

HIỆU QUẢ CỦA PHUN BORON TRÊN NĂNG SUẤT CAM SÀNH (*Citrus nobilis* var. *Typica* HASSK.)

Nguyễn Văn Cử¹ và Nguyễn Bảo Toàn²

ABSTRACT

Experiments were conducted to evaluate the role of boron on pollen germination and yield of Cam Sanh orange (Citrus nobilis var. typica Hassk).

Cam Sanh orchards were used for experiments obtained 6 year olds and exploited economically for two years. Research methods based on following experiments: investigation of pollen germination and pollen tube development of Cam Sanh; Effects of boron spray on Cam Sanh yield; effects of boron spray time on Cam Sanh yield. Results of experiments showed that boron had the effect in pollen germination and Improving Cam sanh orange yield. Foliar boron application from 100 to 250 ppm increased yield as compared with control. Application of foliar boron before flowering is more efficiency than after flowering. There was no difference among kinds of boron applied.

Keywords: boron foliar, *Citrus nobilis* var. *typica* Hassk. yield

Title: *Effects of foliar boron application on yield of Cam Sanh orange (Citrus nobilis var. typica Hassk)*

TÓM TẮT

Các thí nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá vai trò của boron lên sự nảy mầm hạt phấn và năng suất cam Sành.

Vườn cam Sành được sử dụng làm thí nghiệm đạt được 4 năm tuổi và có một năm khai thác kinh tế. Phương pháp nghiên cứu dựa trên các thí nghiệm sau: Khảo sát sự nảy mầm và phát triển ống phấn cam Sành; Hiệu quả của phun boron lên năng suất trái cam Sành; Hiệu quả của thời điểm phun boron lên năng suất trái cam Sành. Kết quả cho thấy boron có hiệu quả trên sự nảy mầm hạt phấn và năng suất cam Sành. Áp dụng boron trên lá ở nồng độ từ 100 đến 250 ppm đã gia tăng năng suất khi so sánh với đối chứng. Áp dụng boron trên lá trước khi ra hoa thì hiệu quả nhiều hơn áp dụng boron sau khi ra hoa. Không có sự khác biệt giữa các loại boron được áp dụng.

Từ khóa: Boron trên lá, cam Sành (*Citrus nobilis* var. *typica* Hassk.), năng suất

1 GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, cây cam Sành (*Citrus nobilis* var. *typica* Hassk.) được nông dân Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) quan tâm phát triển, trong đó có Vĩnh Long, vì nó mang lại lợi ích kinh tế cao (Sở Nông nghiệp và Phát Triển Nông Thôn, Vĩnh Long, 2005). Nhiều biện pháp kỹ thuật tăng năng suất cam Sành đã được nhà vườn áp dụng. Trong các biện pháp kỹ thuật áp dụng, vấn đề bón phân cho cây trồng còn nhiều bất cập, tự phát, theo cảm tính, đặc biệt là vấn đề cung cấp phân vi lượng cho cam quýt. Bên cạnh đó, hiện tượng rụng trái con cũng thấy xuất

¹ Khoa Nông Nghiệp - Trường Đại Học Dân Lập Cửu Long

² Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng, Đại Học Cần Thơ

hiện trên các vườn cam Sành lâu năm. Xét về mặt rụng trái non, có một thành phần khoáng quan hệ rất lớn đến hiện tượng này là boron.

Boron (B) là một nguyên tố vi lượng rất cần cho quá trình sinh trưởng sinh dưỡng và sinh sản của cây có múi (Mengel and Kirlby, 1982; Marschner, 1996; Hanson, 1991). Maurer và Truman (2000) cho rằng cung cấp boron qua lá trên giống cam “Navel Washington” (*Citrus sinensis*) ở Florida cho thấy có sự gia tăng năng suất và phẩm chất trái. Ở nước ta, các nghiên cứu về việc áp dụng boron trên cây có múi còn hạn chế, trong khi đó cây cam Sành là cây có giá trị kinh tế cao, hiện được trồng khá phổ biến ở một số tỉnh ĐBSCL.

Cây cam Sành cũng như nhiều loại cây ăn trái khác, có quá trình thụ tinh và kết quả của quá trình này là sự hình thành hạt. Sự hiện diện của hạt kích thích sự phát triển trái làm giảm hiện tượng rụng trái con, giúp trái tăng trưởng phát triển là cơ sở để tăng năng suất. Quá trình thụ tinh liên quan nhiều đến sức sống và sự nảy mầm của hạt phấn, trong đó boron có vai trò rất lớn trong quá trình này. Boron trong lá cây có múi từ 36 đến 100 ppm là thích hợp (Alva & Tucker, 1999), dưới mức độ này được xem như là thiếu. Việc cung cấp boron cho cây có múi thích hợp thường là phun qua lá. Hiệu quả của việc cung cấp qua lá sẽ nhanh hơn cung cấp xuống đất.

Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá hiệu quả của các loại boron khác nhau phun qua lá trên năng suất và phẩm chất cam Sành tại tỉnh Vĩnh Long

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vườn cam Sành sử dụng làm thí nghiệm

Chủ vườn là một nông dân sản xuất giỏi, có phương pháp chăm sóc cây tốt, tại xã Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long. Vườn cam Sành được sử dụng làm thí nghiệm đạt được 4 năm tuổi và có một năm khai thác kinh tế. Vườn có hiện tượng rụng trái con. Mật độ trồng 2m x 1,7m cây cách hàng và cách cây.

2.2 Hóa chất

Bốn dạng hoá chất chứa boron được sử dụng trong thí nghiệm này là:

- Bortrac: Sản phẩm của công ty Phosyn Plc, Anh Quốc; dạng hoạt chất: Ethinolamine Boron, có 15% boron.
- Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ = disodium tetraborate decahydrate) hóa chất tinh khiết của Trung Quốc, có 11,53% boron.
- Boric acid (H_3BO_3), hóa chất tinh khiết của Trung Quốc, có 17,74% boron.
- Môi trường nảy mầm hạt phấn (MTNMHP) (Brewbaker and Kwack, 1963). Có thành phần gồm các loại khoáng như sau: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,417 g/l; Boric acid 0,100 g/l; KNO_3 0,101 g/l; MgCl_2 0,217 g/l; đường 10%.

2.3 Phương pháp

2.3.1 Khảo sát sự nảy mầm và phát triển ống phấn cam Sành

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 2 đĩa petri. Đó là:

- Nghiệm thức A Nước cất

- Nghiệm thức **B** 0,417 g/l Ca(NO₃)₂; 0,101 g/l KNO₃; 0,217 g/l MgCl₂; đường 10%.
- Nghiệm thức **C** 0,417g/l Ca(NO₃)₂; **0,100** g/l Boric acid; 0,101 g/l KNO₃; 0,217 g/l MgCl₂; đường 10%.
- Nghiệm thức **D** 0,417 g/l Ca(NO₃)₂; **0,250** g/l Boric acid; 0,101 g/l;
- KNO₃; 0,217 g/l MgCl₂; đường 10%.

2.3.2 Hiệu quả của phun boron lên năng suất trái cam Sành

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm bố trí theo kiểu thừa số 2 nhân tố bố trí trong khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 3 cây. Nhân tố thứ nhất là 4 dạng boron nêu trên và nhân tố thứ 2 là 3 liều lượng boron là 0, 100 và 250ppm, số tổ hợp nghiệm thức là 12, xử lý cùng lúc với tưới nước trở lại sau khi xiết nước để điều khiển ra hoa.

2.3.3 Hiệu quả của thời điểm phun boron lên năng suất trái cam Sành

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 10 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 3 cây. Trong đó 5 nghiệm thức đầu phun trước khi cam Sành ra hoa, 5 nghiệm thức sau phun khi cây đã ra hoa, mỗi lần phun có một nghiệm thức đối chứng không phun, 4 nghiệm thức còn lại trong mỗi đợt phun ứng với 4 dạng boron nêu trên cùng một mức liều lượng như nhau là 100 ppm boron.

2.4 Chỉ tiêu theo dõi

2.4.1 Khảo sát sự nảy mầm của hạt phấn

Tính tỷ lệ hạt phấn nảy mầm tại những thời điểm 2, 4, 6, 8 giờ sau khi xử lý. Trên mỗi đĩa petri quan sát 3 vị trí cố định, mỗi vị trí khoảng 50 hạt phấn dưới kính lúp độ phóng đại 10. Đếm số hạt phấn nảy mầm, từ đó tính ra tỷ lệ hạt phấn nảy mầm cho mỗi đơn vị thí nghiệm.

2.4.2 Khảo sát sự phát triển của ống phấn

Đo chiều dài ống phấn. Trên mỗi đĩa petri quan sát 3 vị trí cố định, mỗi vị trí khoảng 50 hạt phấn dưới kính hiển vi độ phóng đại 10 tại những thời điểm 2, 4, 6, 8 giờ sau khi xử lý. Từ đó tính ra chiều dài ống phấn cho mỗi đơn vị thí nghiệm.

2.4.3 Tỷ lệ đậu trái

Mỗi nghiệm thức chọn ngẫu nhiên, nhưng cố định ở lần đếm sau, 3 cành mang trái, rồi đếm số trái con. Thời điểm ghi nhận số trái con này khi trái có đường kính 10 mm, chỉ thực hiện ở thí nghiệm 2.

Trước khi thu hoạch trái 10 ngày, tiến hành ghi nhận số trái trên 3 cành đã đếm số trái con trước đó, ghi nhận số trái trưởng thành.

Tỷ lệ đậu trái = số trái trưởng thành/số trái non quan sát x 100 (%)

2.4.4 Năng suất thực tế

Thu hoạch toàn bộ trái trên mỗi lô. Cân trọng lượng.

Năng suất thực tế quy ra tấn /ha = năng suất từng đơn vị thí nghiệm * 980 (980 là số tổ hợp 3 cây/ha)

2.5 Xử lý số liệu

Các số liệu trong tất cả các thí nghiệm được xử lý bằng chương trình MINITAB và Excell. Phân tích ANOVA để phát hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức, so sánh các giá trị trung bình bằng bằng kiểm định Tukey ở những mức ý nghĩa 5% và 1%. Mỗi quan hệ giữa các yếu tố được phát hiện qua phân tích tương quan và hồi quy.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tỷ lệ nảy mầm hạt phần cam Sành

Kết quả bảng 1 cho thấy, có sự khác biệt về thống kê ở mức 1% giữa các nghiệm thức chứa boron khác nhau lên tỷ lệ nảy mầm hạt phần cam Sành, nghiệm thức chứa boron luôn luôn khác biệt với nghiệm thức không có boron. Nghiệm thức chứa boron cao nhất (D), có tỷ lệ nảy mầm hạt phần cao nhất và nghiệm thức có tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là nghiệm thức (A) đối chứng, Điều này cho thấy boron có vai trò rất quan trọng trong quá trình nảy mầm hạt phần cam Sành (Hình 1).

Bảng 1: Tỷ lệ hạt phần nảy mầm (%) trong môi trường có boron tại những thời điểm khác nhau

Nghiệm thức	Thời gian sau xử lý (giờ)			
	2	4	6	8
A (đối chứng)	05,97 a	06,11 a	07,13 a	07,62 a
B (MTNMHP, 0 ppm Boric acid)	10,90 b	11,75 b	16,65 b	18,71 b
C (MTNMHP, 100 ppm Boric acid)	16,48 c	23,63 c	31,51 c	33,44 c
D (MTNMHP, 250 ppm Boric acid)	17,22 c	24,24 c	33,31 c	35,46 c
F	**	**	**	**
CV (%)	25,13	9,08	7,39	15,80

Chú thích:

MTNMHP: Môi trường nảy mầm hạt phần

Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau không khác biệt ý nghĩa thống kê theo phép thử LSD 1%.

** khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%

3.2 Sự phát triển chiều dài ống phần cam Sành

Kết quả Bảng 2 và hình 1(d) cho thấy, sự tăng trưởng chiều dài ống phần cam Sành khác nhau giữa các nghiệm thức xử lý. Nghiệm thức đối chứng, có sự tăng trưởng chiều dài ống phần nhỏ hơn nghiệm thức có boron và nghiệm thức 250 ppm acid boric làm sinh trưởng chiều dài ống phần đạt cao nhất.

Bảng 2: Sự tăng trưởng chiều dài ống phần (µm) cam Sành. Quan sát tại 2; 4; 6 và 8 giờ sau khi xử lý

Nghiệm thức	Thời gian sau xử lý (giờ)			
	2	4	6	8
A (Đối chứng)	28,2	59,0 a	86,0	97,2 a
B (MTNMHP, 0 ppm Boric acid)	33,0	84,4 ab	109,2	129,2 b
C (MTNMHP, 100 ppm Boric acid)	37,0	100,2 b	122,0	127,0 b
D (MTNMHP, 250 ppm Boric acid)	40,0	103,0 b	122,0	135,4 b
F	ns	*	ns	**
CV (%)	22,42	25,81	21,74	10,02

Chú thích:

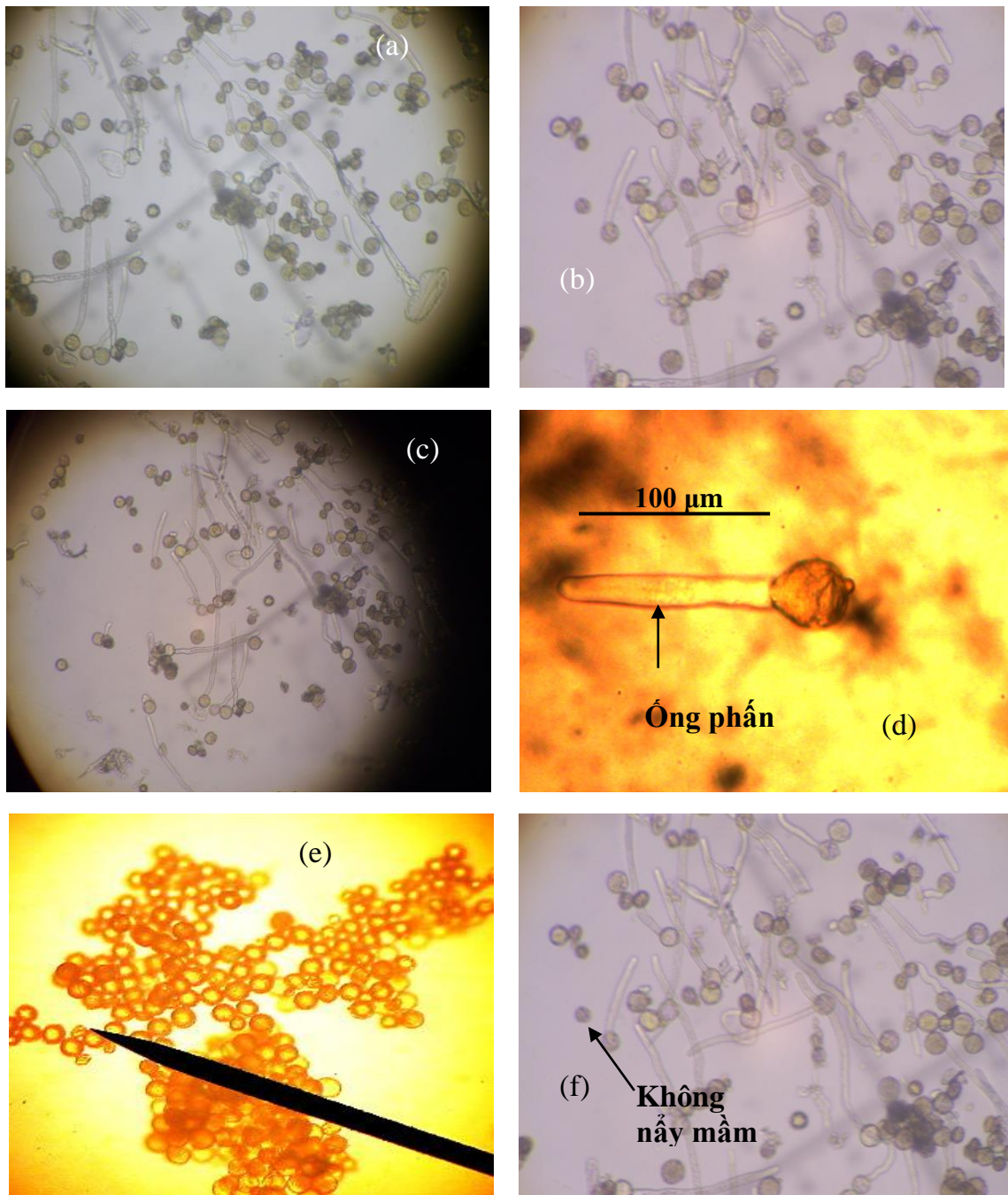
MTNMHP: môi trường nảy mầm hạt phần

Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau khác biệt không ý nghĩa về thống kê theo phép thử LSD.

*, **: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% và 1%

ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%

Sự tăng trưởng chiều dài ống phần từ 2- 8 giờ sau khi xử lý có khác biệt giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có boron. Trong đó nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức nảy mầm hạt phần (MTNMHP) nhưng không có boric acid thì không khác biệt ở 2-6 giờ sau khi xử lý.



Hình 1: Hạt phần cam Sành nảy mầm và chưa nảy mầm

- (a) *Nghiệm thức C sau 8 giờ xử lý;*
- (b) *Nghiệm thức D sau 8 giờ xử lý;*
- (c) *Nghiệm thức B sau 8 giờ xử lý;*
- (d) *Ống phôi của hạt phần nảy mầm;*
- (e) *Hạt phần trước khi xử lý*
- (f) *Hạt phần không nảy mầm sau 8 giờ xử lý.*

Tỷ lệ nảy mầm và phát triển ống phần cam Sành phụ thuộc vào liều lượng boron phù hợp với nghiên cứu của Gauch and Dugger (1954). Các tác giả này cho rằng boron hiệu quả lên sự nảy mầm hạt phần cây bắp vì thiếu boron hạt bắp sẽ bắt thụ nhiều hoặc thiếu boron thì sẽ có nhiều hoa dị hình ở cây đơn và song tử diệp. Robertse, *et al.*, (1990, 1998) cho rằng boron giúp tăng trưởng ống phần ở cây *Pentunia* và hiệu quả lên sự nảy mầm hạt phần ở cây bơ. Jackson (1984) kết luận rằng hạt phần sẽ bị ức chế nảy mầm khi nhiệt độ >21°C, nhưng nếu có hiện diện của boron thì chúng vẫn nảy mầm ở nhiệt độ này.

Như vậy, boron là dưỡng chất rất quan trọng có hiệu quả lên tỷ lệ nảy mầm hạt phần và sự tăng trưởng chiều dài ống phần cam Sành. Có hiệu quả làm tăng khả năng thụ phấn, thụ tinh. Sự gia tăng thụ phấn thụ tinh sẽ làm hình thành trái và sẽ ảnh hưởng đến năng suất sau này.

3.3 Hiệu quả của boron lên năng suất cam Sành

3.3.1 Hiệu quả của boron lên tỷ lệ đậu trái

Hiệu quả của 4 dạng và 3 liều lượng boron lên tỷ lệ đậu trái cam Sành của thí nghiệm cho thấy liều lượng áp dụng có ảnh hưởng trên tỷ lệ đậu trái và khác biệt thống kê ở mức 1% (Bảng 3). Ở nghiệm thức đối chứng có tỷ lệ đậu trái thấp nhất và nghiệm thức có tỷ lệ này cao nhất ở mức 250 ppm boron.

Với nghiệm thức có áp dụng 100 ppm boron làm tăng tỷ lệ đậu trái so với nghiệm thức đối chứng là 60%. Trong khi đó nghiệm thức 250 ppm boron cho tỷ lệ đậu trái ở cam Sành lớn hơn nghiệm thức đối chứng là 85%, tỷ lệ đậu trái cũng gia tăng 53% nếu ta áp dụng 250 ppm boron thay vì 100 ppm.

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy có ảnh hưởng tương tác giữa dạng và liều lượng boron áp dụng trong thí nghiệm lên tỷ lệ đậu trái.

Bảng 3: Hiệu quả của bốn dạng boron: Bortrac, Borax, Boric acid, MTNMHP và ba liều lượng: 0, 100, 250 ppm lên tỷ lệ đậu trái (%) cam Sành. Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long, 2004 - 2005

Liều lượng (ppm)	Dạng boron				Trung bình
	Bortrac	Borax	Boric acid	MTNMHP	
0	36,71	36,24	31,23	35,44	34,91 a
100	41,45	54,47	71,97	55,86	55,94 b
250	75,22	70,55	63,67	48,59	64,51 c
Trung bình	51,13	53,75	55,62	46,63	51,78

F (Dạng-D) = ns
 F (Lượng-L) = **
 F (D*L) = **
 CV% = 10,00

Chú thích:

MTNMHP: môi trường nảy mầm hạt phần

Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau khác biệt không ý nghĩa thống kê theo phép thử LSD

** : khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%

ns : khác biệt không ý nghĩa về thống kê ở mức 5%

Kết quả Bảng 4 cho thấy có sự tương tác giữa dạng và liều lượng boron lên tỷ lệ đậu trái cam Sành, cao nhất là dạng Bortrac ở mức độ 250 ppm hoặc dạng acid boric ở mức độ 100 ppm boron. Nhìn chung, Bortrac và acid boric có tương tác

manh với liều lượng boron, điều này cho thấy khi bổ sung boron cho cây cam Sành cần cân nhắc chọn lựa dạng sử dụng thì mới đem đến tỷ lệ đậu trái ở cam Sành cao và thật sự có ý nghĩa. Nhiều tác giả đã chứng minh được rằng có hơn 90% boron nằm ở vách tế bào, mà trong vách tế bào có nhiều glycoprotein, nên cần đủ boron để cấu nôi này hình thành (Loomis and Durst, 1992; Hu and Brown, 1994; Matoh *et al.*, 1992; Blevins and Lukaszewski, 1998), khi thiếu hay thừa boron đều đưa đến sự khác thường ở vách tế bào, cấu nôi boron yếu, hiện tượng rụng trái xảy ra.

Bảng 4: Hiệu quả tương tác giữa bốn dạng: Bortrac, Borax, Boric acid, MTNMHP và ba liều lượng: 0, 100, 250 ppm boron lên tỷ lệ đậu trái cam Sành (%). Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long, 2004-2005

Tên nghiệm thức	Tỷ lệ đậu trái (%)
Đối chứng	36,71 ab
Bortrac/100 ppm B	41,45 abc
Bortrac/250 ppm B	75,22 e
Đối chứng	36,24 ab
Borax/100 ppm B	54,47 bcde
Borax/250 ppm B	70,55 de
Đối chứng	31,23 a
Boric acid/100 ppm B	71,97 e
Boric acid/250 ppm B	63,67 cde
Đối chứng	35,44 ab
MTNMHP/100 ppm B	55,86 bcde
MTNMHP/250 ppm B	48,59 abcd

Chú thích:

- MTNMHP: môi trường nảy mầm hạt phần

- Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau khác biệt không ý nghĩa về thống kê ở mức 5% theo phép thử Duncan.

Nguyên do thứ hai cũng quan trọng, ảnh hưởng lên tỷ lệ đậu trái của cam Sành, liên quan đến sự thành lập hạt, hạt rất cần cho sự đậu trái và phát triển trái. Bầu noãn không thụ phần, thụ tinh sẽ rụng đi sau khi nở hoa. Boron ảnh hưởng mạnh lên tỷ lệ nảy mầm hạt phần và tăng trưởng chiều dài ống phần cam Sành. Quá trình này ảnh hưởng lên sự thụ tinh. Về mặt sinh lý, sự phát triển của phôi trong hạt tạo ra các chất điều hoà sinh trưởng tác động vào bầu noãn để kích thích trái phát triển.

3.3.2 Hiệu quả của boron lên năng suất cam Sành

Bảng 5: Hiệu quả của bốn dạng: Bortrac, Borax, Boric acid, MTNMHP và ba liều lượng: 0, 100, 250 ppm boron lên năng suất cam Sành (tấn/ha). Tân Mỹ - Trà Ôn - Vĩnh Long, 2004 - 2005

Liều lượng (ppm)	Dạng boron				Trung bình
	Bortrac	Borax	Boric acid	MTNMHP	
0	19,91	20,35	18,82	19,70	19,47 a
100	24,01	25,35	26,98	24,66	25,25 b
250	25,77	28,19	28,81	26,95	27,43 b
Trung bình	22,93	24,63	24,87	23,77	24,05

F (Dạng-D) = ns
 F (Lượng-L) = **
 F (D*L) = ns
 CV% = 8,65

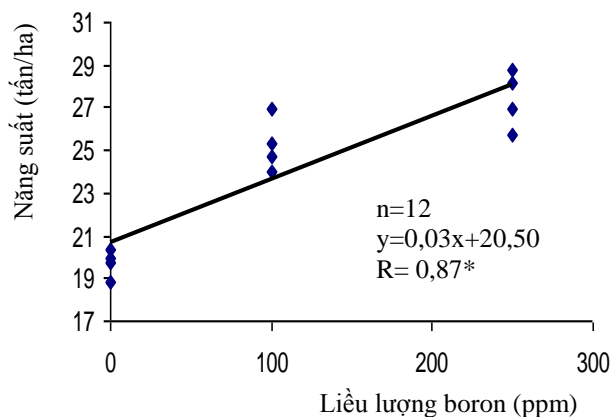
MTNMHP: môi trường nảy mầm hạt phần

Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau khác biệt nhau không ý nghĩa về thống kê ở mức 5% ns: không khác nhau về thống kê

** : khác biệt nhau về thống kê ở mức 1%

Liều lượng boron rất có hiệu quả lên năng suất thực tế cam Sành (Bảng 5). Ở nghiệm thức áp dụng 100 ppm boron làm gia tăng năng suất cao hơn nghiệm thức đối chứng. Không có sự khác nhau về thống kê giữa 2 nghiệm thức có sử dụng boron trong thí nghiệm này. Cũng không có sự khác biệt về dạng boron áp dụng.

Có tương quan thuận chặt chẽ giữa năng suất cam Sành với liều lượng boron áp dụng, theo phương trình tương quan $y = 0,03x + 20,50$ với hệ số tương quan $R^2=0,87^*$ (Hình 2), cho thấy trong thời gian qua nông dân Vĩnh Long không chú ý bổ sung boron trong canh tác cam Sành là yếu tố giới hạn khả năng phát huy năng suất ở cây trồng này.



Hình 2: Tương quan giữa liều lượng boron: 0; 100 và 250 ppm với năng suất cam Sành (tấn/ha). Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long, 2004-2005

3.4 Hiệu quả của thời điểm xử lý boron lên năng suất cam Sành

Thời điểm xử lý boron tác động lên năng suất cam Sành rất ý nghĩa về mặt thống kê (1%). Các dạng boron khác nhau phun trước khi ra hoa đều làm gia tăng năng suất, nhưng không làm gia tăng năng suất nếu phun sau khi ra hoa (Bảng 6).

Bảng 6: Hiệu quả của thời điểm áp dụng boron trước và sau khi cam Sành ra hoa lên năng suất (tấn/ha). Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long, 2004-2005.

Nghiệm thức	Năng suất (tấn/ha)	
	Phun trước	Phun sau
Đối chứng	21,59 a	22,77
Bortrac/100 ppm B	32,86 d	24,37
Borax/100 ppm B	31,10 cd	24,70
Boric acid/100 ppm B	32,44 d	24,43
MTNMHP/100 ppm B	29,82 bcd	26,43
F =**	**	ns

- MTNMHP: môi trường nảy mầm hạt phấn
- **: khác biệt ở mức ý nghĩa về thống kê 1%
- Trong cùng một cột, những chữ theo sau con số giống nhau khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% theo phép thử Duncan

Năng suất trái cam Sành có khác biệt giữa các nghiệm thức áp dụng boron trước và sau khi cây ra hoa, có thể là do sự khác biệt nhau về sức sống của hạt phấn. Cung cấp boron sau khi cây cho hoa, quá trình hình thành hạt phấn đã hoàn tất và có thể một số hoa đã nở và tung phấn nên hiệu quả sự thụ phấn sẽ kém hơn. Boron trong thực vật di chuyển chậm vì thế cần phải cung cấp trước khi cây ra hoa thì mới đủ thời gian để nó dịch chuyển đến hoa (Maurer & Truman, 2000).

Kết quả thí nghiệm cho thấy, liều lượng boron hiệu quả lên năng suất cam Sành cũng phù hợp với nghiên cứu của Zhang (2001) & VuThy (1999).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Boron hiệu quả lên tỷ lệ nảy mầm hạt phấn và sự tăng trưởng chiều dài ống phấn của hạt phấn cam Sành.
- Liều lượng áp dụng boron ở mức độ 100 ppm đến 250 ppm qua lá cam Sành làm gia tăng tỷ lệ đậu trái, tăng năng suất thực tế.
- Bortrac và acid boric có tương tác mạnh với liều lượng boron.
- Áp dụng boron trước khi cây ra hoa tốt hơn sau khi ra hoa.

4.2 Đề nghị

Nên áp dụng boron lên cam Sành tại Xã Tân Mỹ, huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long trước khi cây ra hoa, thích hợp nhất là ở thời điểm tưới nước trở lại sau khi xiết nước xử lý ra hoa. Cần khuyến cáo cho nhà vườn bổ sung boron ít nhất một lần ở thời điểm trước khi cây cam Sành ra hoa, ở mức độ 100-250 ppm boron. Áp dụng 1 lần/1 năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alva AK and Tucker DPH (1999) Soils and citrus nutrition. In: Timmer LW & Duncan LW: Citrus heath management. A P S press. p: 59-71
- Blevins, D.G. and K.M. Lukaszewski, (1998). Boron in plant structure and function. *Annu. Rev. Plant Physiology. Plant Mol. Biol.* 1998(49), pp. 481-500.
- Brewbaker, J.L. and B. H. Kwack, (1963). The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *Amer.J. Bot.* (50), pp. 859-865.
- Gauch H.G. and W.M. Dugger, (1954). The physiological action of boron in higher plants: A *Review and Interpretation*. College Park: Univ. Md., Agric. Exp. Stn.
- Hanson, E.J., (1991). Movement of boron out of tree fruit leaves. *Hort. Science.* 1991(26): 273-307
- Hu, H. and P.H. Brown, (1994). Localization of boron in cell walls of squash and tobacco and its association with pectin. *Plant Physiol.* (105), pp.681-89.
- Jackson, J.F., (1984.) Borate control of protein secretion from *Petunia* pollen exhibits critical temperature discontinuities. *Sex. Plant Report.* 1989(2), pp. 11-14.
- Loomis, W.D. and R.W. Durst, (1992). Chemistry and biology of boron. *BioFactors* (3), pp.229-239.
- Matoh, T. K. Takabe; M. Mizutani; Matsunaga and K. Takabe, (1992). Boron nutrition of cultured tobacco BY-2 cells. I. Requirement for and intracellular localization of boron and selection of cells that tolerate low levels of boron. *Plant Cell Physiol.* (33), pp.1135-41.
- Maurer, M.A. and J. Truman, (2000). Effect of foliar boron sprays on yield and fruit quality of Navel Oranges. *Citrus and Deciduous Fruit and Nut Research Report.* 2000. AZ 1179. Abst.
- Marschner, H., (1996). Mineral nutrition of higher plant. *Academic Press.* . San Diego. CA
- Mengel, K. and E.A. Kirlby, (1982). Principles of plant nutrition. International Potash Institute. Bern, Switzerland.

- Robbertse, P. J.; J.J. Lock; E. Stoffberg and L.A. Coetzer, (1990). Effect of boron on directionality of pollen tube growth in *Petunia* and *Agapanthus*. *S.A. Bot.* (56), pp. 487-492.
- Robbertse, P. J. and L. A. Coetzer, (1998). Influence of boron on pollen germination, pollen tube growth and fruit set in some avocado cultivars (in Afrikaans). *S. A. Avocado growers' Assn. Yrbk.* (11), pp. 65-67.
- Sở NN & PTNT Vĩnh Long, (2005). Báo cáo tổng kết sản xuất nông nghiệp tỉnh Vĩnh Long, năm 2005.
- VuThy, H., (1999). Effect of foliar calcium and boron application on fruit cracking of cherry and fresh market tomatoes. *Report 1999*. Asian Regional Center – AURDC. Abst.
- Zhang, L., (2001). Effects of foliar application of boron and Dimilin on Soybean yield. *Research report*. Vol. 22, No. 16. Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station.