

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

**HOÀNG THỊ THỦY**

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC  
VÀ MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT ĐỐI VỚI NGUỒN  
THỰC LIỆU TẠO QUẢ KHÔNG HẠT CÂY CÓ MÚI**

**Ngành: KHOA HỌC CÂY TRỒNG  
Mã số: 62.62.01.10**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP**

**THÁI NGUYÊN - 2015**

**Công trình được hoàn thành tại:**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÁI NGUYÊN**

**Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. NGÔ XUÂN BÌNH**

**Phản biện 1:** .....

**Phản biện 2:** .....

**Phản biện 3:** .....

Luận án sẽ được bảo vệ trước hội đồng chấm luận án cấp đại học  
hợp tại: Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

*Ngày ..... tháng ..... năm 2015*

**Có thể tìm hiểu luận án tại:**

- Thư viện Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên
- Trung tâm học liệu - Đại học Thái Nguyên
- Thư viện quốc gia.

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Cam, quýt, chanh, bưởi là một trong nhiều loại cây ăn quả chủ lực của nước ta, có lịch sử phát triển lâu đời và được trồng trên khắp các vùng sinh thái của cả nước. Trong nhiều thập kỷ qua, quả có múi vẫn là một trong những mặt hàng xuất khẩu chủ lực và nhu cầu tiêu thụ trong nước cũng rất lớn (Hoàng Ngọc Thuận, 2004). Việc nghiên cứu phát triển các loại cây ăn quả có múi ở nước ta chính thức phát triển từ những năm 30 của thế kỷ trước. Ngày nay, càng có nhiều tác giả trong và ngoài nước quan tâm nghiên cứu phát triển cam quýt ở Việt Nam. Nhiều tiến bộ kỹ thuật mới đã được nghiên cứu và áp dụng vào sản xuất: nghiên cứu về sinh trưởng phát triển, sự đa dạng nguồn gen di truyền cây cam, quýt; nghiên cứu về gốc ghép vô tính và kỹ thuật nhân giống cây cam, quýt, chanh, bưởi sạch bệnh bằng nhân giống invitro và vi ghép; các biện pháp kỹ thuật thâm canh tổng hợp, phòng trừ sâu bệnh hại... Tuy nhiên cho đến nay, năng suất quả có múi ở nước ta, nhìn chung còn thấp hơn nhiều so với một số nước trong khu vực và trên thế giới. Về chất lượng cũng còn có nhiều hạn chế: mã quả chưa đẹp, nhiều hạt, lượng đường cao, nhưng hàm lượng acid thấp, mặc dù về phẩm vị có một số giống có thể sánh ngang với những giống nổi tiếng thế giới (cam Sành Vĩnh Long, Tiền Giang, Hà Giang; quýt Bắc Sơn - Lạng Sơn; bưởi Da Xanh ...). Nước ta đã ra nhập Tổ chức thương mại thế giới WTO và đang đứng trước thêm các hiệp ước mậu dịch tự do với các nước Đông Nam Á, thị trường Mỹ, châu Âu, và thị trường liên minh các nước Á Âu, thì vấn đề chất lượng nông sản là một thách thức lớn. Vì vậy nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất, chất lượng cam, quýt, bưởi là một yêu cầu cấp bách trong giai đoạn hiện nay (Trần Thế Tục và cs, 1996)...

Hiện nay, tăng trưởng diện tích và sản lượng cây ăn quả có tăng nhanh, nhưng diện tích phá đi hàng năm cũng không nhỏ (Lê Thị Thu Hồng, 2000). Chính vì vậy vấn đề chọn tạo giống cây ăn quả có múi, sạch bệnh, chất lượng cao, thích hợp với các vùng sinh thái khác nhau, chú trọng giống không hạt, ít hạt đang đặt ra cấp bách. Sản xuất cây ăn quả có múi ở nước ta tăng nhanh, nhưng còn gặp rất nhiều khó khăn do dịch bệnh và chất lượng giống. Hầu hết các giống trồng phổ biến ở

nước ta là các giống chất lượng thấp, nhiều hạt, chưa đáp ứng được nhu cầu ăn tươi và chế biến (Đỗ Năng Vịnh, 2005).

Hiện tượng tạo quả không hạt trên cơ sở nghiên cứu cơ chế tạo quả không hạt như đặc điểm bất dục đực, bất dục cái, tính tự bất hòa hợp, hiện tượng phôi teo... Và nguồn hạt phần khác nhau ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ đậu quả, số lượng hạt và cuối cùng là năng suất, chất lượng quả (Ngô Xuân Bình, 2009).

Ở nước ta có nhiều công trình nghiên cứu về cây ăn quả có múi, tuy nhiên các nghiên cứu về tạo quả không hạt ở cây có múi hầu như chưa nhiều. Do vậy việc nghiên cứu tạo quả không hạt ở cây có múi là rất cần thiết, thực hiện đề tài: ***“Nghiên cứu đặc điểm sinh học và một số biện pháp kỹ thuật đối với nguồn thực liệu tạo quả không hạt cây có múi”***.

## **2. Mục tiêu và yêu cầu của đề tài**

### **2.1. Mục tiêu**

Xác định đặc điểm nông sinh học là cơ sở khoa học cho việc nghiên cứu cơ chế tạo quả không hạt, đồng thời tác động các biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất, chất lượng quả cây có múi.

### **2.2. Yêu cầu**

- Nghiên cứu đặc điểm nông sinh học của các đối tượng nghiên cứu làm tiền đề cho việc nghiên cứu cơ chế tạo quả không hạt.
- Nghiên cứu cơ chế tạo quả không hạt ở một số dòng/giống thí nghiệm.
- Nghiên cứu việc ứng dụng một số biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất, chất lượng quả của một số giống ở cây có múi.

## **3. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài**

### **3.1. Ý nghĩa khoa học**

- Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ bổ sung những tư liệu khoa học về đặc điểm sinh học liên quan đến một số dòng/giống thuộc họ cam quýt triển vọng trồng tại Thái Nguyên, góp phần làm phong phú thêm kho tư liệu về cây có múi nói chung ở Việt Nam.

- Các vật liệu từ công trình nghiên cứu này có ý nghĩa góp phần vào việc tạo quả chất lượng cao đối với cây có múi.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ là tài liệu tham khảo có ý nghĩa trong công tác giảng dạy, nghiên cứu, học tập về cây có múi nói chung.

### **3.2. Ý nghĩa thực tiễn**

- Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để giải quyết các vấn đề sinh học của một số dòng /giống cây có múi với đặc tính không hạt ,

đề xuất các biện pháp kỹ thuật nhằm phục vụ công tác hàng hoá trong tương lai.

- Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa giúp nhà vườn trong việc trồng thuần hoặc trồng xen nhằm nâng cao năng suất, chất lượng đối với quả cây có múi.

- Kết quả nghiên cứu biện pháp kỹ thuật có ý nghĩa trong việc tác động đúng thời kỳ của cây giúp nâng cao năng suất, chất lượng quả cây có múi.

#### **4. Những đóng góp mới của đề tài**

- Xác định được đặc tính nông sinh học liên quan đến khả năng tạo quả không hạt của các dòng/giống thí nghiệm.

- Xác định được một số biện pháp kỹ thuật liên quan đến tạo quả không hạt các dòng/giống thí nghiệm.

#### **Giới thiệu luận án tổng thể**

Luận án bao gồm 134 trang, không kể phụ lục, được chia làm 5 phần (phần mở đầu, 4 trang, chương 1, tổng quan tài liệu, 50 trang, chương 2, nội dung phương pháp nghiên cứu, 14 trang, chương 3, kết quả và thảo luận, 69 trang, phần kết luận và đề nghị, 3 trang. Luận án bao gồm 39 bảng biểu, 6 hình và 34 ảnh minh hoạ. Tác giả đã tham khảo 95 tài liệu, trong đó tài liệu tiếng Việt là 48 tài liệu, tài liệu tiếng Anh là 47 tài liệu.

## **Chương 1 TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

### **1.1. Cơ sở khoa học của đề tài**

Hiện tượng tạo quả không hạt của cam quýt được giải thích do các trường hợp như: giao tử đực bất dục, giao tử cái bất dục và tinh tử bất hòa hợp, 3n (tam bội), hiện tượng phôi teo (Ngô Xuân Bình, 2009)... Trong đó thường gặp là hiện tượng tự bất hòa hợp, đây là hiện tượng ống phấn không kéo dài trong vòi nhụy nên không có sự thụ tinh mặc dù có sự thụ phấn (Wakana A., Uemoto S., 1988).

Nhiều công trình nghiên cứu khoa học trên các loài cây ăn quả (trừ những giống cho quả không hạt), đã chứng minh: nguồn hạt phấn khác nhau ảnh hưởng rất lớn đến tỷ lệ đậu quả, số lượng hạt và cuối cùng là năng suất, chất lượng quả (Walter Reuther at el, 1978). Ở một số cây ăn quả như: cây hồng (D. Kaki) có 2 nhóm giống chính, nhóm tự thụ phấn và nhóm giao phấn, trong đó nhóm giao phấn khi cho tự

thụ quả rất hay rụng, có thể rụng tới 100% (Chapot H. D., 1975). Đối với nho, cam quýt, tiến hành tự thụ bắt buộc lại tạo ra quả không hạt có năng suất chất lượng cao (Inoue H., 1990). Khi tiến hành các thí nghiệm thụ phấn với các nguồn hạt phấn khác nhau, ta có thể xác định các tổ hợp lai, nguồn hạt phấn cho năng suất, chất lượng quả cao (Soost R. K. and Burnett R. H., 1961).

Để xác định đặc điểm sinh sản hữu tính ở thực vật nói chung và cây có múi nói riêng chúng ta cần quan tâm nghiên cứu: khả năng nảy mầm của hạt phấn (quá trình thụ phấn); khả năng hoàn thiện của hoa cái để tiếp nhận thụ tinh (quá trình thụ tinh); khả năng kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái để hình thành hợp tử (quá trình thụ tinh); quá trình đậu quả, tạo hạt từ phôi hữu tính (quá trình kết hạt). Thụ phấn là cần thiết trong việc sản xuất hạt và ngay cả trong việc kích thích sinh trưởng bầu nhụy ở các giống gần như không hạt (Ngô Xuân Bình, 2009).

Trong các vấn đề liên quan đến đặc điểm sinh sản hữu tính của cây thuộc họ cam quýt, chúng ta cần quan tâm các vấn đề liên quan đến phôi hạt, quá trình thụ phấn thụ tinh và đặc điểm hạt phấn (Ngô Xuân Bình, 2010 và Trần Thị Diệu Linh, 2012).

Kết quả điều tra cho thấy có khoảng 95% vườn bưởi Năm Roi được trồng xen với các loại cây cam quýt khác đều xuất hiện hạt (Phạm Thị Chử, 1996 và Nguyễn Hữu Đông và cs, 2003). Về hình dạng bên ngoài của quả, chúng ta rất khó phân biệt được quả có hạt và quả không hạt. Hiện tượng xuất hiện nhiều hạt này cũng xảy ra với giống bưởi Da Xanh và nguyên nhân được cho rằng do thụ phấn chéo (Chapot H. D., 1975). Trên một số giống bưởi không hạt nhưng khi thụ phấn chéo thì có nhiều hạt, số hạt/quả thông thường khoảng 100 (Nguyễn Thị Minh Phương, 2007).

Trong thực tiễn sản xuất, nhiều nông trại sản xuất đã ứng dụng các biện pháp kỹ thuật tác động đến các hiện tượng sinh học của họ cây có múi để nâng cao năng suất, chất lượng quả và hiệu quả kinh tế. Họ lợi dụng hiện tượng đa phôi để tạo nguồn gốc ghép, con giống đồng đều; tự thụ tạo quả không hạt có năng suất, chất lượng cao trên bưởi Năm Roi, Da Xanh (Đỗ Đình Ca và Lê Công Thanh, 2006)...; trồng xen với cây trồng khác giống để cung cấp phấn bổ sung, kích thích giao phấn tăng tỷ lệ đậu quả, nâng cao năng suất chất lượng, chống thoái hóa ở bưởi Đoan Hùng, Phúc Trạch, Diên (Phạm Thị Chử, 1996 và Vũ Việt Hưng, 2011)....

Do đó chúng ta cần nghiên cứu, giải thích nguyên nhân các dòng/giống thuộc họ cam quýt có hạt hoặc không có hạt. Đồng thời phát hiện ứng dụng các biện pháp nâng cao năng suất, chất lượng quả bằng cách tác động vào quá trình thụ phấn thụ tinh, tạo hạt với các nguồn hạt phấn khác nhau.

## **Chương 2**

### **VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Địa điểm và vật liệu, phạm vi nghiên cứu**

##### **2.1.1. Địa điểm nghiên cứu**

Tại xã Tứ Tranh, huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

##### **2.1.2. Vật liệu nghiên cứu**

Nghiên cứu trên 19 dòng/giống cây có múi (bưởi, cam, quýt) trong nguồn vật liệu chọn tạo giống gồm các giống đặc sản của Việt Nam là bưởi Phúc Trạch, bưởi Da Xanh, bưởi Năm Roi, bưởi Đỏ, cam Xã Đoài, cam Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn và 11 dòng (bưởi, cam) do Khoa Công nghệ sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên lai tạo, cây trồng được 5 - 6 năm và ra quả ổn định.

##### **2.1.3. Phạm vi nghiên cứu**

Đề tài nghiên cứu: thực hiện năm 2011, 2012

#### **2.2. Nội dung nghiên cứu**

#### **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

##### **2.3.1. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm nông học**

###### *2.3.1.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm*

###### *2.3.1.2. Chỉ tiêu theo dõi*

###### *2.3.1.3. Chỉ tiêu theo dõi lá*

- Đo chiều dài lá, chiều rộng lá, cuống lá (cm):

###### *2.3.1.4. Chỉ tiêu theo dõi hoa*

Số nhị hoa: Số cánh hoa:

Chỉ tiêu theo dõi năng suất, quả, đặc điểm quả:

- Số quả đậu/cây:

- Khối lượng phần ăn được (khối lượng thịt quả):

- Hình dạng quả, kích thước quả, đường kính quả, chiều cao quả, số múi, số hạt...

- Đánh giá cảm quan: Tổng số điểm = 100 (Hoàng Ngọc Thuận, 2004).

- Phân tích thành phần của quả (thực hiện tại phòng thí nghiệm - khoa Nông học - Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên)

Đo độ Brix: Đường tổng số (%): Axit tổng số (%): Vitamin C.

### **2.3.2. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học liên quan đến tạo quả không hạt ở một số dòng/giống thí nghiệm.**

2.3.2.1. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hiện tượng đa phôi của một số dòng, giống thí nghiệm

- Phương pháp nghiên cứu

Theo phương pháp thống kê thông thường, thu hoạch quả chín sinh lý, đem quả về phòng gọt, tách vỏ quả, thịt quả, hạt. Thu hạt xong đem sấy khô (nhiệt độ 30°C, 8 giờ) bóc tách hạt Bóc tách 200 hạt.

2.3.2.2. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học liên quan đến tạo quả không hạt ở một số dòng/giống thí nghiệm.

Phương pháp nghiên cứu dựa trên phương pháp nghiên cứu lai tạo giống cây có mùi của Nhật Bản.

a, Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học liên quan đến tính bất dục đực của cây có mùi bao gồm:

- Phương pháp xác định độ nảy mầm của hạt phấn:

Theo phương pháp của Đại học Kyushu - Nhật Bản, hoa trước khi nở 1-2 ngày được thu hái tách bỏ cánh hoa và để hoa có bao phấn trong đĩa petri trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm (25°C), khi bao phấn mở thì tiến hành nuôi cấy bao phấn trên môi trường agar, trong vòng 12-24 giờ hạt phấn sẽ nảy mầm, quan sát trên kính hiển vi, đếm số hạt phấn nảy mầm và tính tỷ lệ nảy mầm, số lượng hạt phấn quan sát từ 300 đến 1000.

- Phương pháp xác định hoa có bao phấn dị hình:

Tại thời điểm hoa nở, thu hái hoa, quan sát từng chỉ nhị của mỗi hoa, quan sát bao phấn dị hình, xác định tỷ lệ hoa có bao phấn dị hình.

- Phương pháp xác định hạt phấn dị hình:

Hoa trước khi nở 1-2 ngày được thu hái tách bỏ cánh hoa và để hoa có bao phấn trong đĩa petri trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm (25°C), khi bao phấn mở thì tiến hành quan sát hình thái hạt phấn trên kính hiển vi và xác định tỷ lệ hạt phấn dị hình.

b, Phương pháp thu nhận hạt phấn

Hạt phấn cây bố được thu hái từ hoa sắp nở, trước khi hoa nở 1 - 2 ngày, thu hái hoa, tiến hành mở cánh hoa nhân tạo, sau đó đặt hoa trong đĩa petri che đậy đảm bảo thông thoáng khí, đặt đĩa hoa trong điều kiện phòng thí nghiệm (25°C) hoặc nơi thoáng mát có thể tránh



được bị nhiễm hạt phấn lạ, đợi khi bao phấn nở có thể tiến hành thụ phấn trực tiếp hoặc bảo quản trong nhiệt độ lạnh để có thể thụ phấn muộn hơn.

*c, Phương pháp thụ phấn*

- Phương pháp tự thụ và thụ phấn tự do:

Tiến hành theo phương pháp của (Ngô Xuân Bình, 2001) hạt phấn chọn hoa trước khi nở 1-2 ngày, mở cánh hoa trên đĩa Petri để bao phấn nở trong điều kiện nhiệt độ phòng, tiến hành thụ phấn ngay sau khi bao phấn nở; giao phấn: chọn hoa cây mẹ là hoa sắp nở hoặc trước nở 1-2 ngày, loại bỏ cánh hoa, tiến hành thụ phấn bằng cách quét nhẹ bao phấn đã nở ở hoa của cây bố lên đầu nhụy của hoa cây mẹ đã loại bỏ bao phấn, sau khi thụ phấn tiến hành cách ly hoa đã thụ phấn bằng cách bọc trong túi lai tạo chuyên dụng, với công thức thụ phấn tự do, đánh dấu các hoa theo dõi và để thụ phấn tự nhiên; Với công thức tự thụ, sử dụng hạt phấn (hoa cây bố) và hoa cái (cây mẹ) trên cùng một cây.

- Phương pháp khử đực và thụ phấn:

Tiến hành theo phương pháp của (Ngô Xuân Bình, 2001) thụ phấn với hoa trên cây cần thụ phấn, chọn những hoa sắp nở, tốt nhất là trước khi nở 1 - 2 ngày, tiến hành loại bỏ cánh hoa, khử đực bằng cách loại bỏ bao phấn, sau đó có thể tiến hành thụ phấn nhân tạo bằng cách quét bao phấn đã nở của cây bố lên đầu nhụy của hoa cần được thụ, sau đó nhanh chóng cách ly hoa đã được thụ phấn bằng cách bọc hoa trong giấy lai tạo chuyên dụng. Sau 12 - 15 ngày tiến hành tháo bỏ túi cách ly và đánh dấu hoa được lai tạo để theo dõi. Với hoa sau khi khử đực mà chưa có điều kiện thụ phấn ngay thì ngay sau khi khử đực xong tiến hành cách ly hoa bằng túi chuyên dụng nói trên, bằng cách này có thể giữ cho hoa có thể thụ phấn tốt trong 2 - 3 ngày sau đó.

Sau khi hoa đậu quả và đợi quả chín, tiến hành đánh giá tỷ lệ đậu quả, số lượng hạt của từng tổ hợp thụ phấn.

*d, Phương pháp xác định tỷ lệ nảy mầm hạt phấn.*

Hạt phấn cây bố được thu hái như đã trình bày ở trên, sau đó được nuôi cấy và xác định tỷ lệ nảy mầm theo phương pháp đếm nhanh của (Ngô Xuân Bình, 2001).

Môi trường được chuẩn bị trong điều kiện vô trùng (Một lít môi trường cần hoà 20 mg axit boric, 20g đường và 7g agar; pha môi trường, đun sôi để nguội, đổ ra các đĩa petri mỏng khoảng 1 - 2mm),

tiến hành gieo hạt phần bằng cách quét nhẹ bao phần đã nở trên môi trường nuôi cấy (trong đĩa petri), sau đó đậy kín để tránh mất nước, sau từ 8 - 24 giờ đưa đĩa nuôi cấy lên quan sát ở kính hiển vi: đánh dấu ngẫu nhiên ở những phần hạt phần có thể đếm được trên môi trường, đếm 3 lần /1 điểm tổng số hạt phần và số hạt phần nảy mầm, tính trung bình, tổng số hạt phần đếm được phải lớn hơn 1000 hạt.

- Phương pháp quan sát cơ chế thụ phấn thụ tinh thông qua quan sát sinh trưởng của ống phấn trong hoa cái (nhụy và bầu hoa): tiến hành theo phương pháp của (Ngô Xuân Bình, 2001) hoa được thụ phấn sau 8 ngày thì tiến hành thu mẫu, quan sát sinh trưởng của ống phấn bằng kính hiển vi huỳnh quang ở bước sóng 260nm đến 360nm, đếm số lượng ống phấn ở các phần khác nhau trong nhụy hoa.

- Phương pháp cắt hoa để quan sát sinh trưởng của ống phấn: hoa thụ phấn được thu nhận được xử lý trong dung dịch acid acetic và rượu ethanol (tỷ lệ 1:3). Sau 24 - 48 giờ rửa sạch và bảo quản trong ethanol 70% ở 4°C cho đến khi sử dụng. Khi quan sát, cắt mỗi nhụy hoa thành năm phần (trình bày ở bảng dưới): đầu nhụy, vòi nhụy cắt làm 3 phần (đầu vòi nhụy, giữa vòi nhụy, cuối vòi nhụy) và bầu. Mẫu được làm mềm bằng cách nhúng ngập trong sodiumhydroxide 0,6 - 0,8 N khoảng 24 giờ ở nhiệt độ phòng, rửa lại bằng nước cất và nhuộm màu với anilin 0,2% màu xanh để trong 0,1M phosphate kali khoảng 24 giờ ở nhiệt độ phòng. Sau đó quan sát bằng kính hiển vi huỳnh quang bước sóng từ 260-500nm.

Nhụy (gồm cả bầu hoa) được cắt theo 5 phần riêng biệt từ trên (đầu nhụy) xuống dưới (bầu hoa) để quan sát sinh trưởng của ống phấn theo từng phần.

+ Tự thụ phấn: theo dõi số quả đậu /số hoa theo dõi, khối lượng quả (g), số hạt/quả (hạt to, hạt nhỏ, hạt lép, tổng số hạt).

+ Giao phấn: theo dõi số quả đậu/số hoa theo dõi, khối lượng quả (g), số hạt/quả (hạt to, hạt nhỏ, hạt lép, tổng số hạt).

+ So sánh trọng lượng chên lệnh của quả ở 3 phương pháp tự thụ, khử đực và bao hoa, thụ phấn tự do, các nguồn hạt phần khác.

Đối chứng là công thức thụ phấn tự do cho các nội dung

- Chỉ tiêu nghiên cứu quá trình thụ phấn, thụ tinh thông qua quan sát sinh trưởng của ống phấn trong nhụy hoa.

- Số lượng ống phấn tại các vị trí: đỉnh nhụy (núm nhụy); 1/3 phía trên vòi nhụy; 1/3 phía giữa vòi nhụy; 1/3 phía dưới vòi nhụy và ở trong bầu hoa.

- Chỉ tiêu thử nghiệm khả năng tạo quả và hạt với các thí nghiệm bao hoa (ngăn cản quá trình giao phấn với việc hình thành quả). Tỷ lệ đậu quả, số lượng hạt/quả, khối lượng quả...

*e, Phương pháp nghiên cứu bảo quản hạt phấn*

Hoa của cây thí nghiệm được thu hái khi bắt đầu hoặc chuẩn bị nở (1 - 2 ngày trước khi nở hoa). Tiến hành bảo quản hoa trong điều kiện nhiệt độ lạnh 5°C, đánh giá khả năng nảy mầm của hạt phấn sau các khoảng thời gian: 10, 20, 30, 40, 50 ngày.

*f, Phương pháp xác định hệ số phản ánh khả năng tạo quả không hạt (P)*

Hệ số phản ánh khả năng tạo quả không hạt (P): được xác định theo phương pháp của (Ngô Xuân Bình và Wakana Akira, ).

Công thức được tính như sau:  $P=A/B \times C/D \times 100$ .

- Hệ số ở công thức bao hoa A: là tỷ lệ (%) đậu quả ở công thức bao hoa; B: tỷ lệ (%) đậu quả ở công thức để thụ phấn tự nhiên; C: khối lượng quả ở công thức bao hoa; D: khối lượng quả ở công thức thụ phấn tự nhiên.

- Hệ số ở công thức khử đực và bao hoa: A: là tỷ lệ (%) đậu quả ở công thức khử đực và bao hoa; B: tỷ lệ (%) đậu quả ở công thức để thụ phấn tự nhiên; C: khối lượng quả ở công thức khử đực và bao hoa; D: khối lượng quả ở công thức thụ phấn tự nhiên.

- Hệ số (P): 0-10: rất thấp; 10 - <25: thấp; 25-<40: trung bình; 40 - <60:cao; > 60 rất cao.

**2.3.3. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất, chất lượng ở một số dòng/giống thí nghiệm**

**2.3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng kỹ thuật bao hoa và không bao hoa ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng một số dòng/giống thí nghiệm.**

Thí nghiệm với 2 công thức: Công thức 1: Bao hoa; Công thức 2: Không bao hoa (thụ phấn tự do).

*Phương pháp nghiên cứu:* Phương pháp này nhằm khả năng tạo quả với các thí nghiệm bao hoa (ngăn cản quá trình giao phấn với việc hình thành quả): Trên cơ sở thí nghiệm (như trên) lựa chọn các dòng giống triển vọng cho hai nhóm có/không có khả năng đậu quả và có/không có hạt khi cho tự thụ để làm thí nghiệm. Trước khi hoa nở 1 - 2 ngày, các hoa thí nghiệm được bao quả bằng túi chuyên dụng để ngăn cản không cho quá trình thụ phấn xảy ra. Nghĩa là sau khi hoa nở trong túi bao thì chỉ có quá trình tự thụ xảy ra. Sau khi hoa nở 15 ngày tiến hành tháo bao hoa, đánh dấu quả, thu hái quả chín và

tiến hành đánh giá. Công thức không bao hoa, đánh dấu 300 hoa đánh dấu quả, thu hái quả chín và tiến hành đánh giá.

*Chỉ tiêu theo dõi:*

- Tỷ lệ đậu quả = Số quả đậu/số hoa theo dõi.
- Khối lượng quả (g): Cân số quả đậu, tính trung bình.
- Số hạt/quả: Đếm số hạt của quả đậu, tính trung bình.

2.3.3.2. *Nghiên cứu ảnh hưởng của GA3 đến năng suất, phẩm chất quả ở các dòng/giống thí nghiệm khi bao hoa.*

*Chọn cây làm thí nghiệm:*

*Công thức phun:* 4 công thức:

*Phương pháp xử lý GA3*

Số lần và thời điểm xử lý thuốc: thuốc được xử lý 3 lần, lần đầu trước khi hoa nở 10 ngày, lần 2 khi hoa nở rộ, lần 3 sau khi tắt hoa 10 ngày.

Phun ướt toàn bộ các chùm nụ hoa quả non.

Phun vào chiều mát.

*Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:* Tỷ lệ đậu quả (%), khối lượng trung bình quả (g/quả), Số hạt/quả (hạt):

2.3.3.3. *Nghiên cứu ảnh hưởng của GA3 với đến năng suất quả ở một số dòng, giống thí nghiệm khi thu phần tự do*

*Chọn cây làm thí nghiệm:*

*Công thức phun:* Thí nghiệm với 4 công thức:

*Phương pháp xử lý GA3*

*Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi*

- Tỷ lệ đậu quả (%). Khối lượng trung bình quả (g/quả). Số hạt/quả (hạt): tính số hạt TB.

2.3.3.4. *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại phân bón lá đến năng suất, chất lượng quả ở một số dòng, giống thí nghiệm khi thu phần tự do*

*Chọn cây làm thí nghiệm như thí nghiệm (2.3.3.3).*

*Công thức phun:* Thí nghiệm với 4 công thức:

CT1: phân bón lá chuột bạch 209:

CT2: phân bón Thanh Hà, KH:

CT3: Phân bón lá Gibb-1 (GA3):

CT4: Không phun (đối chứng)

*Chỉ tiêu theo dõi*

- Tỷ lệ đậu quả (%), khối lượng TB quả (g/quả), số hạt/quả (hạt)

## 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng: Irristat, SAS, excel và các phương pháp thống kê toán học.

## Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Đặc điểm nông học của một số dòng/giống thí nghiệm

- Đánh giá mức đa bội thể của một số dòng/giống thí nghiệm  
 - Đặc điểm hình thái thân cành của các dòng/giống thí nghiệm (bảng 3.2). Đặc điểm hình thái bộ lá (bảng 3.3). Đặc điểm hoa (bảng 3.4). Đặc điểm quả của các dòng /giống thí nghiệm (bảng 3.5). Đặc điểm sinh trưởng: Chu kỳ sinh trưởng trong năm của một số dòng/giống thí nghiệm (bảng 3.6: Đặc điểm ra hoa của một số dòng/giống thí nghiệm (bảng 3.7): Năng suất quả của một số dòng/giống thí nghiệm (bảng 3.8) và (bảng 3.9)/2012. Một số chỉ tiêu về quả của dòng/giống thuộc họ cam quýt (bảng 3.10)/2011 và (bảng 3.12)/2012. Đánh giá chất lượng quả của một số dòng/giống thí nghiệm: (bảng 3.12) Kết quả phân tích sinh hoá quả của một số dòng/giống thí nghiệm năm 2012 cho thấy đây là những dòng/giống giàu đường chất, giàu vitamin.

Qua bảng từ 3.1 đến 3.12 cho thấy các dòng/giống thí nghiệm đều sinh trưởng, phát triển bình thường, cho quả bình thường, cho năng suất ổn định.

### 3.2. Đánh giá một số đặc điểm sinh học liên quan đến khả năng tạo quả không hạt ở các dòng/giống thí nghiệm

#### 3.2.1. Kết quả nghiên cứu hiện tượng đa phôi của một số dòng/giống thí nghiệm

##### 3.2.1.1. Tỷ lệ hạt đơn phôi đa phôi của một số dòng/giống thí nghiệm

Kết quả nghiên cứu tỷ lệ đa phôi của dòng/giống thí nghiệm được trình bày ở (bảng 3.13) và (bảng 3.14): qua hai năm nghiên cứu tỷ lệ đa phôi thấy rằng 100% hạt của dòng/giống bưởi là hạt đơn phôi. Ngược lại, giống quýt Đường Canh/(2011) có một tỷ lệ đơn phôi rất nhỏ (1%), nhưng năm (2012) giống này lại 100% đa phôi. Còn các dòng/giống cam (TN1, TN6, TN12, TN13, XB-6, Cam Xã Đoài, cam sành Tuyên Quang) có một tỷ lệ đơn phôi, còn lại là đa phôi. Quýt Bắc Kạn 100 % là đa phôi cả 2 năm nghiên cứu.

Trong hạt đa phôi, những phôi vô tính nảy mầm thành cây khỏe hơn và có khuynh hướng giống cây mẹ nhiều hơn nên khi lai tạo giống, các con lai yếu và thường chết gây khó khăn cho chọn tạo và chăm sóc cây lai. Những giống này chỉ nên ứng dụng làm gốc ghép trong sản xuất cây giống. Ngược lại, những giống đơn phôi (là phôi hình thành từ quá trình thụ phấn thụ tinh) có khả năng sinh sản hữu tính nên chúng có thể được sử dụng làm cây mẹ trong lai tạo giống.

### *3.2.1.2. Khả năng mang hạt đa phôi của một số dòng/giống thí nghiệm*

Số lượng phôi/hạt của các dòng/giống thí nghiệm năm (bảng 3.15)/2011. Số lượng phôi/hạt của các dòng/giống thí nghiệm (bảng 3.16)/2012. Số phôi/hạt dao động từ 1,07 đến 2,8 phôi/hạt (2011) và 1,06 đến 2,40 phôi/hạt (2012). Các dòng/giống cam, quýt khác nhau cho số lượng phôi trung bình/hạt dao động từ 2 - 3 phôi/hạt. Do vậy qua nghiên cứu hiện tượng đa phôi của các dòng/giống thí nghiệm và một số tài liệu cho thấy nếu cây thuộc họ cam quýt có số phôi trên hạt càng cao thì khả năng sinh sản hữu tính càng yếu [2], [23].

### **3.2.2. Kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học liên quan đến khả năng bất dục đực của các dòng/giống thí nghiệm**

#### *3.2.2.1. Sự nảy mầm của hạt phấn của các dòng/ giống thí nghiệm tại thời điểm nở hoa*

Năm 2011 (bảng 3.17) tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn các dòng giống dao động từ 0,02 đến 41,2 %, các dòng có tỷ lệ nảy mầm thấp đó là: BX-130 (0,02%), TN1 (2,71%), TN6 (1,48%) và TN13 (0,79%), các dòng/ giống khác có tỷ lệ nảy mầm khá cao từ 9,27% (quýt Bắc Kạn) đến 41,2% (bưởi Đò). Năm 2012, tỷ lệ nảy mầm của các dòng giống thí nghiệm dao động từ 0,02 đến 38,46%, trong đó 4 dòng có tỷ lệ nảy mầm rất thấp ở năm 2011 cũng cho tỷ lệ nảy mầm thấp ở năm 2012 lần lượt là XB-130 (0,02%), TN1 (1,15%), TN6 (1,13%) và TN13 là 0,66%, các dòng giống khác có tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn khá cao từ 13,58% (quýt Bắc Kạn) đến 38,46% (bưởi Đò). Tác giả (Azila Vardi và cs, 2008) [49] cho rằng, đặc tính bất dục đực ở cây trồng là sự phát triển không hoàn thiện của cơ quan sinh dục đực dẫn đến không còn khả năng thụ tinh trong đó bao gồm việc hạt phấn mất sức nảy mầm và các yếu tố khác. Kết quả (bảng 3.17) cho thấy hạt phấn của các dòng/giống nảy mầm ở mức độ khác nhau, 4 dòng có tỷ lệ hạt phấn nảy mầm rất thấp (là các dòng XB-130, TN1, TN6 và TN13) cho thấy các dòng đã thể hiện tính bất dục đực, đa phần hạt không có khả năng nảy mầm.

### *3.2.2.2. Đặc điểm bao phấn của một số dòng/giống thí nghiệm tại thời điểm hoa nở*

Kết quả thể hiện ở (bảng 3.18) và (bảng 3.19) cho thấy: năm 2011, có 03 dòng mang hoa có bao phấn dị hình đó là TN1 (100%), TN6 (98%) và TN13 (100%). Các dòng/ giống khác không quan sát thấy hoa có mang bao phấn dị hình: 03 dòng có hoa mang bao phấn dị hình của năm 2011, tiếp tục có hoa mang bao phấn dị hình ở năm 2012 là: TN1 (100%), TN6 (94,7%) và TN13 (100%). Các dòng/giống khác cho kết quả giống như năm 2011, nghĩa là không phát hiện thấy hoa mang bao phấn dị hình. Điều này cho thấy, việc hoa có các bao phấn dị hình mang yếu tố di truyền (bảng 3.18).

### *3.2.2.3. Nghiên cứu đặc điểm mở của bao phấn ở các dòng/giống thí nghiệm*

Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ bao phấn dị hình năm 2011 được thể hiện ở (bảng 3.19), bao phấn dị hình ở 03 dòng là (TN1, TN6 và TN13), với tỷ lệ khá cao. Điều tra ở 150 hoa của mỗi dòng cho thấy TN1 có tỷ lệ bao phấn dị hình là 64,6%, dòng TN6 là 67,5% và dòng TN13 là 72,8%. Các dòng/giống khác không quan sát thấy có bao phấn dị hình.

Số liệu (bảng 3.20) về kết quả nghiên cứu tỷ lệ bao phấn dị hình năm 2012 cho thấy: tỷ lệ bao phấn dị hình chỉ lặp lại ở các dòng đã quan sát thấy có bao phấn dị hình của năm 2011 cụ thể là các dòng TN1, TN6 và TN13 lần lượt là: TN1 (73,2%), TN2 (62,1%) và TN13 (87,5%). Như vậy trong các dòng giống có tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn rất thấp (XB-130, TN1, TN6 và TN13) thì có 3 dòng (TN1, TN6 và TN13) có tỷ lệ bao phấn dị hình rất cao. Thông thường bao phấn hoàn thiện ở cây có múi có hình thái khối bầu dục hai đầu cân xứng, bao phấn dị hình có hình thái biến dạng bất thường, hai đầu không cân xứng và không có hình dạng nhất định. Đồng thời kết quả quan sát cũng cho thấy, có sự trùng lặp là các dòng (TN1, TN6 và TN13) có bao phấn dị hình, trong thời gian hoa nở các bao phấn mở không hoàn toàn, có một tỷ lệ các bao phấn không mở, điều này cũng đồng nghĩa với việc các dòng này khả năng giải thoát hạt phấn trong quá trình thụ phấn là rất thấp. Quan sát về tỷ lệ bao phấn dị hình, khả năng mở của bao phấn lặp lại ở cả 03 dòng liên tục trong 2 năm nghiên cứu, điều này cho thấy đặc tính trên chịu ảnh hưởng nhiều của yếu tố di truyền.

### ***3.2.3. Kết quả đánh giá đặc điểm hình thái của hạt phấn của các dòng/ giống thí nghiệm***

Kết quả được thể hiện ở (bảng 3.21) các dòng/ giống thí nghiệm đều có tỷ lệ nhất định hạt phấn dị hình. Năm 2011, tỷ lệ hạt phấn dị hình của các dòng giống thí nghiệm dao động từ 1,6% đến 81,5 %, trong đó 3 dòng có tỷ lệ hạt phấn dị hình cao nhất là TN1 (78,3%), TN6 (81,5%) và TN13 (62,3%). Năm 2012, cũng tương tự, 3 dòng nêu trên vẫn có tỷ lệ hạt phấn dị hình cao nhất lần lượt là TN1 (87,4%), TN6 (71,8%) và TN13 (69,1 %). Các dòng có tỷ lệ hạt phấn dị hình cao nêu trên đều là những dòng có tỷ lệ nảy mầm hạt phấn thấp, tỷ lệ hoa có bao phấn dị hình và tỷ lệ bao phấn dị hình rất cao (bảng 3.17, 3.18, 3.19 và 3.20).

Kết quả nghiên cứu trên cho thấy, trong các dòng giống cây có múi làm thí nghiệm, dòng TN1, TN6 và TN13 có tỷ lệ hạt phấn nảy mầm rất thấp lần lượt là: TN1 (2,71 % năm 2011, 1,15 % năm 2012), TN6 (1,48% năm 2011 và 1,13% năm 2012), TN13 (0,79% năm 2011 và 0,66 % năm 2012), các dòng này có tỷ lệ bao phấn dị hình và tỷ lệ hoa mang bao phấn dị hình khá cao ; đây là các dòng được xác định là dòng bất dục đực không hoàn toàn . Các dòng giống khác không có tính bất dục đực , dòng XB-130 có tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn thấp, nguyên nhân: đây là dòng tam bội , quá trình phân chia nhiễm sắc thể để hình thành giao tử (hạt phấn) bị rối loạn làm cho hạt phấn bị mất sức nảy mầm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng 03 dòng bất dục đực nêu trên làm vật liệu lai tạo hoặc tiếp tục chọn lọc để thành giống mới cho sản xuất.

### ***3.2.2.4. Nghiên cứu bảo quản hạt phấn của các dòng/giống thí nghiệm***

Quan sát tỷ lệ nảy mầm hạt phấn của 19 dòng/giống bưởi, cam, quýt tham gia thí nghiệm sau các khoảng thời gian bảo quản nhất định ở 5<sup>0</sup>C đã thu được kết quả thể hiện trong bảng 3.22 cho thấy: tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn của các dòng/ giống thí nghiệm đạt cao nhất trong giai đoạn 10 ngày và giảm dần nhanh theo thời gian bảo quản là 20, 30 ngày. Cụ thể như bưởi Phúc Trạch tại thời điểm hoa nở (24,95%), sau bảo quản 10 ngày (18,3%), sau 20 ngày (9,8%), sau 30 ngày (1,2%), sau 40 ngày 1,2%). Các giống khác nhau bưởi Da Xanh, bưởi Năm Roi, bưởi đỏ, các dòng 2X-B, TN3, TN4, TN5, TN15, TN12, tương tự. Nhưng riêng XB130 hạt phấn tại thời điểm hoa nở (0,02%) nên sau 10 ngày, hạt phấn mất sức nảy mầm hoàn toàn. Đối với cam, quýt cũng tương tự sức nảy mầm cũng giảm theo thời gian bảo quản, nhưng 3



dòng (TN1, TN6, TN13) tại thời điểm hoa nở hạt phần đã nảy mầm thấp, nên sau bảo quản 10 ngày sức nảy mầm không còn.

Vậy qua nghiên cứu cho thấy các dòng/giống có sức nảy mầm tốt tại thời điểm hoa nở và sức nảy mầm giảm dần sau bảo quản 10, 20, 30 ngày. Sau 40 ngày bảo quản thì hạt phần của các dòng /giống không còn sức nảy mầm. Riêng các dòng giống XB130, TN1, TN6, TN13 có sức nảy mầm của hạt phần thấp nên sau 10 ngày bảo quản không còn sức nảy mầm. Trong lai tạo, chúng ta nên sử dụng nguồn hạt phần được bảo quản ở 5<sup>0</sup>C trong thời gian càng ngắn càng tốt.

### **3.2.4. Kết quả nghiên cứu đặc điểm tạo quả không hạt liên quan đến tính tự bất hoà hợp ở dòng/ giống thí nghiệm**

*3.2.3.1. Đánh giá khả năng tạo hạt ở các dòng/giống thí nghiệm trong điều kiện tự nhiên (thụ phấn tự do)*

Qua bảng 3.23 và bảng 3.24 cho thấy các dòng/giống khi giao phấn tự do (điều kiện tự nhiên) đều cho quả mang hạt. Số hạt của các dòng/giống có số lượng khác nhau. Đối với các dòng/giống bưởi thường nhiều hạt, riêng 2 dòng bưởi TN3, dòng tam bội (XB130) cho quả ít hạt. Dòng cam (TN1, TN13) dòng ít hạt. Các dòng/giống cam, quýt khác quả nhiều hạt.

*3.2.3.2. Khả năng thụ tinh thông qua quan sát sinh trưởng ống phấn trong nhụy hoa của dòng/giống thí nghiệm với các nguồn hạt phần khác nhau*

Qua bảng 3.25 ở phần đầu nhụy hoa (SM) lượng hạt phần rất lớn nảy mầm và tạo ra các ống phấn sinh trưởng trong nhụy, các ống phấn tiếp tục sinh trưởng về phía bầu hoa (hướng về noãn). Ở các tổ hợp thụ phấn, số lượng ống phấn có trong phần trên của vòi nhụy (US) đều rất cao, trong khi đó số lượng ống phấn ở tổ hợp tự thụ đạt thấp nhất (195 ống phấn Phúc Trạch), số lượng ống phấn ở tổ hợp thụ phấn tự do đạt 351 ống phấn (US) bưởi Phúc Trạch. Số lượng ống phấn ở phần giữa vòi nhụy (MS) đạt từ 10,3 ống phấn Phúc Trạch tự thụ và 302 ống phấn Phúc Trạch thụ phấn tự do, ở phần dưới vòi nhụy Phúc Trạch tự thụ không có ống phấn nào (LS), ở công thức Phúc Trạch thụ phấn tự do (278 ống phấn). Điều này cũng đồng nghĩa với việc không có quá trình thụ tinh xảy ra. Đối với thụ trong bầu hoa số lượng ống phấn đạt từ 206 ống phấn đến trên 500 ống phấn với công thức thụ phấn tự do và giao phấn với các nguồn hạt phần khác. Tương tự như Phúc Trạch, quan sát các dòng/giống khác cũng cho kết quả như bưởi Phúc Trạch.

Qua bảng 3.26 cho thấy sau thụ phấn 1 ngày không quan sát thấy sự sinh trưởng của ống phấn trong vòi nhụy của tổ hợp tự thụ. Các tổ hợp tự thụ có phần lớn ống phấn bị ngừng sinh trưởng ở đỉnh nhụy và vòi nhụy sau thụ phấn 1 - 6 ngày, 100% số ống phấn không sinh trưởng đến bầu nhụy. Trong đó ống phấn của các tổ hợp tự thụ Phúc Trạch, Bưởi Đỏ, Năm Roi, Da Xanh, 2 X-B, XB130, TN13 ngừng sinh trưởng hoàn toàn trong đoạn từ đầu nhụy hoa đến 1/3 giữa vòi nhụy (MS) sau thụ phấn 6 ngày. Ống phấn của tổ hợp tự thụ của bưởi Da Xanh ngừng sinh trưởng sớm hơn (chỉ sau thụ phấn 4 ngày) và cũng ngừng sinh trưởng ở 1/3 phía trên vòi nhụy (US).

Kết quả thí nghiệm nghiên cứu sinh trưởng của ống phấn trong nhụy hoa cho thấy các công thức tự thụ (Phúc Trạch x Phúc Trạch, Bưởi Đỏ x Bưởi Đỏ, Da Xanh x Da Xanh, Năm Roi x Năm Roi, 2X-B x 2X-B, TN13 x TN13) có số lượng ống phấn quan sát được nhiều ở phần đầu nhụy hoa (SM; >1000 ống phấn), không có ống phấn ở phần 1/3 phía dưới vòi nhụy (LS) và bầu hoa (OV). Điều này cho thấy: có thể protein S gen tập trung nhiều ở trong đầu nhụy và phần vòi nhụy. Nó có tác dụng ức chế, ngăn cản không cho ống phấn sinh trưởng (mang theo giao tử đực) tiến về noãn nằm ở trong bầu. Ở công thức tự thụ không có quá trình thụ tinh xảy ra.

Khi tự thụ phấn, trong nhụy hoa các dòng/giống thí nghiệm quá trình thụ phấn có diễn ra, ống phấn nảy mầm và sinh trưởng kéo dài nhưng sau thụ phấn 4 - 6 ngày các ống phấn (mang giao tử đực) bị ức chế và ngừng sinh trưởng trong đoạn từ đầu nhụy đến 1/3 giữa vòi nhụy (MS). Do vậy các dòng /giống bưởi tự thụ tạo quả không hạt hoặc có tỷ lệ đậu quả thấp là do tính tự bất hòa hợp điều khiển quá trình thụ tinh (Bảng 3.27. Số lượng ống phấn trong nhụy hoa của các tổ hợp giao phấn năm 2012)

Kết quả quan sát sự sinh trưởng của ống phấn một số dòng/giống (bưởi, cam, quýt) khi tiến hành giao phấn: Các tổ hợp giao phấn được nghiên cứu đều có nhiều ống phấn sinh trưởng đến bầu nhụy. Sau 8 ngày thụ phấn số lượng ống phấn trong vòi nhụy và noãn của các tổ hợp giao phấn thường đạt >200 ống phấn. Trong đó ống phấn của các tổ hợp: Phúc Trạch x Da Xanh; Bưởi Đỏ x Phúc Trạch, Da Xanh x Năm Roi, Năm Roi x Phúc Trạch, 2X-B x Bưởi Đỏ, XB130 x Da Xanh, TN13 x quýt Đường Canh cho thấy ống phấn sinh trưởng đến bầu nhụy sau thụ phấn 6 ngày. Ống phấn của một số tổ hợp sinh

trưởng nhanh hơn, chỉ sau 4 thụ phấn thấy xuất hiện trong bầu nhụy (OV) là Phúc Trạch x Da Xanh, Năm Roi x Phúc Trạch.

Vậy qua quan sát cho thấy ống phấn của các tổ hợp giao phấn trong thí nghiệm nhanh chóng sinh trưởng kéo dài vào bầu hoa sau thụ phấn 4 - 6 ngày để thực hiện quá trình thụ tinh.

*3.2.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thụ phấn đến tỷ lệ đậu quả, khối lượng quả và số hạt trên quả*

Bảng 3.28 và bảng 3.29 có sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ đậu quả giữa các dòng/giống:

Một trong những đặc tính của cây cam quýt mang tính tự bất hoà hợp, thể hiện được tính chống lại giao phối gần khi có hạt phấn tốt, noãn tốt, có quá trình thụ phấn nhưng không có quá trình thụ tinh. Trong khi đó bưởi 100% là có tính tự bất hoà hợp. Nhưng đặc tính của một số loại cam quýt không có quá trình thụ tinh, quả vẫn lớn là do có lượng auxin nội sinh. Còn một số dòng/giống auxin nội sinh chỉ được hình thành sau thụ tinh, vì vậy đối với các dòng/giống có đặc tính này bắt buộc phải có thụ tinh xảy ra mới có auxin nội sinh giúp quả lớn lên. Qua nghiên cứu các dòng/giống bưởi, cam tự thụ tạo quả không hạt hoặc có tỷ lệ đậu quả thấp là do sự tự bất hoà hợp điều khiển quá trình thụ tinh. Qua nghiên cứu cho thấy có 12/19 dòng, giống thí nghiệm có các dòng/giống có tính tự bất hoà hợp là các dòng/giống là: bưởi Phúc Trạch, bưởi Da Xanh, bưởi Năm Roi, bưởi đỏ, 2X-B, TN3, TN4, TN5, TN15, XB130, TN1, TN13 khi tự thụ cho quả không hạt.

Còn lại là các dòng/giống cam quýt: 7/19 dòng/giống có tính hoà hợp là TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, cam Đường Canh, quýt Bắc Kạn khi tự thụ cho tỷ lệ đậu quả cao, quả có hạt.

**Đánh giá khả năng mang quả không hạt ở dòng/giống thí nghiệm liên quan đến tính tự bất hòa hợp (năm 2011) và (năm 2012)**

*Qua 2 bảng 3.30 và 3.31 cho thấy khả năng tạo quả không hạt của các dòng/giống bưởi như sau:*

- Có 6 dòng/giống bưởi: Da Xanh, Năm Roi, 2X-B, TN4, TN5, XB130, qua 2 năm nghiên cứu đều cho kết quả theo đánh giá khả năng tạo quả không hạt là “cao đến rất cao”.

- Các dòng/giống bưởi (Phúc Trạch, Bưởi đỏ, TN3, TN15) đánh giá là không có khả năng và nếu có quả đậu rất thấp và không có khả năng tạo quả không hạt.

*Đánh giá khả năng tạo quả không hạt của các dòng/giống cam, quýt như sau:*

- Có 2 dòng cam TN1 và TN13 đây là hai dòng có tính bất hoà hợp, vì vậy khi bao hoa, hay khử đực và bao hoa, có quá trình thụ phấn nhưng do tính tự bất hoà hợp nên không có quá trình thụ tinh. Cho quả không hạt, qua số liệu cho thấy đây là 2 dòng được đánh giá khả năng mang quả không hạt là “cao đến rất cao” khi chúng tự thụ và khử đực bao hoa.

- Các dòng/giống cam, quýt: 7 dòng/giống (TN6, TN12, XB-6, Cam Xã Đoài, Cam sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) đây lại là những dòng/giống có tính hoà hợp, khi bao hoa mà không khử đực nên thụ phấn và thụ tinh vẫn diễn ra bình thường, có tỷ lệ đậu quả và trọng lượng quả tương đương với giao phấn, quả khi bao hoa vẫn có hạt.

- Đối với 7 dòng/giống cam, quýt (TN6, TN12, XB-6, Cam Xã Đoài, Cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) là những giống hoà hợp nên khi khử đực và bao hoa thì không có khả năng mang quả không hạt. Khử đực và bao hoa thì hoa rụng hết (100%), vì vậy mà không có khả năng.

### **3.3. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nâng cao năng suất chất lượng quả ở một số dòng/giống thí nghiệm**

#### **3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của kỹ thuật bao hoa và không bao hoa ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng một số dòng/giống thí nghiệm**

Qua bảng 3.32 cho thấy các dòng/giống khi tự thụ và khi giao phấn cho tỷ lệ đậu quả, trọng lượng quả, số hạt/quả khác nhau:

Kỹ thuật bao hoa đã giúp cho không bị nhiễm hạt phấn lạ, hạt phấn của chính hoa đó tự thụ cho hoa đó. Điều này đã cho kết quả nếu tự thụ một số dòng/giống có tỷ lệ đậu quả thấp và khối lượng giảm, quả tạo ra không hạt bao gồm: Phúc Trạch, bưởi Đỏ, TN3, TN15. Còn lại các dòng/giống bưởi khác như: Da Xanh, Năm Roi, 2X-B, TN4, TN5, XB-130 khi tự thụ cho tỷ lệ đậu quả, trọng lượng quả tương đương với thí nghiệm không bao hoa (thụ phấn tự do), quả tạo ra không có hạt. Các dòng/giống cam, quýt: 2 dòng cam (TN1, TN13) khi bao hoa cho tỷ lệ đậu, khối lượng quả tương đương với kỹ thuật không bao và quả tạo cho quả không hạt. Các dòng/giống cam, quýt (TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) khi bao hoa cho tỷ lệ đậu quả, trọng lượng quả và số hạt tương đương với kỹ thuật không bao.

Từ thí nghiệm này rút ra kết luận như sau:

- Đối với các dòng/giống bao hoa cho tỷ lệ đậu quả cao, quả không có hạt (bưởi Da Xanh, bưởi Năm Roi, 2X-B, TN4, TN5, XB-130, TN1, TN13). Khuyến cáo trong sản xuất các dòng/giống này trồng thuần hoặc bao hoa sẽ cho quả không hạt.

- Đối với các dòng/giống cho tỷ lệ đậu quả thấp, quả không hạt gồm các dòng/ giống (bưởi Phúc Trạch, bưởi đỏ, TN3, TN15), muốn có năng suất cao cần trồng xen với các cây giao phấn.

- Với các dòng/giống cam, quýt (TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) do đặc tính là những dòng/giống có tính hoà hợp, nên khi trồng thuần hay trồng xen thì vẫn cho năng suất cao.

### **3.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của GA3 với đến năng suất quả ở một số dòng/giống thí nghiệm khi (bao hoa + phun) và (bao hoa + không phun)**

Qua (bảng 3.33) khi thí nghiệm phun GA3 cho một số dòng/giống bưởi, cam khi bao hoa. Điều này rất có ý nghĩa đối với các vườn trồng thuần. Nếu áp dụng phun GA3 vào các giai đoạn khác nhau như thí nghiệm đã làm tăng tỷ lệ đậu quả, tăng khối lượng quả của một số dòng/giống thí nghiệm. Kết quả như sau: bưởi Phúc Trạch khi bao hoa không phun tỷ lệ đậu quả được 0,67%, và khối lượng quả bằng 380g/quả. Khi phun GA3 tỷ lệ đậu quả ở cây bưởi Phúc Trạch đã tăng tỷ lệ đậu quả lên 1,3%, chênh lệch (0,63%) ở nồng độ 40ppm và 50ppm. Khối lượng quả tăng lên 430g/quả ở nồng độ phun (50ppm), chênh lệch giữa công thức bao hoa phun và bao hoa không phun là 50g ở nồng độ 50ppm.

Đối với các giống bưởi Da Xanh tỷ lệ đậu quả tăng hơn so với không phun là 0,7% và khối lượng tăng hơn là 51g. Giống bưởi Năm Roi tỷ lệ đậu quả tăng hơn công thức không phun là 1%, và khối lượng quả tăng hơn là 48g. Dòng TN1 có tỷ lệ đậu quả tăng hơn so với công thức không phun là 1%, và khối lượng tăng hơn là 60g. Dòng TN13 tỷ lệ đậu quả tăng hơn so với công thức không phun là 0,7%, và khối lượng tăng hơn là 50g.

Có thể nói rằng khi phun GA3 (50ppm) đã làm tăng tỷ lệ đậu quả của các dòng/giống bưởi, cam tăng 0,7 - 1 % và khối lượng tăng hơn dao động từ 40 - 60g, quả không hạt.

Điều này cho thấy rất phù hợp với các kết quả đã được nghiên cứu trước đây đã kết luận rằng “GA3 được chứng minh có tác dụng tốt trong

việc tăng tỷ lệ đậu quả cho những giống có kiểu gen tạo quả không hạt và kiểu gen tự bất hoà hợp khi không có thụ phấn chéo”.

### **3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của GA 3 với đến năng suất , chất lượng quả ở một số dòng/ giống thí nghiệm khi thụ phấn tự do**

Thí nghiệm phun GA3 (bảng 3.34 ) đối với các cây thụ phấn tự do khi phun GA3 đã làm tăng tỷ lệ đậu quả và khối lượng quả với các nồng độ 30ppm, 40ppm, 50ppm. Tỷ lệ đậu quả, trọng lượng quả cao nhất ở nồng độ 50ppm. Cụ thể giống bưởi Phúc Trạch tỷ lệ đậu quả như sau giống Phúc Trạch tỷ lệ đậu công thức phun tăng hơn công thức không phun là 0,3%, trọng lượng quả tăng hơn 58g. Giống bưởi Da Xanh tỷ lệ đậu tăng hơn là 0,3%, khối lượng tăng hơn là 44g. Giống bưởi Năm Roi tỷ lệ đậu tăng hơn là 0,3 % và khối lượng tăng 49g. Dòng TN1 tỷ lệ đậu tăng 0,7%, khối lượng tăng hơn 48g. Dòng TN6 tỷ lệ đậu tăng hơn là 0,4%, khối lượng tăng hơn là 16g. Dòng TN3 tỷ lệ đậu tăng hơn là 0,6%, khối lượng tăng hơn là 30g. Tóm lại đối với các dòng/giống thí nghiệm khi phun GA3 với nồng độ 50ppm cho tỷ lệ đậu quả tăng hơn công thức không phun dao động là 0,3 - 0,7%, khối lượng tăng hơn công thức không phun là 16 - 58g.

Về số hạt/quả: bưởi Phúc Trạch cho thấy số hạt ở công thức thụ phấn tự do là 105 hạt/quả. Khi tác động GA3 với nồng độ 30ppm, 40ppm, 50ppm cho kết quả số hạt dao động còn 52,5 hạt/quả , 44,5 hạt/quả và 32,5 hạt/quả. Bưởi Da Xanh khi sử dụng GA3 số hạt còn (20,5 - 48,5 hạt/quả). Bưởi Năm Roi số hạt trên quả còn 28 đến 49 hạt/quả so với không phun là (96,2hạt/quả).

Về số hạt/quả các dòng cam khi phun GA3 thì: dòng TN1 số hạt 4,0 đến 4,4 hạt/quả so với thụ phấn tự do (6,8 hạt/quả). Dòng TN6 số hạt dao động 7,6 hạt đến 9,0 hạt/quả so với không phun 13,8 hạt/quả. Dòng TN13 khi phun GA3 số hạt 3,8 đến 4,6 hạt/quả so với không phun số hạt/quả (7,0 hạt).

Qua nghiên cứu phun GA3 với nồng độ khác nhau đã làm giảm số/hạt trên quả đáng kể. Kết quả cho thấy nếu phun GA3 cho các dòng/giống bưởi và cam sẽ làm giảm số hạt/quả, đồng thời làm tăng chất lượng quả.

Khi phun chất điều hoà sinh trưởng không những thúc đẩy quá trình sinh trưởng phát triển của cây, mà còn làm giảm việc hình thành tầng ròi, bảo đảm cho vận chuyển các chất dinh dưỡng vào nuôi quả, do đó giảm được tỷ lệ rụng quả, nâng cao năng suất và phẩm chất quả.

Tỷ lệ đậu quả của cây có múi phụ thuộc vào nhiều yếu tố nội tại và ngoại cảnh. Hàm lượng auxin và các chất điều hoà sinh trưởng

thấp là một trong những nguyên nhân cơ bản dẫn đến rụng hoa và rụng quả. Giberellin có tác dụng nâng cao sự đậu quả của cây có múi. Tác động nâng cao sự đậu quả có ý nghĩa đã được phát hiện trong cả đối với giống nhiều hạt và không hạt. Do đó, việc bổ sung thêm chất điều tiết sinh trưởng là cần thiết và đây là một trong những giải pháp nhằm tăng tỷ lệ đậu quả. Việc bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng như GA3 ngoại sinh là một trong những giải pháp nhằm tăng tỷ lệ đậu quả.

#### ***3.3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số loại phân bón lá đến năng suất, chất lượng quả ở một số dòng/ giống thí nghiệm khi thu phần tự do***

Kết quả cho thấy khi sử dụng 3 loại phân bón lá (bảng 3.35) với nồng độ theo nhà sản xuất và liều lượng theo trên bao bì: nếu xử lý 3 lần liên tiếp, với các thời điểm khác nhau đều cho tỷ lệ đậu quả ở cả 3 công thức đều cao hơn đối chứng thụ phần tự do, không phun cả về tỷ lệ đậu quả, khối lượng quả, số hạt/quả. Như giống bưởi Phúc Trạch khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,4% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (927,5g - 968g) so với đối chứng không phun khối lượng quả được 910g. Số hạt khi phun phân bón lá còn (31,5 hạt - 34 hạt) so với không phun số hạt là 105 hạt/quả.

Giống bưởi Da Xanh khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,3% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (1300,1g - 1323,3g) so với 1279g (đối chứng). Số hạt khi phun phân bón lá còn (20,5 hạt - 28 hạt) so với không phun số hạt là 97,3 hạt/quả.

Giống bưởi Năm Roi khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,3% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (845,3g - 867,1g) so với đối chứng không phun khối lượng quả 816g. Số hạt khi phun phân bón lá còn (21 hạt - 29,3 hạt) so với không phun số hạt là 96,2 hạt/quả.

Dòng cam TN1 khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,7% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (218,2g - 263,4g) so với không phun 213g (đối chứng). Số hạt khi phun phân bón lá còn (2,0 hạt - 2,4 hạt) so với không phun số hạt là 6,8 hạt/quả.

Dòng cam TN6 khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,4% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (330,1g - 340,5g) so với không phun 323g (đối chứng). Số hạt khi phun phân bón lá còn (3,0 hạt - 3,3 hạt) so với không phun số hạt là 18,3 hạt/quả.

Dòng cam TN13 khi phun phân bón lá tỷ lệ đậu quả tăng lên 0,6% so với không phun, khối lượng quả tăng từ (301,3g - 324,3g) so với không phun 295,0g (đối chứng). Số hạt khi phun phân bón lá còn (2,2 hạt - 2,8 hạt) so với không phun số hạt là 7,0 hạt/quả.

Như vậy khi được bổ sung dinh dưỡng qua lá đã làm tăng tỷ lệ đậu quả, tăng năng suất và phẩm chất quả cây có múi.

## **KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

### **KẾT LUẬN**

#### **1. Về đặc điểm nông học của các dòng/giống thí nghiệm cho thấy**

- 19 dòng/giống thí nghiệm đều có khả năng sinh trưởng, ra hoa, kết quả bình thường. Quả có hạt trong điều kiện tự nhiên, riêng các dòng XB130, TN1, TN6, TN13 là dòng có ít hạt. Là những dòng/giống giàu dưỡng chất và vitamin.

- Chu kỳ sinh trưởng trong năm của các dòng cam quýt trải qua 4 đợt lộc (lộc Xuân, lộc Hè, lộc Thu, lộc Đông) và 1 đợt hoa. Điều này rất có ý nghĩa đối với nhà vườn kịp thời tác động các biện pháp kỹ thuật như bổ sung dinh dưỡng, phun phân bón vào trước khi hoa nở, hoa nở rộ và sau khi hoa nở đã làm tăng tỷ lệ đậu quả, tăng năng suất dòng/giống thí nghiệm.

#### **2. Về khả năng tạo quả không hạt của các dòng/giống thí nghiệm.**

##### **2.1. Hiện tượng đa phôi**

Buổi 100% hạt đơn phôi, còn các dòng/giống cam và quýt có tỷ lệ đơn phôi và đa phôi nhất định tùy theo từng năm. Khi gieo nhân giống bằng hạt đa phôi, cho khả năng tạo quả không hạt rất cao.

##### **2.2. Đặc điểm sinh học liên quan đến khả năng bất dục đực**

Trong các dòng/giống cây có múi làm thí nghiệm, có dòng TN1, TN6, TN13 có tỷ lệ hạt phấn nảy mầm rất thấp, các dòng này có tỷ lệ bao phấn dị hình và tỷ lệ hoa mang bao phấn dị hình khá cao ; đây là các dòng được xác định là dòng bất dục đực không hoàn toàn. Các dòng giống khác không có tính bất dục đực, dòng XB-130 có tỷ lệ nảy mầm của hạt phấn thấp, nguyên nhân: đây là dòng tam bội, quá trình phân chia nhiễm sắc thể để hình thành giao tử (hạt phấn) bị rối loạn làm cho hạt phấn bị mất sức nảy mầm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng 03 dòng bất dục đực nêu trên làm vật liệu lai tạo hoặc tiếp tục chọn lọc để thành giống mới cho sản xuất.



### **2.3. Ảnh hưởng của nguồn hạt phân khác nhau đến khả năng tạo quả và tạo hạt**

*Đối với dòng/giống bưởi:*

Tự thụ cho tỷ lệ đậu quả cao, cho quả không hạt đối với 6 dòng/giống bưởi (Da Xanh, Năm Roi, 2X - B, TN4, TN5, XB130). Đối với các dòng/giống này khi sản xuất không cần trồng xen.

Tự thụ cho tỷ lệ đậu quả thấp, cho quả không hạt đối với 4 dòng/giống (Phúc Trạch, Bưởi Đỏ, TN3, TN15), Các dòng/giống này khi tự thụ tạo quả không hạt. Do vậy trong sản xuất đối với các dòng/giống này cần biện pháp trồng xen để nâng cao năng suất, chất lượng quả.

Khi thụ phần tự do và thụ phần với các nguồn hạt phân khác nhau: 10 dòng/giống bưởi đều cho tỷ lệ đậu quả tương đương với công thức thụ phần tự do và quả có hạt.

*Đối với dòng/giống cam, quýt:*

Tự thụ phần: Có 2 dòng (TN1, TN13) cho tỷ lệ đậu quả cao, quả không hạt. Các dòng/giống cam, quýt (TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) tự thụ cho tỷ lệ đậu quả cao, quả có hạt. Thụ phần tự do và thụ phần với các nguồn hạt phân khác nhau: các dòng/giống này đều cho tỷ lệ đậu quả cao và quả có hạt.

### **2.4. Đánh giá khả năng mang quả không hạt ở các dòng/giống thí nghiệm liên quan đến tính tự bất hoà hợp**

- Có 2 dòng cam TN1 và TN13 đây là hai dòng có tính bất hoà hợp, do vậy khi bao hoa, hay khử đực và bao hoa, có quá trình thụ phấn nhưng do tính tự bất hoà hợp nên không có quá trình thụ tinh. Cho quả không hạt, qua số liệu cho thấy đây là 2 dòng được đánh giá khả năng mang quả không hạt là “cao đến rất cao” khi tự thụ và khử đực bao hoa.

- Còn các dòng/giống cam, quýt gồm 7 dòng/giống TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn là những dòng/giống có tính hoà hợp, khi bao hoa mà không khử đực nên khi thụ phấn và thụ tinh diễn ra bình thường, và có tỷ lệ đậu quả và khối lượng quả tương đương với giao phấn, quả khi bao hoa có hạt.

- Đối với 7 dòng/giống cam, quýt (TN6, TN12, XB-6, cam Xã Đoài, cam Sành Tuyên Quang, quýt Đường Canh, quýt Bắc Kạn) là những giống hoà hợp nên khi khử đực và bao hoa thì không có khả

năng mang quả không hạt, hoa rụng hết (100%), vì vậy mà không có khả năng mang quả không hạt.

### **3. Một số biện pháp kỹ thuật tác động**

- Đối với các dòng/giống bao hoa cho tỷ lệ đậu quả cao, quả không có hạt (Da Xanh, Năm Roi, 2X-B, TN4, TN5, XB-130, TN1, TN13). Trong sản xuất các dòng/giống này trồng thuần hoặc bao hoa, cho quả không hạt.

- Đối với các dòng/giống cho tỷ lệ đậu quả thấp, quả không hạt gồm các giống (Phúc Trạch, Bưởi Đỏ, TN3, TN15), muốn có năng suất cao cần trồng xen với các cây giao phấn.

- Còn với các dòng/giống (TN6, TN12, XB-6, Cam Xã Đoài, cam Sánh Tuyên Quang, quýt Đường Canh, Quýt Bắc Kạn), do đặc tính là những dòng/giống hoà hợp, nên khi trồng thuần hay trồng xen thì vẫn cho năng suất cao.

- Nghiên cứu phun chất điều hoà sinh trưởng GA3, các loại phân bón lá đối với các dòng /giống thí nghiệm đã cung cấp được một lượng auxin ngoại sinh giúp cho tăng tỷ lệ đậu quả, khối lượng quả, giảm số hạt/quả.

### **ĐỀ NGHỊ**

1. Tiếp tục nghiên cứu các cơ chế của quá trình tạo quả không hạt và khả năng tăng năng suất, chất lượng, giá trị thương phẩm của quả thuộc họ cam quýt để áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác hợp lý.

2. Tiếp tục nghiên cứu các biện pháp tác động như bổ sung dinh dưỡng qua lá trong việc nâng cao năng suất, chất lượng quả ở các dòng/giống thí nghiệm.

## **DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Hoàng Thị Thủy, Ngô Xuân Bình (2015), “Nghiên cứu đặc điểm sinh học liên quan đến tính bất dục đực ở cây có múi (*Citrus*), *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (16), trang 55 - 61.
2. Hoàng Thị Thủy, Nguyễn Hữu Thọ, Lê Tiến Hùng, Ngô Xuân Bình, Akira Wakana (2014), “Self-incompatibility in Pumelo (*Citrus grandis* L. Osbeck) with focus on Vietnamese cultivars with and without Parthenocarpy”, *Journal Fac. Agriculture Kyushu University*, 59, pp. 65-70.
3. Nguyễn Hữu Thọ, Hoàng Thị Thủy, Ngô Xuân Bình (2014), “Nghiên cứu thực trạng sản xuất bưởi Diễn tại tỉnh Thái Nguyên”, *Tạp chí Khoa học và công nghệ*, Đại học Thái Nguyên, tập 130 (16), trang 95 - 100.
4. Nguyễn Hữu Thọ, Hoàng Thị Thủy, Lê Tiến Hùng, Ngô Xuân Bình (2014), “Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa tuổi cành mẹ và sinh trưởng cành quả tới năng suất của cây bưởi Diễn (*C. grandis*)”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (1), trang 43 - 48.
5. Hoàng Thị Thủy, Nguyễn Hữu Thọ, Lê Tiến Hùng, Ngô Xuân Bình (2011), “Nghiên cứu quá trình sinh sản hữu tính liên quan đến khả năng đậu quả ở cây bưởi Phúc Trạch (*Citrus grandis*).”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (19), trang 12 - 18.