

# KHẢO SÁT SỰ RA HOA Ở CÂY DỪA (*Ananas comosus* (L.) Merr.) DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA ETHEPHON

Lê Văn Út<sup>1</sup>, Võ Thị Bạch Mai<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, cây dứa (*Ananas comosus* (L.) Merr. cv. Queen) được xử lý ra hoa bằng cách phun hợp chất ethephon vào ngọn với các nồng độ, liều lượng và thời gian xử lý khác nhau để tìm ra phương pháp hữu hiệu nhất. Bên cạnh đó, sự thay đổi một số chỉ số sinh lý ở ngọn thân, sự thay đổi về hình thái và giải phẫu của cụm hoa dứa cũng được tiến hành khảo sát. Kết quả cho thấy: Xử lý 20 ml ethephon ở nồng độ 525 mg.L<sup>-1</sup> vào buổi sáng hoặc chiều tối có tác động tốt đến sự ra hoa ở cây dứa. Thời gian hình thành cho sự ra hoa là 20 phút. Ở ngày thứ 5 sau khi xử lý bằng ethephon, tỷ lệ C/N ở ngọn thân cây dứa tăng cao, thuận lợi cho quá trình phân hoa mầm hoa. Ở ngày thứ 10, cụm hoa dứa có thể quan sát được bằng mắt thường và cụm hoa đã xuất hiện một số sơ khởi hoa. Hoa dứa lưỡng tính và cấu tạo gồm 3 đài hoa, 3 cánh hoa, 6 nhị và bầu nhụy 3 ó. Cường độ quang hợp của lá "D" gia tăng đáp ứng nhu cầu carbohydrate trong giai đoạn ra hoa.

Từ khóa: Trái dứa (giống Queen), ethephon, sự ra hoa, hình thái, giải phẫu.

## 1. MỞ ĐẦU

Dừa (*Ananas comosus* L. Merr.) là cây ăn trái vùng nhiệt đới và được trồng rất sớm, cách đây khoảng 500 năm. Cây dứa có yêu cầu về điều kiện đất đai và chăm sóc dễ dàng, được trồng rộng rãi ở các nước vùng nhiệt đới, nhất là từ khi phát triển ngành dứa hộp vào cuối thế kỷ 19 [5, 7]. Ở Việt Nam, dứa là một trong ba loại cây ăn trái hàng đầu (chuối, dứa, cam quýt) với diện tích hiện tại trên dưới 34.642 héc ta, tổng sản lượng đạt 555.407 tấn [18]. Giống dứa được trồng chủ yếu ở nước ta là dứa Queen và Smooth Cayenne. Về mặt dinh dưỡng, trái dứa được xem là "hoàng hậu" của các loại trái, vì hương vị thơm ngon và giàu chất dinh dưỡng. Ngoài ra, trái dứa còn chứa một lượng lớn bromelin (một protease) và khoáng chất, đặc biệt là đồng, sắt, kali, kẽm, canxi, magiê, iốt và mangan [7, 10, 14]. 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 chu kỳ động thời gian cung cấp sản phẩm. Hiện nay, xử lý ra hoa ở cây dứa bằng phương pháp hóa học được ứng dụng một cách rộng rãi trong đó có hợp chất ethephon [13]. Do vậy khảo sát sự ra hoa ở cây dứa (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dưới tác động của ethephon được trình bày trong bài viết này với mục đích là tìm ra cách xử lý ra hoa ở cây dứa Queen

một cách có hiệu quả nhất, trong đó có đề cập đến quá trình phân hóa và sự hình thành cụm hoa dứa sau khi xử lý bằng ethephon.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Cây dứa Queen (*Ananas comosus* (L.) Merr. cv. Queen) 12 tháng tuổi được trồng tại vườn dứa ở huyện Vĩnh Thuận, tỉnh Kiên Giang.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. *Khảo sát ảnh hưởng của ethephon lên tỷ lệ và thời gian ra hoa*

\* *Phương pháp bố trí thí nghiệm*: Các thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Thí nghiệm xác định nồng độ và thể tích được tiến hành vào buổi chiều (từ 17 giờ đến 20 giờ) và các xử lý đều được lặp lại lần thứ hai sau lần thứ nhất 2 ngày.

#### \* Các thí nghiệm

+ *Thí nghiệm sơ khởi*: Ngọn của mỗi cây dứa được rót 30 ml dung dịch ethephon (hãng Bayer) có chứa nồng độ ethephon thay đổi (1, 50, 100, 200, 400, 600, 800 và 1000 mg.L<sup>-1</sup>) để so sánh tỷ lệ và thời gian ra hoa so với đối chứng (30 ml nước cất).

+ *Thí nghiệm xác định nồng độ ra hoa tối ưu*: Ngọn của mỗi cây dứa được rót 30 ml dung dịch ethephon có chứa nồng độ ethephon thay đổi (400, 425, 450, 475, 500, 525, 550, 575, 600, 625 và 650 mg.L<sup>-1</sup>) để so sánh tỷ lệ và thời gian ra hoa so với đối chứng (30 ml nước cất).

<sup>1</sup> Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

Email: levanut.edu@gmail.com

<sup>2</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

+ *Thí nghiệm xác định liều lượng ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> thích hợp*: Ngon của mỗi cây dưa được rót dung dịch ethephon có chứa nồng độ ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> ở các thể tích khác nhau (1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 và 40 ml) để so sánh tỷ lệ và thời gian ra hoa so với đối chứng (không xử lý).

+ *Thí nghiệm xác định thời gian và số lần xử lý 20 ml ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> thích hợp*: Ngon của mỗi cây dưa được rót 20 ml dung dịch ethephon có chứa nồng độ ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> cho mỗi lần xử lý. Trong thí nghiệm, số lần xử lý được thực hiện từ 1 đến 3 lần (mỗi lần cách nhau 2 ngày) vào sáng sớm (từ 6 giờ đến 7 giờ) hoặc chiều tối (từ 18 giờ đến 19 giờ).

+ *Thí nghiệm xác định thời gian xử lý ra hoa hữu hiệu*: Ngon của mỗi cây dưa được rót 20 ml dung dịch ethephon có chứa nồng độ ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> cho mỗi lần xử lý. Trong thí nghiệm, các xử lý được rửa lại bằng nước sau mỗi lần xử lý (xử lý 2 lần, mỗi lần cách nhau 2 ngày) ở các thời điểm khác nhau (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 và 100 phút) kể từ khi xử lý. Các xử lý có rửa nước được so sánh với nghiệm thức xử lý nhưng không rửa lại nước.

\* *Xác định thời gian hình thành hoa và tỷ lệ ra hoa*

Tỷ lệ ra hoa được tính bằng phần trăm (%) số cây ra hoa trên tổng số cây được xử lý. Thời gian hình thành hoa được quan sát từ khi bắt đầu xử lý thí nghiệm cho đến khi thấy hoa bằng mắt thường là một chóp đỏ xuất hiện trên ngon (Hình 1).



Hình 1. Cây dưa ra hoa

Thời gian hình thành hoa ở các nghiệm thức xử lý là thời gian xuất hiện hoa bình quân và được tính theo công thức sau:

$$T = \frac{\sum T_i \times N_i}{\sum N_i}$$

Trong đó: T là thời gian xuất hiện hoa bình quân; T<sub>i</sub> là thời gian xuất hiện hoa ở ngày thứ i kể từ khi xử lý; N<sub>i</sub> là số hoa xuất hiện ở ngày thứ i kể từ khi xử lý.

2.2.2. *Đo cường độ hô hấp của trái dưa, hàm lượng đường, tinh bột và nitơ tổng số*

Hô hấp ngon thân (1 đoạn 5 cm tính từ ngon) được đo bằng lượng CO<sub>2</sub> thoát ra từ trái, theo nguyên tắc dòng khí mở. Đơn vị tính là mg CO<sub>2</sub> thoát ra/kg khối lượng tươi/giờ trong điều kiện nhiệt độ phòng [2].

Dịch trái trong acid được cho phản ứng với phenol 5% trong acid sulfuric đậm đặc. Tinh bột và đường tổng số được xác định bằng cách so sánh với đường cong chuẩn của dung dịch saccharose (hàm lượng đường tổng số) hay glucose (hàm lượng tinh bột) bằng máy đo quang phổ ở bước sóng 480 nm (UV-2602, USA) [8].

Phần mẫu thử được phân hủy bằng axit sulfuric khi ở mặt của chất xúc tác. Sản phẩm phản ứng được trung hòa bằng kiềm, sau đó được chưng cất. Amoniac giải phóng được thu vào dung dịch axit boric, rồi được chuẩn độ bằng dung dịch axit sulfuric để xác định hàm lượng nitơ [4].

2.2.3. *Quan sát cấu trúc giải phẫu của ngon thân dưa*

Ngon thân dưa được cắt bằng tay, xử lý bằng nước Javel, rửa sạch và ngâm trong acid acetic 10% trong 5 phút. Sau đó rửa sạch, hút khô và nhuộm bằng thuốc nhuộm hai màu acetocarmarin-iod trong 15 phút. Rửa sạch và quan sát mẫu dưới kính hiển vi quang học trong một giọt nước.

2.2.4. *Đo cường độ quang hợp của lá D*

Lá D là lá trưởng thành "non" nhất, các trục phụ lá lệch một góc 45° so với trục thân, đây là thẳng và thường là nhóm lá dài nhất của cây dưa. Lấy 10 cm<sup>2</sup> ở phần giữa của lá D để đo cường độ quang hợp bằng máy Hansatech ở nhiệt độ 27°C, dưới ánh sáng 2.000 lux. Kết quả được tính bằng lượng O<sub>2</sub> thoát ra (μmol O<sub>2</sub>/phút/cm<sup>2</sup>).

2.3. *Xử lý số liệu*

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

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. *Ảnh hưởng của ethephon đến tỷ lệ và thời gian ra hoa ở cây dưa Queen*

3.1.1. *Thí nghiệm sơ khởi về sự ra hoa*

Nhìn chung, tất cả các xử lý đều có tác dụng kích thích cây dưa ra hoa (trừ nghiệm thức ethephon 1 mg.L<sup>-1</sup>), đặc biệt là các xử lý ethephon ở nồng độ 600, 800 và 1.000 mg.L<sup>-1</sup> với tỷ lệ ra hoa rất cao. Trong khi đó, thời điểm xuất hiện hoa khi xử lý ethephon 600 mg.L<sup>-1</sup> sớm hơn so với nghiệm thức ethephon 50 mg.L<sup>-1</sup> và ethephon 1.000 mg.L<sup>-1</sup> nhưng không khác so với các xử lý ethephon ở nồng độ 100, 200, 400 và 800 mg.L<sup>-1</sup> về mặt thống kê (Bảng 1).

**Bảng 1. Tỷ lệ và thời gian ra hoa ở dưa Queen với tác dụng của ethephon ở các nồng độ khác nhau**

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra hoa (%)	Thời gian ra hoa (ngày)
<b>Đối chứng</b>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
Ethephon (mg.L <sup>-1</sup> )	1	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
	50	14.40 ± 2.79 <sup>b</sup>
	100	27.60 ± 4.83 <sup>c</sup>
	200	42.40 ± 3.19 <sup>d</sup>
	400	62.40 ± 3.43 <sup>e</sup>
	600	94.80 ± 2.65 <sup>f</sup>
	800	96.40 ± 2.23 <sup>f</sup>
	1.000	94.00 ± 3.52 <sup>f</sup>

*Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05*

**3.1.2. Thí nghiệm xác định nồng độ ethephon thích hợp trong xử lý dưa ra hoa**

**Bảng 2. Tỷ lệ và thời gian ra hoa ở dưa Queen khi xử lý ethephon ở các nồng độ khác nhau trong thí nghiệm xác định nồng độ ra hoa hữu hiệu**

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra hoa (%)	Thời gian ra hoa (ngày)
<b>Đối chứng</b>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
Ethephon (mg.L <sup>-1</sup> )	400	57.60 ± 6.00 <sup>b</sup>
	425	59.20 ± 5.39 <sup>b</sup>
	450	61.20 ± 5.43 <sup>b</sup>
	475	62.80 ± 5.54 <sup>b</sup>
	500	79.20 ± 3.88 <sup>c</sup>
	525	82.40 ± 3.00 <sup>d</sup>
	550	93.60 ± 2.14 <sup>d</sup>
	575	92.80 ± 4.03 <sup>d</sup>
	600	94.00 ± 2.19 <sup>d</sup>
	625	91.60 ± 2.93 <sup>d</sup>
	650	94.00 ± 2.76 <sup>d</sup>

*Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05*

Tỷ lệ ra hoa có xu hướng gia tăng cùng với nồng độ xử lý ethephon nhưng đạt trạng thái bão hòa từ nghiệm thức ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup>. Đồng thời, xử lý ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> có thời gian ra hoa sớm hơn so với các nồng độ 400, 425, 600 mg.L<sup>-1</sup> nhưng không khác so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 2).

**3.1.3. Thí nghiệm xác định liều lượng ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> thích hợp trong xử lý dưa ra hoa**

Tất cả các xử lý đều có tác dụng kích thích cây dưa ra hoa và tỷ lệ ra hoa có xu hướng gia tăng theo sự tăng liều lượng ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> nhưng đạt trạng thái bão hòa từ nghiệm thức 20 ml. Đồng thời, xử lý 20 ml ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> có thời gian ra hoa sớm hơn xử lý ethephon ở các liều lượng 1 ml và 5 ml nhưng không khác so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).

**Bảng 3. Tỷ lệ và thời gian ra hoa ở dưa Queen khi xử lý ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> ở các liều lượng khác nhau**

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra hoa (%)	Thời gian ra hoa (ngày)
<b>Đối chứng</b>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	00.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
Ethephon 525 mg.L <sup>-1</sup> (ml)	1	05.20 ± 1.74 <sup>a</sup>
	5	35.60 ± 4.66 <sup>b</sup>
	10	66.40 ± 3.54 <sup>c</sup>
	15	71.60 ± 4.83 <sup>c</sup>
	20	85.60 ± 4.46 <sup>d</sup>
	25	88.80 ± 4.22 <sup>d</sup>
	30	89.60 ± 3.97 <sup>d</sup>
	35	93.20 ± 4.08 <sup>d</sup>
	40	91.20 ± 3.67 <sup>d</sup>

*Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05*

**3.1.4. Thí nghiệm xác định thời gian và số lần xử lý ethephon thích hợp trong xử lý dưa ra hoa**

Nhìn chung, tất cả các nghiệm thức xử lý 20 ml ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> đều có tác dụng kích thích dưa ra hoa; trong đó, tỷ lệ cây ra hoa ở các nghiệm thức có nhắc lại cao hơn nhưng chưa đạt đến mức có ý nghĩa thống kê. Về thời gian ra hoa, các nghiệm thức xử lý không có sự khác nhau đáng kể ngoại trừ xử lý ethephon 1 lần vào buổi chiều ra hoa chậm hơn các xử lý còn lại (Bảng 4).

Bảng 4. Tỷ lệ và thời gian ra hoa ở dưa khi xử lý với 20 ml ethephon 525 mg. L<sup>-1</sup> với thời gian và số lần xử lý khác nhau

Thí nghiệm		Tỷ lệ ra hoa (%)	Thời gian ra hoa (ngày)
Đối chứng		00,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	00,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
Sáng	1 lần	76,40 ± 1,17 <sup>b</sup>	29,55 ± 0,19 <sup>b</sup>
	2 lần	96,00 ± 2,10 <sup>c</sup>	29,37 ± 0,05 <sup>b</sup>
	3 lần	97,20 ± 1,50 <sup>c</sup>	29,48 ± 0,08 <sup>b</sup>
Chiều	1 lần	76,00 ± 1,90 <sup>b</sup>	29,86 ± 0,06 <sup>c</sup>
	2 lần	94,80 ± 2,06 <sup>c</sup>	29,45 ± 0,07 <sup>b</sup>
	3 lần	96,00 ± 1,41 <sup>c</sup>	29,48 ± 0,06 <sup>b</sup>

Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

3.1.5. Thí nghiệm xác định thời gian xử lý ra hoa phù hợp

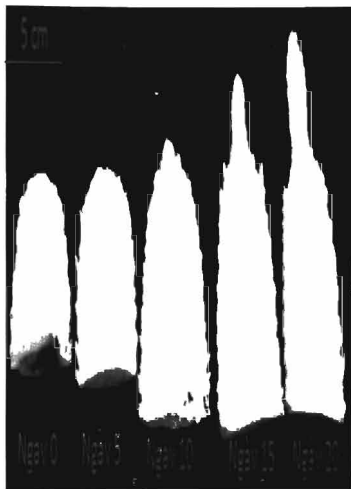
Tỷ lệ ra hoa của dưa khi xử lý 20 ml dung dịch ethephon chứa ethephon 525 mg. L<sup>-1</sup> tăng cùng với sự gia tăng khoảng thời gian xử lý (tính từ thời điểm xử lý cho đến khi rửa nước) và tỷ lệ này không đổi ở khoảng thời gian duy trì 20 phút trở đi. Các xử lý có rửa lại bằng nước đều không làm thay đổi thời gian ra hoa với xử lý không rửa lại bằng nước (Bảng 5).

Bảng 5. Tỷ lệ và thời gian ra hoa ở dưa Queen khi xử lý ethephon ở các nồng độ khác nhau trong thí nghiệm xác định thời gian ra hoa hữu hiệu

Thí nghiệm		Tỷ lệ ra hoa (%)	Thời gian ra hoa (ngày)
Không rửa nước		97,20 ± 1,74 <sup>c</sup>	29,42 ± 0,09 <sup>bc</sup>
Rửa ở phút thứ (Kể từ khi xử lý)	0	00,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	00,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
	10	52,20 ± 5,40 <sup>b</sup>	29,89 ± 0,29 <sup>c</sup>
	20	95,60 ± 4,98 <sup>c</sup>	29,35 ± 0,07 <sup>b</sup>
	30	96,40 ± 4,10 <sup>c</sup>	29,46 ± 0,07 <sup>bc</sup>
	40	95,20 ± 4,60 <sup>c</sup>	29,78 ± 0,21 <sup>bc</sup>
	50	96,00 ± 3,16 <sup>c</sup>	29,49 ± 0,10 <sup>bc</sup>
	60	96,40 ± 4,34 <sup>c</sup>	29,50 ± 0,13 <sup>bc</sup>
	80	96,80 ± 4,15 <sup>c</sup>	29,65 ± 0,19 <sup>bc</sup>
100	98,00 ± 2,45 <sup>c</sup>	29,42 ± 0,16 <sup>bc</sup>	

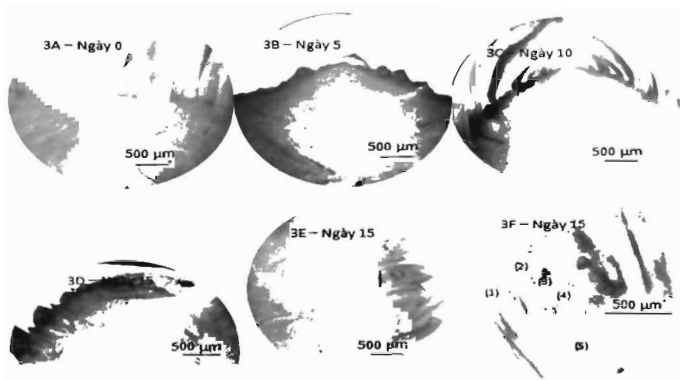
Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05.

3.2. Sự thay đổi về hình thái giải phẫu ngọn thân và cụm hoa khi xử lý bằng ethephon



Hình 2. Cụm hoa dưa ở các ngày 0 - 20 sau xử lý

Tại ngày 0, ngọn cây dưa 12 tháng tuổi được xử lý ra hoa bằng ethephon có các lá F om lấy vùng mô phân sinh ngọn và chưa có dấu hiệu tiền phân hóa mầm hoa (pre-initiation); lúc này phần đỉnh của ngọn thân tương đối phẳng (Hình 2, 3A). Đến ngày thứ 5, đỉnh ngọn thân dưa có nhỏ cao lên một ít khi quan sát dưới kính hiển vi (Hình 3B). Ngày thứ 10, ngọn cây dưa nhỏ cao với sự xuất hiện những sơ khò hoa nằm vùng bên của cụm hoa (Hình 3C). Ngày thứ 15, cụm hoa dài hơn với nhiều vòng hoa kích thước khác nhau quanh vùng bên của ngọn. Các hoa kích thước lớn nằm dưới và kích thước nhỏ nằm trên; đồng thời hoa không có cuống tạo thành hoa tư dạng bông (Hình 3D, E). Hoa dưa lưỡng tính với cấu tạo gồm 3 đài hoa, 3 cánh hoa, sáu nhị, bầu dưới và đỉnh noãn trung trụ (Hình 3F).



Hình 3. Cát dọc của ngọn thân dứa ở ngày 0 - 15 sau xử lý

(3A - Ngày 0; 3B - Ngày 5; 3C - Ngày 10; 3D - Phân định ngày 15; 3E - Vùng bên ngày 15;

3F - Hoa dứa ngày 15; (1) - Lá bắc; (2) - Đài hoa; (3) - Cánh hoa; (4) - Nhị và (5) - Bầu nhụy)

### 3.3. Sự thay đổi một số đặc điểm sinh hóa của ngọn thân khi xử lý ethephon

Sau khi được xử lý bằng ethephon, cường độ hô hấp của ngọn thân dứa tăng lên cho đến ngày thứ 10, rồi giảm xuống ở ngày thứ 15 và ngày thứ 20, sau đó tăng lại ở ngày thứ 30 và duy trì cho đến ngày thứ 54 trước khi giảm lại ở ngày thứ 58. Hàm lượng đường ở ngọn thân dứa tăng rồi giảm xuống và tăng lại với các

đỉnh ở ngày thứ 5, ngày thứ 20, ngày thứ 48 và ngày thứ 59. Sự gia tăng hàm lượng tinh bột được duy trì cho đến ngày thứ 10 rồi giảm liên tục sau đó. Trong khi đó, nitơ tổng duy trì ở mức thấp đến ngày thứ 20, sau đó gia tăng liên tục cho đến ngày thứ 54 nhưng giảm đoạn ở ngày thứ 35 và cuối cùng là giảm xuống ở ngày thứ 59 (Bảng 6).

Bảng 6. Sự thay đổi sinh hóa trong ngọn thân cây sau khi xử lý ra hoa

Thời điểm	Cường độ hô hấp (mg CO <sub>2</sub> .kg <sup>-1</sup> .h <sup>-1</sup> )	Biến đổi sinh hóa trong ngọn thân		
		Hàm lượng đường (mg/g)	Tinh bột (mg/g)	Nitơ tổng (mg/g)
Ngày 0	45.40 ± 1.70 <sup>a</sup>	2.40 ± 0.08 <sup>b</sup>	2.51 ± 0.11 <sup>b</sup>	0.29 ± 0.03 <sup>ab</sup>
Ngày 5	51.36 ± 1.50 <sup>bc</sup>	3.19 ± 0.13 <sup>d</sup>	3.52 ± 0.15 <sup>c</sup>	0.28 ± 0.02 <sup>ab</sup>
Ngày 10	54.40 ± 1.40 <sup>cd</sup>	1.53 ± 0.08 <sup>a</sup>	3.43 ± 0.13 <sup>c</sup>	0.32 ± 0.03 <sup>ab</sup>
Ngày 15	48.40 ± 1.34 <sup>ab</sup>	2.54 ± 0.10 <sup>bc</sup>	2.72 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.25 ± 0.02 <sup>a</sup>
Ngày 20	49.50 ± 1.41 <sup>ab</sup>	2.75 ± 0.08 <sup>c</sup>	2.56 ± 0.09 <sup>b</sup>	0.40 ± 0.03 <sup>c</sup>
Ngày 30	56.38 ± 1.33 <sup>d</sup>	1.86 ± 0.19 <sup>a</sup>	2.77 ± 0.12 <sup>b</sup>	0.36 ± 0.03 <sup>bc</sup>
Ngày 35	57.38 ± 1.67 <sup>d</sup>	2.82 ± 0.12 <sup>c</sup>	1.76 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.27 ± 0.03 <sup>a</sup>
Ngày 40	56.74 ± 1.56 <sup>d</sup>	2.91 ± 0.14 <sup>c</sup>	1.89 ± 0.14 <sup>a</sup>	0.35 ± 0.02 <sup>bc</sup>
Ngày 48	58.27 ± 1.71 <sup>d</sup>	3.25 ± 0.17 <sup>d</sup>	1.77 ± 0.16 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.05 <sup>c</sup>
Ngày 54	55.56 ± 1.62 <sup>d</sup>	2.86 ± 0.15 <sup>c</sup>	1.86 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.39 ± 0.03 <sup>b</sup>
Ngày 59	45.21 ± 1.54 <sup>a</sup>	3.58 ± 0.18 <sup>d</sup>	1.70 ± 0.21 <sup>a</sup>	0.26 ± 0.03 <sup>a</sup>

Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05

**3.4. Sự thay đổi cường độ quang hợp của lá D trong giai đoạn cụm hoa khi xử lý ethephon**

Cùng với sự kéo dài cụm hoa, cường độ quang hợp của lá D tăng rất mạnh ở ngày thứ 5 và duy trì ở mức cao đến ngày thứ 54 trước khi giảm ở ngày thứ 59 (Bảng 7).

**Bảng 7. Sự thay đổi cường độ quang hợp của lá D ở cây dưa được xử lý ra hoa bằng ethephon trong giai đoạn cụm hoa**

Thời điểm	Cường độ quang hợp lá D ( $\mu\text{mol O}_2 / \text{phút} / \text{cm}^2$ )
Ngày 0	44,38 ± 1,79 <sup>a</sup>
Ngày 5	70,42 ± 1,53 <sup>bc</sup>
Ngày 10	72,36 ± 1,15 <sup>c</sup>
Ngày 15	65,38 ± 1,75 <sup>b</sup>
Ngày 20	67,43 ± 3,09 <sup>bc</sup>
Ngày 30	68,52 ± 1,35 <sup>bc</sup>
Ngày 35	66,36 ± 1,17 <sup>b</sup>
Ngày 40	71,19 ± 1,21 <sup>c</sup>
Ngày 48	72,48 ± 1,27 <sup>c</sup>
Ngày 54	64,56 ± 1,12 <sup>b</sup>
Ngày 59	43,38 ± 1,15 <sup>a</sup>

*Ghi chú: Các số trung bình trong cùng một cột đi kèm với các mẫu tự khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức p=0,05*

**3.5. Thảo luận**

**3.5.1. Hiệu quả xử lý ra hoa ở cây dưa Queen bằng ethephon**

Dưa là cây trồng mà con người đã sử dụng hóa chất để kích thích sự ra hoa điều chỉnh thời gian thu hoạch, vừa làm tăng giá trị sản phẩm vừa góp phần điều phối nguồn lao động. Đây là một biện pháp kỹ thuật rất có hiệu quả kinh tế được áp dụng ở các nước và các vùng trồng dưa [2, 7, 12]. Trong nghiên cứu này, ethephon được dùng cho việc cảm ứng sự ra hoa của cây dưa. Theo Bùi Trang Việt (2000), ethephon phóng thích ethylene từ từ trong tế bào thực vật khi pH lớn hơn 3,5. Do vậy, ethephon được ứng dụng trong việc cảm ứng ra hoa ở cây dưa.

Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy: Sử dụng ethephon có hiệu quả rõ rệt trong việc thúc đẩy cảm ứng ra hoa ở cây dưa. Tỷ lệ ra hoa càng cao khi gia tăng nồng độ ethephon và đạt được giá trị tối ưu ở nồng độ là 525 mg.L<sup>-1</sup> (Bảng 2). Bên cạnh đó, sử dụng ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> để kích thích quá trình phân hóa mầm hoa ở cây dưa với liều lượng 20 ml

dem lại hiệu quả tối ưu (Bảng 3) nhưng phải sử dụng kép (phun lên ngọn chồi 2 lần cách nhau 2 ngày). Việc xử lý ethephon vào sáng sớm hoặc chiều tối không ảnh hưởng đến tỷ lệ ra hoa ở cây dưa (Bảng 4). Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả cảm ứng ra hoa ở cây dưa khi xử lý ethephon xảy ra với thời gian hữu hiệu là 20 phút (Bảng 5) nên trong thực tế sản xuất, nếu có mưa sau 20 phút kể từ khi xử lý thì không cần phải xử lý lại.

Mặt khác, sử dụng ethephon ở cây dưa Queen có thời gian ra hoa giữa chênh lệch ít giữa các xử lý (trong khoảng ngày 29 đến ngày 31 kể từ ngày xử lý) (Bảng 1 – 5). Thời gian hình thành hoa được quan sát từ khi bắt đầu xử lý cho đến khi thấy hoa bằng mắt thường là một chóp đỏ xuất hiện trên ngọn (Hình 1). Do vậy, 20 ml ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> rớt vào ngọn dưa 2 lần (cách nhau 2 ngày) vào sáng sớm hoặc chiều tối được dùng cảm ứng ra hoa và tạo trái làm nguồn vật liệu cho các khảo sát tiếp theo.

**3.5.2. Các biến đổi hình thái và giải phẫu trong sự ra hoa và tạo trái ở ngọn cây dưa được cảm ứng ra hoa bằng ethephon**

Sau khi loại bỏ lá F ở các cây dưa được xử lý bằng ethephon, ngọn dưa xuất hiện cụm hoa có thể quan sát bằng mắt thường vào ngày thứ 10 kể từ khi xử lý ra hoa (Hình 2). Bên cạnh việc quan sát hình thái, việc giải phẫu ngọn dưa (sau khi xử lý ra hoa bằng ethephon) tại các thời điểm khác nhau được thực hiện. Ngay thời điểm xử lý (ngày 0), phần ngọn của đỉnh thân dưa tương đối phẳng và mang nhiều lá F nằm sát nhau và ôm ngọn (Hình 3A). Đến ngày 5, phần đỉnh ngọn nhô lên cao được bao quanh là các sơ khò là bắc (Hình 3B). Đến ngày 10, nhiều sơ khò hoa đã xuất hiện nằm ngay nách lá bắc thuộc phần bên của cụm hoa và phần mô phân sinh ngọn vẫn tiếp tục hoạt động tạo ra các sơ khò lá nằm trên đầu trái sau này (Hình 3C). Đến ngày 15, các hoa đã gia tăng kích thước và phân biệt rõ các bộ phận của hoa (Hình 3D – F). Hoa dưa lưỡng tính có cấu tạo gồm: 3 đài, 3 cánh hoa, 6 nhị, bầu ha và đỉnh noãn trung trụ (Hình 3.F). Tuy nhiên, hoa dưa thường bắt thu đo noãn không đầu [5, 7] Do đó, các trái đơn trên trái kép là các trái loại đơn tính sinh. Theo Bùi Trang Việt (2000), sự phát triển trái có thể phân thành các giai đoạn như sau: (1) trước nở hoa tương ứng với sự sinh sản tế bào; (2) nở hoa và thu tinh đặc trưng bởi sự ngưng tăng trưởng của mô; (3) sau thu tinh tương ứng với sự tăng trưởng quan trọng, chủ yếu do sự

kéo dài tế bào, sự sinh sản tế bào ít quan trọng; (4) trưởng thành, chín trái và lão suy. Như vậy, sự hình thành trái đơn của trái dưa được tính từ lúc xuất hiện các sơ khởi hoa đầu tiên. Trong khảo sát của nghiên cứu này, trên cụm hoa đã hình thành một số vòng hoa ở ngày 10 kể từ khi xử lý ethephon. Do đó, các trái đơn của cụm trái kép xuất hiện từ rất sớm (trước ngày 10 kể từ khi xử lý ethephon).

### 3.5.3. Các biến đổi sinh lý và sinh hoa của ngon thân, cụm hoa và lá D cùng với sự phát triển của cụm hoa

Sự ra hoa ở cây dưa có liên quan đến một số đặc tính sinh lý thay đổi ở ngon dưa. Một số nghiên cứu về việc xử lý ra hoa ở dưa cho thấy rằng ethrel đã có tác động làm thay đổi một số chất chỉ thị trong cây như protein, polyamine và carbohydrate. Ethrel chính là nguyên nhân làm tăng mức protein (sau 60 giờ xử lý) và làm tăng rất cao nồng độ cacbohydrate sau xử lý 48 – 60 giờ [6, 9, 11]. Trong nghiên cứu này dùng ethephon để xử lý ra hoa ở cây dưa, hàm lượng đường và tinh bột ngon thân tăng ở ngày thứ 5 sau xử lý; trong khi đó, hàm lượng nitơ không thay đổi so với trước đó (Bảng 6). Điều này cho thấy, ngon dưa có tỷ lệ C/N tăng ở ngày 5 do sự gia tăng nguồn các bon. Ở thực vật, sự giàu đạm kích thích sự phát triển dinh dưỡng. Ngược lại, sự giàu các bon kích thích sự ra hoa [3, 15, 17]. Do vậy, ngon dưa ngày 5 đã có sự nhô cao của phần dinh ngon (Hình 3B) và hình thành các sơ khởi hoa ở ngày 10 (Hình 3C). Để đáp ứng nhu cầu năng lượng cho hoạt động của mô phân sinh ngon và hình thành cơ quan hoa sau đó, cường độ hô hấp của ngon dưa gia tăng mạnh ở ngày 5 và ngày 10 sau khi xử lý ra hoa bằng ethephon. Nguồn nguyên liệu quan trọng cho sự hô hấp của tế bào là đường. Chính vì vậy, hàm lượng đường bị suy giảm từ ngày 5 qua ngày 10. Tuy nhiên, hàm lượng tinh bột ở ngon thân không giảm ở ngày 10 sau khi xử lý (Bảng 6). Do đó, đường cung cấp cho mô phân sinh ngon trong giai đoạn ra hoa được lấy từ hoạt động của lá D [10, 16]. Thực nghiệm cho thấy, cường độ quang hợp của lá D tăng rất mạnh vào ngày 5 và ngày 10 (Bảng 7). Điều này cho thấy, quang hợp lá D đáp ứng được nguồn nguyên liệu cho sự hô hấp của ngon dưa sau xử lý bằng ethephon nhằm đảm bảo sự hình thành và phát triển của cụm hoa trong giai đoạn tương ứng. Ở ngày 20 sau khi xử lý ra hoa, hàm lượng đường và nitơ tổng số tăng (Bảng 6) tương ứng với sự kéo dài của cụm hoa (Hình 2). Sự gia tăng này

có thể là đáp ứng nguồn nguyên liệu cho sự tăng trưởng của cụm hoa ở giai đoạn tiếp theo.

### 4. KẾT LUẬN

Xử lý ra hoa ở cây dưa bằng 20 ml ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> 2 lần (cách nhau 2 ngày) vào sáng sớm hoặc chiều tối cho hiệu quả cao. Thời gian hữu hiệu cho xử lý ra hoa ở cây dưa bằng ethephon 525 mg.L<sup>-1</sup> là 20 phút.

5 ngày sau khi xử lý ethephon, dinh ngon dưa đã bắt đầu nhũ và xuất hiện các cơ quan hoa tự và đến ngày thứ 10 đã có thể nhìn thấy bằng mắt thường. Sự hình thành trái đơn (trong trái phức) được tính từ lúc xuất hiện các sơ khởi hoa đầu tiên (trước ngày 10 kể từ khi xử lý ethephon).

Cường độ quang hợp của lá D gia tăng liên tục trong suốt quá trình hình thành và phát triển (kéo dài) của cụm hoa.

Sau 5 ngày xử lý ra hoa bằng ethephon, tỷ lệ C/N của ngon thân tăng cao đáp ứng cho việc chuyển sang giai đoạn ra hoa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Trang Việt (2000). *Sinh lý thực vật đại cương. Phần II: Phát triển*. NXB Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- Bùi Trang Việt, Nguyễn Thị Ngọc Lang, Nguyễn Du Sanh và Võ Thị Bạch Mai (2002). *Thực tập sinh lý thực vật*. NXB Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- Bùi Trang Việt (2004). *Sự phát triển hoa và trái ở thực vật*. Tài liệu dùng cho sinh viên chuyên ngành sinh lý thực vật. Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- TCVN 8125: 2015 - *Xác định hàm lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl*. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.
- Trần Thế Tục và Vũ Mạnh Hải (2000). *Kỹ thuật trồng dưa*. NXB Nông nghiệp.
- Avila M., Blanco M. A., Nieves N., Gonzalez J., Marrero P., Gonzalez A., Quidones J., and Martinez T (2005). Effect of ethrel on flowering induction in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Smooth Cayenne cv. Serrana. I. Changes in levels of polyamines, proteins and carbohydrates. *Acta horticulturae*, 666, 175 - 182.
- Bartholomew D. P., Paull R. E., and Rohrbach K. G. (2003). *The pineapple: Botany, production and uses*. CAB international.

8. Cooms J., Hind G., Leegood R. C., Tieszen L. L., and Vonshak A. (1987). Technologies in bioproductivity and photosynthesis, In: *Measurement of starch and sucrose in leaves*. Edited by J. Cooms, D. O. Hall, S. P. Long, J. M. O. Scurlock, Pergamon Press, 219 - 228.
9. Cunha G. A. P. D (2005). Applied aspects of pineapple flowering. *Bragantia, Campinas*, 64 (4), 499 - 516.
10. Joomwong A., and Sornsrivichai J. (2005). Morphological characteristics, chemical composition and sensory quality of pineapple fruit in different seasons. *CMU Journal*, 4 (2), 149 - 164.
11. Kumar V., Parvatam G., and Ravishankar G. A. (2009). AgNO<sub>3</sub> – a potential regulator of ethylene activity and plant growth modulator. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12 (2), 1 – 8.
12. Li Y. H., Wu Y. J., Wu B., Zou M. H., Zhang Z., and Sun G. M. (2011). Exogenous gibberellic acid increases the fruit weight of 'Comte de Paris' pineapple by enlarging flesh cells without negative effects on fruit quality. *Acta Physiol Plant*, 33, 1715 - 1722.
13. 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.
14. Muntari B., Anud A., Mel M., Jamu M. S., and Salleh H. M. (2012). Recombinant bromelain production in *Escherichia coli*: process optimization in shake flask culture by response surface methodology. *AMB Express*, 2, 1 - 9.
15. Öpik H., and Rolfe S. (2005). *The physiology of flowering plants*, fourth edition, Cambridge, 404p.
16. Saradhuldhath P., and Paul R. E. (2007). Pineapple organic acid metabolism and accumulation during fruit development. *Scientia Horticulturae*, 112, 297 - 303.
17. Taz L., and Zeiger E. (2002). *Plant Physiol*, 3<sup>rd</sup> edition, Sinauer Associates, Sunderland, Mass, 690p.
18. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.

## A STUDY ON THE PROCESS OF PINEAPPLE FLOWERING TREATED BY ETHEPHON

Le Van Ut<sup>1</sup>, Vo Thi Bach Mai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hong Bang International University

Email: [levan.ut@gmail.com](mailto:levan.ut@gmail.com)

<sup>2</sup>University of Science, VNU-HCM

### Summary

Aimed at finding out the most effective way for pineapple flowering induction treatment, plants of Queen cultivar were treated with flower induced substance named "ethephon" at different concentrations, volumes and durations. In addition, changes in physiological indicators in the stem apex and changes in morphology and anatomy of pineapple inflorescence were also investigated. The results showed that: utilization of 20 ml of ethephon at a concentration of 525 mg.L<sup>-1</sup> in the morning or evening effectively stimulated flower initiation in pineapple plants with the effective duration of 20 minutes. At the 5th day after treatment, the high ratio of C/N favorable for pineapple flowering process was reported in plant stem. At the 10 th day, the pineapple inflorescence was visibly observed to the naked eye and primary organs of flower had been available. Pineapple flower is a bisexual one that consists of 3 sepals, 3 petals, 6 stamens in 2 whorls and tricarpellary pistil. The increasing rate of photosynthesis in "D" leaves meets the carbohydrate requirement for floral initiation.

**Keywords:** *Pineapple (A. comosus (L.) Merr. cv. Queen), ethephon, flowering, morphology, anatomy.*

**Người phân biệt:** GS.TS. Vũ Mạnh Hải

**Ngày nhận bài:** 11/5/2020

**Ngày thông qua phân biệt:** 11/6/2020

**Ngày duyệt đăng:** 18/6/2020