

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH SẢN XUẤT DÒNG MẸ ĐƠN TÍNH CÁI (Gynoecious) ĐỂ SẢN XUẤT HẠT GIỐNG DƯA CHUỘT LAI F1

Trần Khắc Thi<sup>1</sup>, Phạm Mỹ Linh<sup>1</sup>, Ngô Thị Hạnh<sup>1</sup>

*IVIện Nghiên cứu Rau quả.*

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cũng như những cây trồng khác thuộc họ Bầu bí (Cucurbitaceae), cây dưa chuột (*Cucumis sativus*L.) có biểu hiện giới tính rất phức tạp. Nghiên cứu các dạng hoa, mức độ biểu hiện giới tính và giới hạn biến đổi đặc tính này không chỉ có ý nghĩa về mặt lý luận mà còn có ý nghĩa thực tế to lớn trong việc giải quyết vấn đề tăng năng suất và chất lượng sản phẩm các cây trồng nông nghiệp trong đó có cây dưa chuột (Vũ Văn Liết và Nguyễn Văn Hoan, 2007).

Sử dụng dòng đơn tính hoa cái trong sản xuất hạt lai F1 góp phần giảm rất nhiều chi phí về công lao động và thời gian cho việc khử đực (bao cách ly hoa cái). Tuy nhiên, do không có hoa đực nên việc duy trì dòng này phải có sự can thiệp bên ngoài bằng các yếu tố kỹ thuật. Nhiều công trình nghiên cứu trên thế giới cho thấy cùng với các gen xác định giới tính, hormone thực vật cũng có liên quan đến quá trình hình thành giới tính của dưa chuột. Gibberellin (GA) đóng vai trò như một tác nhân biến đổi giới tính cái thành đực và ethylen có tác dụng biến giới tính đực thành cái (Pierce LK et al., 1990). Theo More T. A. et al.2001, Ethylen là chất điều hoà chính nhằm thay đổi giới tính của dưa chuột, GA có chức năng ngược với Ethylen, có thể coi như chất ức chế việc sản xuất Ethylen nội sinh.

*Mục tiêu nghiên cứu:* Xác định phương pháp duy trì dòng dưa chuột đơn tính cái sử dụng cho tạo giống dưa chuột lai F1 góp phần hạ giá thành của hạt giống dưa chuột lai sản xuất trong nước.

## II. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Vật liệu

- Dòng dưa chuột đơn tính cái D1 của Viện Nghiên cứu Rau quả. Dòng này được tạo ra bằng phương pháp tạo dòng tự phối chuẩn, chọn lọc cá thể kết hợp với thụ phấn cưỡng bức từ con lai F1 mang gen FFmm - gen quy định sự hình thành giới tính cái ở dưa chuột. Qua quá trình tạo dòng tự phối, thử khả năng kết hợp chung chúng tôi đã thu được dòng dưa chuột đơn tính cái (gynoecious - 100% hoa cái).

- Cặp lai giữa dòng mẹ đơn tính cái D1 (Gynoecious) với dòng bố DK1 đơn tính cùng gốc (Monoecious).

### 2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng phát sinh hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái

Thí nghiệm được tiến hành trong nhà lưới với 10 công thức trong vụ đông 2007 và 10 công thức trong vụ xuân năm 2008, mỗi công thức là 1 thời vụ, thời vụ đầu tiên trong vụ thu đông năm 2007 bắt đầu từ 15/7/2007 đến 13/10/2007 và thời vụ đầu tiên trong vụ xuân năm 2008 bắt đầu từ 15/2/2008, đến 16/5/2008, mỗi thời vụ cách nhau 10 ngày. Mỗi thời vụ tiến hành với 50 cây không nhắc lại.

## **2.2. Ảnh hưởng của dung dịch AgNO<sub>3</sub> và GA<sub>3</sub> với các nồng độ khác nhau đến khả năng ra hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái**

**\* Dung dịch AgNO<sub>3</sub> tiến hành với 6 công thức nồng độ như sau:**

CT1: 100 ppm    CT4: 250 ppm  
CT2: 150 ppm    CT5: 300 ppm  
CT3: 200 ppm    CT6: Phun nước lã.

**\* Dung dịch GA<sub>3</sub> tiến hành với 10 công thức nồng độ như sau:**

CT1: 200 ppm    CT6: 700 ppm  
CT2: 300 ppm    CT7: 800 ppm  
CT3: 400 ppm    CT8: 900 ppm  
CT4: 500 ppm    CT9: 1.000 ppm  
CT5: 600 ppm    CT10: Phun nước lã.

Thí nghiệm bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm 7,2 m<sup>2</sup> với 24 cây/công thức. Thời gian thí nghiệm: Vụ đông năm 2007 từ 5 tháng 11 năm 2007 và vụ xuân năm 2008 từ 15/2/2008.

*Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:* Thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển, đặc điểm sinh trưởng và phát triển của dòng dưa chuột đơn tính cái. Sức sống hạt phấn của các công thức thí nghiệm (số hạt phấn hữu dục, số hạt phấn bất dục, tỷ lệ hạt phấn hữu dục (%)).

Các công thức xử lý hóa chất được tiến hành vào buổi chiều, xử lý vào nách lá khi cây có 2 lá thật (sau trồng 5 - 7 ngày) và phun lặp lại lần thứ 2 vào buổi chiều ngày hôm sau. Dùng panh kẹp bông gòn nhúng vào hóa chất và bôi vào nách lá.

*Phương pháp theo dõi thí nghiệm:* Các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển được xác định theo phương pháp nghiên cứu hiện hành đối với cây dưa chuột. Các chỉ tiêu liên quan đến hạt phấn bất dục và hữu dục: Lấy phần của hoa đực ở các cây dưa chuột vào buổi sáng đem nhuộm màu hạt phấn bằng dung dịch KI (1%) và soi trên kính hiển vi. Mỗi công thức nhuộm màu và soi 10 hoa đực. Tổng số hạt phấn nghiên cứu: Đếm tổng số hạt phấn trên 5 quang trường với độ phóng đại 40 × 0,65. Số hạt phấn hữu dục: Đếm số hạt phấn hữu dục trên 5 quang trường với độ phóng đại 40 × 0,65.

### **III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

Giống gốc ban đầu phục vụ cho công tác tạo dòng thuần là giống dưa chuột Marinda, đây là giống lai F1 có biểu hiện đơn tính cái (trên cây có 100% hoa cái). Ngay trong thí nghiệm đánh giá giống chúng tôi tiến hành chọn cá thể đại diện cho biểu hiện đơn tính cái, sinh trưởng phát triển khỏe, ít nhiễm sâu bệnh hại trên đồng ruộng, phun hóa chất xử lý ra hoa đực, thụ phấn cưỡng bức và đã thu được 7 quả giống. Từ những quả giống này hạt của mỗi quả được gieo thành 1 dòng và cứ như vậy đến thế hệ I8 chúng tôi thu được 17 dòng đơn tính hoa cái (ĐTC). Những dòng đơn tính cái này được lai với vật liệu thử để thu được các tổ hợp lai phục vụ cho thí nghiệm đánh giá đặc điểm sinh trưởng phát triển và tính toán giá trị khả năng kết hợp chung. Kết quả thu được 5 dòng dưa chuột đơn tính cái (D1, D2, D8, D13, D17) có nhiều ưu điểm về sinh trưởng, phát triển và mang giá trị khả năng kết hợp chung cao.



*Các dòng dưa chuột đơn tính cái dạng hoa đơn và hoa chùm*

Sau khi thu được 5 dòng dưa chuột đơn tính cái có khả năng kết hợp chung cao chúng tôi đem lai thử với 4 dòng dưa chuột quả dài (DK1, DK5, DK8, DK18) có biểu hiện đơn tính cùng gốc thu được 20 tổ hợp lai. Các tổ hợp lai này được đưa vào thí nghiệm so sánh giống nhằm xác định tổ hợp lai triển vọng với nhiều ưu điểm có thể đưa vào phục vụ sản xuất. Kết quả thu được tổ hợp lai D1/DK1 đáp ứng được các mục tiêu chọn tạo giống đề ra ban đầu. Tổ hợp lai này được đặt tên là giống dưa chuột lai CV29. Giống dưa chuột lai CV29 sinh trưởng phát triển tốt, năng suất cao và mức độ nhiễm bệnh hại trên đồng ruộng thấp hơn so với các giống dưa chuột hiện đang phổ biến ngoài sản xuất như Troka (Nhật), PC4 (Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm).

Để giống dưa chuột CV29 có thể phát triển được ngoài sản xuất, dần thay thế một phần giống nhập nội thì nghiên cứu sản xuất hạt giống nhằm hạ giá thành hạt giống tăng lợi thế cạnh tranh là rất cần thiết. Việc nghiên cứu để duy trì dòng mẹ đơn tính cái là rất quan trọng, nó góp phần giảm giá thành hạt giống lai do giảm chi phí công lao động.

Trong báo cáo này chúng tôi tập trung trình bày các nghiên cứu để xác định phương pháp duy trì dòng mẹ đơn tính cái hiệu quả nhất.

### **1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến khả năng ra hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái**

Ở các thời vụ trồng khác nhau, dòng dưa chuột đơn tính cái D1 sinh trưởng phát triển bình thường, ra hoa cái bình thường nhưng không phát sinh hoa đực.

### **2. Ảnh hưởng của $AgNO_3$ và $GA_3$ đến khả năng ra hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái D1**

#### **2.1. Ảnh hưởng của các nồng độ dung dịch $AgNO_3$ đến khả năng phát sinh hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái**

Xử lý  $AgNO_3$  ở các nồng độ đều làm dòng dưa chuột thí nghiệm phát sinh hoa đực. Nồng độ  $AgNO_3$  càng tăng thì số hoa đực/cây và tỷ lệ hoa đực càng tăng. Nếu như ở nồng độ 100 ppm

cây có trung bình 226,77 hoa đực với tỷ lệ 85,34% thì nồng độ 250 - 300 ppm cây có trung bình 262,90 - 275,63 hoa đực/cây tương đương với tỷ lệ hoa đực trên cây là 90,14 - 90,84%. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với công bố của Stankovic và CS., 2001 rằng, với dòng dưa chuột đơn tính cái PMS thì nồng độ  $AgNO_3$  càng tăng số hoa đực càng tăng.

*Bảng 1. Ảnh hưởng của  $AgNO_3$  đến sức sống hạt phấn ở các vụ trồng khác nhau trong vụ đông 2007 và vụ xuân 2008 tại Viện Nghiên cứu Rau quả*

Vụ trồng	Công thức	Số hạt phấn nghiên cứu (hạt phấn)	Số hạt phấn bất đực (hạt phấn)	Tỷ lệ hạt phấn hữu đực (%)
Vụ đông 2007	100 ppm	1140	30	97,37 ± 1,57
	150 ppm	1105	35	96,83 ± 1,72
	200 ppm	1085	55	94,93 ± 2,12
	250 ppm	1095	95	91,32 ± 2,65
	300 ppm	1345	170	87,36 ± 2,89
Vụ xuân 2008	100 ppm	1225	25	97,96 ± 1,39
	150 ppm	1235	35	97,17 ± 1,62
	200 ppm	975	45	95,38 ± 2,05
	250 ppm	1285	80	93,77 ± 2,29
	300 ppm	1170	130	88,89 ± 2,87

Khi tăng nồng độ của  $AgNO_3$  thì số hạt phấn hữu đực giảm, số hạt phấn bất đực tăng và tỷ lệ hoa đực giảm đi rõ rệt. Như vậy để duy trì dòng dưa chuột đơn tính cái D1 xử lý  $AgNO_3$  với nồng độ 100 - 150 ppm sẽ thu được hoa đực có tỷ lệ hạt phấn hữu đực cao nhất.

*Bảng 2. Ảnh hưởng của các nồng độ xử lý  $AgNO_3$  đến tỷ lệ đậu quả và một số chỉ tiêu về hạt giống của dòng dưa chuột đơn tính cái D1 được thụ phấn từ các hoa đực tạo ra ở vụ xuân và vụ đông*

Thời vụ	Công thức	Tỷ lệ đậu quả (%)	Số hạt giống/quả	Khối lượng 1000 hạt (g)	Tỷ lệ nảy mầm (%)
Vụ đông 2007	100 ppm	73,00	58,7 <sup>b</sup>	28,21	91,33 <sup>ab</sup>
	150 ppm	76,67	70,0 <sup>a</sup>	27,55	95,33 <sup>a</sup>
	200 ppm	41,33	44,3 <sup>c</sup>	29,12	87,67 <sup>b</sup>
	250 ppm	31,33	29,0 <sup>d</sup>	28,91	79,67 <sup>c</sup>
	300 ppm	37,00	39,5 <sup>c</sup>	28,72	81,33 <sup>bc</sup>
	CV%			10,8	
Vụ xuân 2008	100 ppm	61,67	83,0 <sup>ab</sup>	27,89	87,33 <sup>a</sup>
	150 ppm	79,33	99,3 <sup>a</sup>	29,34	92,33 <sup>a</sup>
	200 ppm	44,33	78,3 <sup>b</sup>	28,77	88,33 <sup>a</sup>
	250 ppm	33,67	83,3 <sup>ab</sup>	31,01	87,66 <sup>a</sup>
	300 ppm	39,33	59,5 <sup>c</sup>	29,00	89,66 <sup>a</sup>
	CV%			7,3	

Ghi chú: Các số liệu trên cột có cùng một chữ cái sai khác không có ý nghĩa ở xác suất 95% theo phép thử Duncan.

Kết quả nghiên cứu cho thấy với nồng độ 150 ppm cho tỷ lệ đậu quả cao nhất cả trong vụ xuân hè và vụ đông (79,33% và 76,67%) nhưng với nồng độ 200, 250 và 300 ppm cho tỷ lệ đậu quả thấp (trong khoảng 30 - 44%). Với nồng độ 150 ppm cả trong vụ xuân và vụ đông chỉ tiêu số hạt/quả đạt cao nhất. Nếu như ở các công thức 100 ppm số hạt/quả đạt 83,00 (vụ xuân

hè) và 58,67 (vụ đông), công thức 200 ppm - 300 ppm chỉ tiêu này đạt 59,33 - 77,33 hạt/quả(vụ xuân hè) và 39,33 - 44,35 hạt/quả(vụ đông).

## 2.2. Ảnh hưởng của GA<sub>3</sub> đến khả năng ra hoa đực của dòng dưa chuột đơn tính cái

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ GA<sub>3</sub> càng tăng, thời gian xuất hiện hoa đực có xu hướng chậm lại. Rõ ràng xử lý GA<sub>3</sub> đã làm thay đổi giới tính của cây dưa chuột D1 đặc biệt sự xuất hiện hoa đực, kết quả này phù hợp với kết luận của Pierce LK và CS. (1990) rằng cùng với các gen quy định về biểu hiện giới tính ở dưa chuột thì Ethylen và GA có tác dụng đối kháng nhau trong việc hình thành giới tính ở dưa chuột: GA có vai trò quan trọng trong việc kích thích hình thành hoa đực còn giới tính cái thuộc về Ethylen (More TA., 2001; Rudich, 1983). Cũng theo tác giả này thì phun GA với nồng độ 1.500 - 2.000 ppm thì dòng dưa chuột đơn tính cái sẽ xuất hiện hoa đực.

Số hoa đực trên cây là chỉ tiêu chính trong nghiên cứu này, kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ GA<sub>3</sub> càng cao thì số hoa đực/cây càng cao và số hoa cái trên cây càng thấp, chính vì vậy mà tỷ lệ hoa đực tăng dần cùng với việc tăng nồng độ GA<sub>3</sub>.

*Bảng 3. Ảnh hưởng của các nồng độ GA<sub>3</sub> đến sức sống hạt phấn của hoa đực ở vụ đông 2007 và vụ xuân 2008 tại Viện Nghiên cứu Rau quả*

Vụ trồng	Công thức	Tổng số hạt phấn nghiên cứu (hạt phấn)	Số hạt phấn bất dục (hạt phấn)	Tỷ lệ hạt phấn hữu dục (%)
Vụ đông 2007	200 ppm	655	15	97,71 ± 1,49
	300 ppm	825	25	96,97 ± 1,70
	400 ppm	1035	35	96,62 ± 1,77
	500 ppm	1270	45	96,46 ± 1,80
	600 ppm	1280	30	97,66 ± 1,48
	700 ppm	1495	90	93,98 ± 2,22
	800 ppm	1390	115	91,73 ± 2,52
	900 ppm	1385	155	88,81 ± 2,78
	1000 ppm	990	145	85,35 ± 3,22
Vụ xuân 2008	200 ppm	670	30	95,52 ± 2,05
	300 ppm	890	45	94,94 ± 2,15
	400 ppm	945	75	92,06 ± 2,60
	500 ppm	840	85	89,88 ± 2,90
	600 ppm	1225	90	92,65 ± 2,45
	700 ppm	990	105	89,39 ± 2,89
	800 ppm	995	95	90,45 ± 2,78
	900 ppm	1110	150	86,49 ± 3,08
	1000 ppm	1175	180	84,68 ± 3,13

Nồng độ xử lý GA<sub>3</sub> tăng từ 200 - 1000 ppm thì số lượng hạt phấn hữu dục càng giảm và số hạt phấn bất dục càng tăng, đồng thời giảm tỷ lệ hạt phấn hữu dục.

Nồng độ GA<sub>3</sub> trong khoảng 200 - 500 ppm cho hiệu quả cao nhất không làm giảm tỷ lệ hạt phấn hữu dục (đạt 98,65 - 99,02%).

*Bảng 4. Tỷ lệ đậu quả và một số chỉ tiêu hạt giống của dòng dưa chuột đơn tính cái D1 tự thụ phấn bằng hoa đực của các nồng độ xử lý GA<sub>3</sub> ở vụ đông 2007 và vụ xuân 2008 tại Viện Nghiên cứu Rau quả*

Vụ trồng	Công thức	Tỷ lệ đậu quả (%)	Số hạt giống/ quả (hạt)	Khối lượng 1000 hạt (g)	Tổng tỷ lệ này mầm (%)
Vụ đông 2007	200 ppm	64,67	92,7 <sup>a</sup>	29,06	90,0 <sup>ab</sup>
	300 ppm	73,00	85,6 <sup>b</sup>	28,92	89,33 <sup>abc</sup>
	400 ppm	73,67	90,3 <sup>a</sup>	27,76	87,67 <sup>c</sup>
	500 ppm	70,67	72,3 <sup>bcd</sup>	28,69	88,33 <sup>abc</sup>
	600 ppm	60,00	69,0 <sup>d</sup>	29,31	79,67 <sup>e</sup>
	700 ppm	49,67	62,5 <sup>e</sup>	28,54	91,67 <sup>a</sup>
	800 ppm	45,33	75,7 <sup>bc</sup>	27,67	88,33 <sup>abc</sup>
	900 ppm	44,33	63,8 <sup>de</sup>	28,43	76,33 <sup>f</sup>
	1000 ppm	51,67	75,5 <sup>bc</sup>	28,65	82,67 <sup>d</sup>
	CV%		5,7		1,50
Vụ xuân 2008	200 ppm	75,00	107,4 <sup>b</sup>	27,94	89,67 <sup>ab</sup>
	300 ppm	70,00	119,7 <sup>a</sup>	30,05	95,67 <sup>a</sup>
	400 ppm	77,00	110,7 <sup>ab</sup>	28,91	96,00 <sup>a</sup>
	500 ppm	69,00	88,7 <sup>d</sup>	29,93	87,67 <sup>c</sup>
	600 ppm	60,00	70,3 <sup>f</sup>	28,91	85,67 <sup>d</sup>
	700 ppm	59,00	95,9 <sup>c</sup>	27,87	80,00 <sup>e</sup>
	800 ppm	57,33	77,3 <sup>e</sup>	27,98	71,33 <sup>f</sup>
	900 ppm	58,33	58,3 <sup>g</sup>	28,94	72,67 <sup>ef</sup>
	1000 ppm	57,33	77,7 <sup>de</sup>	28,79	81,33 <sup>e</sup>
	CV%		7,5		3,40

Ghi chú: Các số liệu trên cột có cùng một chữ cái sai khác không có ý nghĩa ở xác suất 95% theo phép thử Duncan.

Vụ xuân với những hoa cái được thụ phấn bằng hoa đực lấy từ công thức xử lý GA<sub>3</sub> với nồng độ 200 - 400 ppm có tỷ lệ đậu quả cao, 75 - 77% nhưng với nồng độ 600 - 900 ppm thì tỷ lệ đậu quả là 60,0 - 57,33%. Thí nghiệm trong vụ đông cho kết quả tương tự như trong vụ xuân hè nhưng công thức phun GA<sub>3</sub> với nồng độ 300 - 500 ppm cho tỷ lệ đậu quả cao nhất (70,67 - 73,67%) cao hơn so với công thức 200 ppm.

*Bảng 5. So sánh hiệu quả kinh tế giữa hai loại hóa chất AgNO<sub>3</sub> và GA<sub>3</sub> khi xử lý ra hoa đực ở dòng dưa chuột đơn tính cái D1*

Loại hóa chất	Lượng dùng/ha (lít)	Nồng độ (ppm)	Lượng nguyên chất (g)	Đơn giá (1000 đ/g nguyên chất)	Tổng chi phí/ha (1000 đ)
Gibberellin (GA <sub>3</sub> )	50	200 - 500	10 - 25	100	1.000 - 2.500
Nitrat bạc (AgNO <sub>3</sub> )	50	100 - 150	6 - 10	400	2.400 - 4.000

Kết quả so sánh cho thấy: Sử dụng Gibberellin (GA<sub>3</sub>) chi phí thấp hơn (1,0 - 2,5 triệu đồng/ha) so với sử dụng Nitrat bạc (AgNO<sub>3</sub>) chi phí 2,4 - 4,0 triệu đồng/ha. Hơn thế nữa như đã nói ở trên sử dụng Nitrat bạc đòi hỏi phải có kỹ năng pha tốt và yêu cầu bảo quản trong điều kiện tối.

Như vậy, xét về chi phí cũng như mức độ tiện dụng và an toàn giữa 2 loại hóa chất thì sử dụng Gibberellin là phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

#### **IV. KẾT LUẬN**

(1) Dòng dưa chuột đơn tính cái D1 do Viện Nghiên cứu Rau quả chọn tạo không thể phát sinh hoa đực bằng việc bố trí các thời vụ khác nhau tức là sử dụng biện pháp thay đổi về điều kiện ngoại cảnh.

(2) Sử dụng  $\text{AgNO}_3$  với nồng độ 100 - 200 ppm phun vào nách lá ở giai đoạn 2 lá thật cho số hoa đực cao nhất với chất lượng hạt phần tốt nhất.

(3) Sử dụng  $\text{GA}_3$  với nồng độ 200 - 500 ppm phun vào nách lá ở giai đoạn 2 lá thật cho số hoa đực cao nhất với chất lượng hạt phần tốt nhất.

(4) Sử dụng  $\text{GA}_3$  tiện dụng và đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với sử dụng  $\text{AgNO}_3$

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Vũ Văn Liệt và Nguyễn Văn Hoan (2007), Sản xuất hạt giống và công nghệ hạt giống, Hà Nội, trang 36 - 45.

More T. A. (2001), Development and exploitation of tropical gynocious line in F1 hybrid of cucumber. *ISHS Acta Horticulturae* 588: II International Symposium on Cucurbits. P. 899 - 903.

Pierce LK, Werner TC., (1990), Review of genes and linkage. Groups in cucumber. *HortScience* 25:605 - 615.

Rudich J &, A. H. Halevy (1983), Involvement of abscisic acid in the regulation of sex expression in the cucumber. P. 136 - 147.

Stankovic L., S. Prodanovic (2001), Silver nitrat effects on sex expression in cucumber, *ISHS Acta Horticulturae* 579: II Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes. P. 596 - 59