}	7,48 ± 0,14^{bc}
	1,5	413,84 ± 08,97^{b}	10,55 ± 0,18^{a}	11,87 ± 0,23^{b}	7,57 ± 0,09^{c}
	2,0	406,87 ± 10,35^{b}	10,64 ± 0,17^{a}	11,95 ± 0,25^{b}	7,65 ± 0,12^{c}
	2,5	413,67 ± 09,94^{b}	10,30 ± 0,16^{a}	11,96 ± 0,19^{b}	7,60 ± 0,08^{c}
	3,0	417,82 ± 09,92^{b}	10,54 ± 0,13^{a}	11,94 ± 0,24^{b}	7,54 ± 0,11^{c}
$ZnSO_4.7H_2O$ (%)	0,1	357,07 ± 09,06^{a}	10,43 ± 0,13^{a}	11,16 ± 0,10^{a}	7,17 ± 0,08^{ab}
	0,5	413,13 ± 07,06^{b}	10,52 ± 0,14^{a}	11,83 ± 0,17^{b}	7,11 ± 0,10^{a}
	1,0	404,27 ± 09,22^{b}	10,50 ± 0,16^{a}	11,91 ± 0,13^{b}	7,46 ± 0,18^{bc}
	1,5	412,47 ± 07,87^{b}	10,53 ± 0,17^{a}	11,80 ± 0,25^{b}	7,76 ± 0,13^{c}
	2,0	416,87 ± 08,37^{b}	10,49 ± 0,18^{a}	11,75 ± 0,16^{b}	7,65 ± 0,09^{c}
	2,5	407,67 ± 09,93^{b}	10,28 ± 0,11^{a}	11,95 ± 0,18^{b}	7,61 ± 0,07^{c}
	3,0	410,87 ± 07,98^{b}	10,44 ± 0,13^{a}	11,82 ± 0,21^{b}	7,53 ± 0,08^{c}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.2. Ảnh hưởng của hỗn hợp các khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật đến sự tăng trưởng trái dứa Queen

3.2.1. Ảnh hưởng của hỗn hợp khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật xử lý ở đầu giai đoạn tăng trưởng đến sự tăng trưởng của trái dứa

Các công thức xử lý hỗn hợp khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật ở đầu giai đoạn tăng trưởng và thu trái dứa lúc chín đều làm tăng khối lượng tươi, tỷ lệ chất khô và kích thước trái dứa so với đối chứng, ngoại trừ xử lý $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của chất điều hòa tăng trưởng thực vật và khoáng vi lượng lên sự tăng trưởng trái dứa khi xử lý ở đầu giai đoạn tăng trưởng

Nghiệm thức	Khối lượng tươi (g)	Tỷ lệ chất khô (%)	Chiều dài trái dứa (cm)	Đường kính trái dứa (cm)
Đối chứng	1032,1 ± 11,02^{a}	13,27 ± 0,09^{a}	15,65 ± 0,12^{a}	10,41 ± 0,13^{a}
BA	1182,6 ± 07,76^{cd}	14,14 ± 0,18^{cd}	16,57 ± 0,12^{de}	10,92 ± 0,10b
Bo	1113,9 ± 12,11^{b}	13,84 ± 0,15^{bc}	16,23 ± 0,17^{bcd}	10,82 ± 0,10^{b}
Zn	1055,4 ± 20,79^{a}	13,32 ± 0,10^{a}	15,90 ± 0,19^{ab}	10,43 ± 0,11^{a}
BA + Bo	1189,3 ± 16,38^{cd}	14,37 ± 0,10^{de}	16,65 ± 0,14^{de}	10,99 ± 0,12^{b}
BA + Zn	1158,5 ± 15,33^{c}	14,23 ± 0,11^{d}	16,43 ± 0,16^{cde}	10,81 ± 0,13^{b}
Bo + Zn	1114,8 ± 09,25^{b}	13,72 ± 0,08^{b}	16,28 ± 0,16^{bcd}	10,84 ± 0,09^{b}
BA + Bo + Zn	1206,9 ± 14,45^{d}	13,94 ± 0,08^{e}	16,76 ± 0,12^{e}	11,02 ± 0,15^{b}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.2.2. Ảnh hưởng của hỗn hợp khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật xử lý ở giai đoạn tăng trưởng chậm đến sự tăng trưởng của trái dứa

Các công thức xử lý hỗn hợp khoáng vi lượng và chất điều tiết sinh trưởng ở giai đoạn này đều làm gia tăng khối lượng tươi của trái dứa, đặc biệt ở các nghiệm thức có xử lý BA 20 $mg.L^{-1}$ đồng thời cũng làm gia tăng chiều dài trái dứa, ngoại trừ các công thức có $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5%. Trong khi đó, tỷ lệ chất khô và chiều dài trái dứa chỉ gia tăng ở các xử lý có BA 20 $mg.L^{-1}$ (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của chất điều hòa tăng trưởng thực vật và khoáng vi lượng lên sự tăng trưởng trái dứa khi xử lý ở giai đoạn tăng trưởng chậm

Nghiệm thức	Khối lượng tươi (g)	Tỷ lệ chất khô (%)	Chiều dài trái dứa (cm)	Đường kính trái dứa (cm)
Đối chứng	$1031,2 \pm 11,32^{a}$	$13,31 \pm 0,11^{a}$	$15,66 \pm 0,08^{a}$	$10,43 \pm 0,13^{a}$
BA	$1172,9 \pm 13,05^{c}$	$14,13 \pm 0,13^{b}$	$16,59 \pm 0,18^{b}$	$10,88 \pm 0,08^{bc}$
Bo	$1090,7 \pm 16,46^{b}$	$13,48 \pm 0,09^{a}$	$16,92 \pm 0,11^{b}$	$10,63 \pm 0,10^{ab}$
Zn	$1084,3 \pm 21,14^{b}$	$13,47 \pm 0,12^{a}$	$15,91 \pm 0,14^{a}$	$10,45 \pm 0,13^{a}$
BA + Bo	$1187,3 \pm 16,94^{c}$	$14,33 \pm 0,17^{bc}$	$16,56 \pm 0,10^{b}$	$10,97 \pm 0,08^{bc}$
BA + Zn	$1202,9 \pm 12,58^{c}$	$14,37 \pm 0,13^{bc}$	$16,61 \pm 0,12^{b}$	$10,99 \pm 0,17^{c}$
Bo + Zn	$1085,2 \pm 17,37^{b}$	$13,56 \pm 0,16^{a}$	$16,75 \pm 0,14^{b}$	$10,51 \pm 0,09^{a}$
BA + Bo + Zn	$1216,4 \pm 19,53^{c}$	$14,57 \pm 0,14^{c}$	$16,82 \pm 0,14^{b}$	$11,08 \pm 0,12^{c}$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.2.3. Ảnh hưởng của hỗn hợp khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật xử lý ở giai đoạn tăng trưởng nhanh đến sự tăng trưởng của trái dứa

Nhìn chung, trong các công thức tác động, chỉ có những hỗn hợp có sự hiện diện của BA 20 $mg.L^{-1}$ mới làm tăng khối lượng, kích thước trái dứa tươi và hàm lượng chất khô trong trái dứa, các công thức xử lý H_3BO_3 0,1% hay $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% ở giai đoạn tăng trưởng nhanh không sai khác có ý nghĩa so với đối chứng. Mặt khác, xử lý phối hợp H_3BO_3 0,1% và $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% chỉ làm gia tăng khối lượng tươi nhưng không làm gia tăng tỷ lệ chất khô và kích thước trái dứa (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của chất điều hòa tăng trưởng thực vật và khoáng vi lượng lên sự tăng trưởng trái dứa khi xử lý ở giai đoạn tăng trưởng nhanh

Nghiệm thức	Khối lượng tươi (g)	Tỷ lệ chất khô (%)	Chiều dài trái dứa (cm)	Đường kính trái dứa (cm)
Đối chứng	$1042,2 \pm 15,83^{a}$	$13,29 \pm 0,21^{a}$	$15,59 \pm 0,15^{a}$	$10,37 \pm 0,20^{a}$
BA	$1226,7 \pm 21,76^{c}$	$14,10 \pm 0,13^{bc}$	$16,74 \pm 0,16^{c}$	$10,96 \pm 0,17^{bc}$
Bo	$1098,3 \pm 15,47^{ab}$	$13,48 \pm 0,18^{a}$	$15,97 \pm 0,12^{b}$	$10,51 \pm 0,15^{ab}$
Zn	$1092,4 \pm 10,72^{ab}$	$13,39 \pm 0,17^{a}$	$15,89 \pm 0,07^{ab}$	$10,56 \pm 0,12^{ab}$
BA + Bo	$1233,5 \pm 19,07^{c}$	$14,47 \pm 0,16^{c}$	$16,65 \pm 0,08^{c}$	$10,98 \pm 0,25^{bc}$
BA + Zn	$1202,9 \pm 29,33^{c}$	$14,27 \pm 0,11^{c}$	$16,57 \pm 0,07^{c}$	$10,98 \pm 0,10^{bc}$
Bo + Zn	$1115,0 \pm 27,18^{b}$	$13,64 \pm 0,12^{ab}$	$15,78 \pm 0,13^{ab}$	$10,47 \pm 0,15^{ab}$
BA + Bo + Zn	$1236,9 \pm 13,23^{c}$	$14,59 \pm 0,16^{c}$	$16,83 \pm 0,06^{c}$	$11,12 \pm 0,15^{c}$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.2.4. Ảnh hưởng của hỗn hợp khoáng vi lượng với chất điều tiết sinh trưởng thực vật xử lý ở cuối giai đoạn tăng trưởng nhanh đến sự tăng trưởng của trái dứa

Các xử lý BA 20 mg.L^{-1} hay phối hợp BA 20 mg.L^{-1} với các khoáng vi lượng ở cuối giai đoạn tăng trưởng làm gia tăng khối lượng tươi, tỷ lệ chất khô và chiều dài của trái dứa; còn đường kính trái dứa chỉ gia tăng trong xử lý BA 20 mg.L^{-1} phối hợp với H_3BO_3 0,1% và xử lý BA 20 mg.L^{-1} phối hợp với H_3BO_3 0,1% và $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5%. Đồng thời, các xử lý riêng lẻ của H_3BO_3 0,1% hay $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% ở giai đoạn này không làm thay đổi khối lượng, tỷ lệ chất khô và kích thước trái dứa so với đối chứng về mặt thống kê. Việc xử lý phối hợp H_3BO_3 0,1% và $ZnSO_4.7H_2O$ 0,5% làm gia tăng khối lượng tươi và tỷ lệ chất khô của trái dứa nhưng không làm gia tăng kích thước trái dứa (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của chất điều hòa tăng trưởng thực vật và khoáng vi lượng lên sự tăng trưởng trái dứa khi xử lý ở cuối giai đoạn tăng trưởng

Nghiệm thức	Khối lượng tươi (g)	Tỷ lệ chất khô (%)	Chiều dài trái dứa (cm)	Đường kính trái dứa (cm)
Đối chứng	1024,0 ± 06,34^{a}	13,24 ± 0,18^{a}	15,54 ± 0,16^{a}	10,34 ± 0,19^{a}
BA	1174,6 ± 08,63^{c}	14,04 ± 0,11^{b}	16,52 ± 0,16^{b}	10,74 ± 0,16^{abc}
Bo	1053,8 ± 15,96^{ab}	13,44 ± 0,14^{a}	15,82 ± 0,25^{a}	10,58 ± 0,14^{abc}
Zn	1060,4 ± 17,28^{ab}	13,25 ± 0,17^{a}	15,88 ± 0,12^{a}	10,42 ± 0,17^{ab}
BA + Bo	1173,2 ± 14,96^{c}	14,42 ± 0,17^{bc}	16,50 ± 0,11^{b}	10,92 ± 0,26^{bc}
BA + Zn	1184,2 ± 13,05^{c}	14,16 ± 0,16^{bc}	16,58 ± 0,12^{b}	10,87 ± 0,19^{abc}
Bo + Zn	1084,8 ± 17,09^{b}	14,06 ± 0,10^{b}	15,68 ± 0,13^{a}	10,69 ± 0,09^{ab}
BA + Bo + Zn	1194,8 ± 13,44^{c}	14,54 ± 0,15^{c}	16,74 ± 0,14^{b}	11,04 ± 0,14^{c}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột đi kèm với các chữ cái khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.3. Thảo luận

3.3.1. Vai trò của khoáng vi lượng trong sự tăng trưởng trái dứa Queen

Các khoáng vi lượng là thành phần của một coenzym hay enzyme đồng thời cũng hoạt hóa (điều hòa hoạt động) các enzyme. Vì vậy, việc xử lý các khoáng vi lượng có thể cho hiệu quả trong sự tăng trưởng và phát triển của trái dứa.

Ở đầu giai đoạn tăng trưởng, các xử lý Bo (0,1% - 3,0%) đều làm gia tăng khối lượng tươi và chiều dài của trái dứa Queen so với đối chứng sau hai tuần xử lý (Bảng 1). Lý do có thể chúng thúc đẩy quá trình phân chia tế bào của trái dứa trong giai đoạn sớm trong quá trình phát triển. Theo Poza - Viejo *et al.* (2018), sự thiếu Bo sẽ ức chế sự phân chia tế bào cũng như cản hoạt động của mô phân sinh [7]. Yadav *et al.* (2013) đã sử dụng Bo để đánh giá sự tăng trưởng và phát triển trái dứa cùng với năng suất của cây đào sau xử lý. Kết quả, Bo làm gia tăng khối lượng tươi, thể tích và kích thước trái dứa cũng như tăng hiệu suất trồng trọt ở cây đào [9]. Tuy nhiên, xét sự tăng trưởng và phát triển cuối cùng của trái dứa (thu sản phẩm lúc chín), xử lý Bo ở giai đoạn sớm mang lại hiệu quả tốt hơn hơn, điều này thể hiện qua các bảng 2, 3, 4 và 5.

Tương tự, Zheng *et al.* (2012) cho rằng: Cu là thành phần thiết yếu của nhiều enzyme nên có vai trò quan trọng trong nhiều quá trình sinh lý như quang hợp, hô hấp, làm cân bằng tỷ lệ carbon – nitơ (C/N) và các phản ứng bảo vệ cây trong điều kiện bị stress [10]. Sự thiếu Cu sẽ ảnh hưởng xấu đến lá cây mà hệ quả của điều này là làm giảm cường độ quang hợp và ảnh hưởng xấu tới sự tăng trưởng và phát triển của cây và rễ [10]. Trong nghiên cứu này, xử lý Cu (0,5 - 3,0%) làm gia tăng khối lượng và chiều dài trái dứa ở đầu giai đoạn tăng trưởng (Bảng 1). Tương tự, Cu đã kích thích sự sinh trưởng và gia tăng hiệu suất trồng trọt ở cây cà phê [4].

Với các nguyên tố vi lượng khác như Zn, Fe, các kết quả nghiên cứu trên một số cây ăn quả khác cũng đã chứng minh tác dụng quan trọng của chúng. Trong nghiên cứu này đối với dứa Queen, xử lý riêng lẻ Fe ở nồng độ 0,5% có tác dụng hơn so với Zn ở cùng nồng độ (Bảng 1).

Xử lý của các khoáng vi lượng đều không làm thay đổi tỷ lệ chất khô của trái dứa Queen sau 15 ngày ở đầu giai đoạn tăng trưởng (Bảng 1). Điều này cho thấy, các khoáng vi lượng thông qua các cách khác nhau làm gia tăng khối lượng cũng như kích

thước trái dứa nhưng không làm gia tăng sự tích lũy trong giai đoạn sớm của trái dứa.

3.3.2. Vai trò phối hợp của Bo, Zn và BA trong sự tăng trưởng trái dứa Queen

Ở cây đào, xử lý phối hợp Bo (0,1%) và Zn (0,5%) làm gia tăng khối lượng tươi, kích thước, thể tích trái dứa và năng suất của cây [9]. Khi xử lý phối hợp Bo (0,1%) và Zn (0,5%) ở đầu giai đoạn tăng trưởng trái Queen và thu trái dứa lúc sắp chín, khối lượng, kích thước và tỷ lệ chất khô của trái dứa gia tăng so với đối chứng về mặt thống kê (Bảng 2). Trong khi đó, xử lý 2 khoáng vi lượng này ở các giai đoạn tiếp của sự tăng trưởng của trái dứa, tỷ lệ phần trăm gia tăng khối lượng tươi thấp (Bảng 3 - 5). Như vậy, việc xử lý các khoáng ở giai đoạn sớm mang tính chất quyết định hơn cho hiệu quả xử lý. Ngoài ra, xử lý Bo (0,1%) và Zn (0,5%) ở cuối giai đoạn tăng trưởng của trái dứa để thu trái dứa lúc chín làm gia tăng tỷ lệ chất khô; trong khi, xử lý ở giai đoạn tăng trưởng chậm và giai đoạn tăng trưởng nhanh không có hiệu quả này (Bảng 3 - 5). Có thể, ở cuối giai đoạn tăng trưởng trái dứa, Bo làm gia tăng tính thấm của màng và nâng cao hiệu quả vận chuyển carbohydrat; còn Zn làm gia tăng khả năng sử dụng nguồn lân và đạm của cây. Một điều đáng lưu ý, các xử lý phối hợp có sự hiện diện của BA (20 $mg.L^{-1}$) ở cả 4 giai đoạn tăng trưởng trái dứa thì khối lượng, kích thước và tỷ lệ chất khô của trái dứa đều gia tăng rất mạnh so với đối chứng. Tuy nhiên, các xử lý phối hợp của BA (20 $mg.L^{-1}$) với Bo (0,1%) hoặc Zn (0,5%) hoặc cả hai khoáng này đều không nâng cao hiệu quả so với xử lý BA (20 $mg.L^{-1}$) riêng lẻ (Bảng 2 - 5). Điều này cho thấy, BA giữ vai trò quyết định trong sự tăng trưởng và phát triển trái dứa ở 4 giai đoạn tăng trưởng hơn là khoáng vi lượng (Bo và Zn). Các khoáng vi lượng (chủ yếu Bo) tác động có hiệu quả lên sự tăng trưởng và phát triển của trái dứa chủ yếu trong giai đoạn sớm (đầu tăng trưởng).

4. KẾT LUẬN

Ở giai đoạn đầu của quá trình phát triển trái dứa, bổ sung Bo có tác dụng làm tăng khối lượng trái dứa và ở nồng độ 0,1%, Bo làm tăng tỷ lệ chất khô của trái dứa Queen đồng thời hỗn hợp Bo 0,1% và Zn 0,5% làm tăng kích thước, khối lượng và tỷ lệ chất khô trái dứa Queen.

Ở 4 giai đoạn của quá trình phát triển trái dứa, phun hỗn hợp BA 20 $mg.L^{-1}$, Bo 0,1% và Zn 0,5% làm tăng kích thước, khối lượng và tỷ lệ chất khô của trái dứa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Út và Võ Thị Bạch Mai (2017). Ảnh hưởng của benzyladenine và α-naphthaleneacetic acid lên chất lượng trái dứa (*Ananas comosus* (L.) Merr) ở giai đoạn sớm. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 20, 5 - 13.

2. Lê Văn Út và Võ Thị Bạch Mai (2020). Khảo sát sự ra hoa ở cây dứa (*Ananas comosus* (L.) Merr) dưới tác động của ethephon. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 388, 46 - 53.

3. Álvarez-Fernández A., Paniagua P., Abadía J., and Abadía A. (2003). Effects of Fe deficiency chlorosis on yield and fruit quality in Peach (*Prunus persica* L. Batsch). *J. Agric. Food Chem.*, 51, 19, 5738 - 5744.

4. Brinate S. V. B., Martins L. D., Rosa G. N. G. P., Cunha V. V., Setero A. de J., Amaral J. F. T. D., Junior W. C. de J. and Tomaz M. A. (2015). Copper can influences growth, disease control and production in arabica coffee trees. *Australian Journal of Crop Science*, 9 (7), 678 – 683.

5. Haleema B., Rab A. and Hussain S. A. (2018). Effect of Calcium, Boron and Zinc Foliar Application on Growth and Fruit Production of Tomato. *Sarhad Journal of Agriculture*, 34 (1), 19 - 30.

6. Maruthasalam S., Shiu L. Y., Loganathan M., Lien W. C., Liu Y. L., Sun C. M. and Yu C. W. (2009). Forced flowering of pineapple (*Ananas comosus* cv. Tainon 17) in response to cold stress, ethephon and calcium carbide with or without activated charcoal. *Plant Growth Regul*, DOI 10.1007/s10725 - 009 - 9421 - 9.

7. Poza-Viejo L., Abreu I., González-García M. P., Allauca P., Bonilla I., Bolaños L., and Reguera M. (2018). Boron deficiency inhibits root growth by controlling meristem activity under cytokinin regulation. *Plant Sci.*, 270, 176 - 189.

8. Soliemanzadeh A., Mozafari V., Pour A. T., and Akhgar A. (2013). Effect of Zn, Cu and Fe foliar application on fruit set and some quality and quantity characteristics of pistachio trees. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Enviroment*, 4 (1), 19 - 34.

9. Yadav V., Singh P. N., and Yadav P. (2013). Effect of foliar fertilization of boron, zinc and iron on fruit growth and yeild of low-chill peach cv. Sharbati. *International Journal of Scientific and Reseach Publications*, 3 (8), 1 - 6.

10. Zheng L., Jamaji N., Yokosho K., and Ma J. F. (2012). YSL16 is a phloem-localized transporter of the Copper-Nicotianamine complex that is responsible for copper distribution in rice. *The Plant Cell*, 24, 3767 - 3782.

11. http://www.fao.org/faostat/en/#data.

EFFECT OF MICRO - NUTRIENTS AND BENZYLADENINE COMPOUND ON QUEEN PINEAPPLE (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

Le Van Ut, Vo Thi Bach Mai

Summary

The impact of micro-nutrients and benzyladenine (BA) mixtures on the development of Queen pineapples fruit *(Ananas comosus* (L.) Merr.) was discussed in this study. Pineapple fruits were sprayed with boron, copper, iron, zinc at different concentrations (0.1; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5 and 3.0%) on day 0 and day 3 at the beginning of growth period (50% dried flowers) and were sampled on the 15th day after treated. In addition, fruits were also sprayed with boron (0.1%), zinc (0.5%) combined with BA (20 $mg.L^{-1}$) at the beginning of 4 phases of fruit growth (early growth, slow growth, rapid growth and late growth) and were sampled and measured its weighs and dimensions on the 11th week after treated. Results conducted from the study showed that boron sprayed at all concentrations, copper, iron, zinc at the concentrations of 0.5% to 3.0% gave good effect to the fruit development indicated by significant increase of fruit weights and sizes. In addition, the treatments of BA 20 $mg.L^{-1}$ or BA 20 $mg.L^{-1}$ in combination with boron (0.1%) or zinc (0.5%) stimulated the increase of fruit weights and fruit sizes compared to the control.

Keywords: *Pineapple (A. comosus (L.) Merr. cv. Queen), fruit growth, boron, copper, iron, zinc, benzyladenine.*

Người phản biện: GS.TS. Vũ Mạnh Hải

Ngày nhận bài: 14/12/2020

Ngày thông qua phản biện: 14/01/2021

Ngày duyệt đăng: 21/01/2021