

KỸ THUẬT

VƯỜN ƯƠM & VƯỜN CÂY ĂN QUẢ CÓ MÙI



CIRAD

SOFRI



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

Kỹ thuật vườn ươm và vườn cây ăn quả có múi

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. HỒ CHÍ MINH - 2001**



Chủ biên dịch:

- TS. Nguyễn Minh Châu
- Ô. Cao Văn Philippe

Người dịch:

- TS. Nguyễn Công Thiện
- Ths. Phan Anh Hiền

Hiệu đính:

- Ths. Lê Thị Thu Hồng

Bản thảo:

- Nguyễn Phụng Thoại
- Nguyễn Phương Uyên

Techniques

Pépinières et plantations d'agrumes

B. Aubert, G. Vullin

Lời giới thiệu

Cây có múi là một chủng loại cây ăn trái quan trọng trên thế giới. Thực vậy, ngoài vai trò cung cấp một lượng vitamin dồi dào cần thiết cho sức khỏe con người, cây có múi còn là trái cây đẹp mắt sử dụng trong các tục lệ truyền thống xã hội và là loại cây mang lại giá trị kinh tế cao; có nước nhờ xuất khẩu mà tăng ngoại tệ đáng kể.

Việt Nam là một trong những nước bản địa của vùng phát sinh cây có múi và cho đến nay, cây có múi vẫn giữ vị trí quan trọng trong ngành sản xuất trái cây. Tuy nhiên những năm gần đây, dịch bệnh Vàng lá greening và nhiều loại bệnh truyền nhiễm khác cũng đã lây lan mạnh làm suy yếu vườn nghiêm trọng chủ yếu là do kỹ thuật vườn ươm sản xuất cây giống còn lạc hậu và kỹ thuật canh tác, quản lý chung ngoài vườn chưa cải tiến gây ra quá nhiều bất ổn cho nghề trồng cây có múi.

Bộ môn Rau Quả (CIRAD- FLHOR) thuộc Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp và Hợp tác quốc tế của Pháp (CIRAD) đã bắt đầu một chương trình hợp tác với Viện Nghiên cứu Cây ăn Quả miền Nam (SOFRI) ngay từ buổi đầu thành lập Viện (năm 1994) nhằm góp phần hỗ trợ cho việc phục hồi ngành cây có múi của Việt Nam. CIRAD-FLHOR đã và đang cung cấp nhiều thành quả trong nghiên cứu và phát triển cho ngành trái cây của nhiều nước phía Nam bán cầu. Trong số các chuyên gia Pháp của CIRAD-FLHOR có TS. Bernard Aubert, một trong các tác giả quyển sách này đã có công khẳng định hiện trạng suy kiệt vườn cây có múi của ta chủ yếu là do bệnh Vàng lá greening và các bệnh lây nhiễm khác. Nhiều khuyến cáo, tập huấn, vật liệu ... kể cả nguồn mắt ghép sạch bệnh của một số giống đã được nhập vào nhờ chương trình hợp tác này và sự hỗ trợ của Đại sứ quán Pháp tại Việt Nam.

Viện Nghiên cứu Cây ăn quả miền Nam đã bắt đầu công tác làm sạch hóa các dòng giống ưu tú tuyển chọn bằng vi ghép và indexing (kiểm tra bệnh) để góp phần giải quyết vấn đề dịch bệnh hủy diệt vườn cây cam quýt.

Quyển sách "Kỹ thuật vườn ươm và vườn cây ăn quả có múi" được dịch từ tác phẩm "Pépinières et plantations d'agrumes" trình bày kỹ thuật cập nhật cho việc thiết lập vườn cây có múi có hiệu quả kinh tế và lâu dài. Các vấn đề nêu ra trong quyển sách liên quan đến nhiều điều kiện và kỹ thuật khác nhau của nhiều nước sản xuất cây có múi của thế giới. Do vậy trong quyển sách này có một chương mô tả kỹ thuật ươm cây giống ngoài trời, đó là trường hợp chỉ nên áp dụng ở những nơi không có áp lực bệnh dịch quá cao, còn ở điều kiện của ta bệnh Vàng lá greening có rất nhiều nguy cơ lây lan do rầy chổng cánh *Diaphorina citri* truyền bệnh và bệnh virus Tristeza do rầy mềm hay rệp dính (aphid) lan truyền cho nên ta chưa thể áp dụng kỹ thuật ra ngôi cây gốc ghép ngoài trời mà phải tuyệt đối nghiêm ngặt đối với việc nhân cây giống trong hệ thống nhà lưới hai cửa chống côn trùng bằng mắt ghép sạch bệnh trong môi trường gieo trồng dinh dưỡng tốt.

Các tác giả đã ưu ái tặng quyển dịch thuật cho Viện Nghiên cứu Cây ăn Quả miền Nam (SOFRI), quyển sách cũng được xuất bản nhân dịp Viện Nghiên cứu Cây ăn Quả miền Nam (tiền thân là Trung tâm Cây ăn quả Long Định) vừa tròn 5 tuổi (1994 - 1999). Các tác giả và chủ biên dịch hy vọng và mong muốn quyển sách sẽ góp phần giúp nhà vườn, người sản xuất cây giống, cán bộ kỹ thuật và khuyến nông viên làm quen với các kỹ thuật mới nhằm góp phần khôi phục nhanh chóng và phát triển tiềm năng sản xuất trái cây có múi của nước ta.

Chúng tôi trân trọng cảm ơn các tác giả và Ngài Giám đốc CIRAD- FLHOR đã đặc biệt riêng tặng quyển tác giả dịch thuật cho SOFRI, chúng tôi cũng ghi nhận và cảm ơn sự hợp tác nhiệt tình của cán bộ CIRAD- FLHOR đang công tác tại Việt Nam.

Rất mong nhận được sự góp ý chân thành của quý độc giả.

TS. NGUYỄN MINH CHÂU
Viện trưởng Viện Nghiên cứu Cây ăn quả miền Nam

Giới thiệu về các TÁC GIẢ

Bernard Aubert đã dẫn đạo nhiều chương trình cây ăn trái ở Bắc phi, châu Mỹ la tinh, châu Phi, Ấn Độ dương và châu Á, trước khi ông đảm nhiệm chương trình “Cây có múi và canh tác cây ăn quả” tại CIRAD-FLHOR.

Guy Vullin, nhà nông học tại Trung tâm CIRAD-FLHOR, đã theo đuổi nghiệp vụ của một chuyên gia phát triển tại Bắc phi trước khi đảm đương nhiệm vụ ở Trạm Nghiên cứu Nông học San Giuliano, tại đảo Corse, một trạm chuyên ngành về canh tác cây có múi tại các khu vực miền Địa Trung hải.

Danh sách các cộng tác viên

E.Laville, Cirad-Flhor, nhà Bệnh lý học

J.Marçal, Cirad-Flhor, nhà Sinh lý học

P.Ollitrault, Cirad-Flhor, nhà Di truyền học

F.Dosba, Inra-Ensam, Giáo sư môn Canh tác cây ăn quả

M.Labergère, CTIFL, Lanxade

R.Cottin, Cirad-Flhor, Giám đốc Hiệp hội SRA- San Giuliano, Corse

A.Sizaret, Cirad-Flhor, nhà Nông học

J.Godefroy, Cirad-Flhor, nhà Thổ nhưỡng học

R.Carmine, vườn Luxembourg

B.Moreau, Cirad-Flhor, nhà Nông học

M.Beugnon, Cirad-Flhor, nhà Nông học

Ngoài ra tác giả cũng ghi ơn những người sau đây đã giúp đỡ trong việc thu thập các thông tin kỹ thuật:

J.F.Breton, nhà kính trồng cam vườn Luxembourg, Pháp

F.Heulin, nhà kính trồng cam của lâu đài Luxembourg, Pháp

L.Pitrat, nhà kính trồng cam của lâu đài Versailles, Pháp

A.Lee, Outspan Foundation Block, Port Elizabeth, Nam Phi

G.Galletti, chuyên viên bảo quản nhà kính trồng cam của vườn Castello, Florence, Italia

D.Ezzoubir, lãnh địa nông nghiệp, Rabat, Maroc

M.Nahmi, Hiệp hội Phát triển Nông nghiệp, Rabat, Maroc

A.H.Welch, Viveros do Foral, San.B.de.Messines, Algarve, Bồ Đào Nha

A. Azzib, Giám đốc của GIAF, Tunis, Tuy-ni-zia

Tác phẩm này do Trung tâm CIRAD thực hiện với sự tài trợ của các cơ quan GTZ và CTA. Quyển sách được cho xuất bản nhân dịp Hội nghị quốc tế lần thứ V của ISCN (tháng ba 1997, Montpellier, Pháp).

Trung tâm CIRAD là một Trung tâm hợp tác quốc tế về nghiên cứu nông học vì lợi ích phát triển (Centre de coopération internationale en Recherche agronomique pour le développement). CIRAD là một cơ quan khoa học chuyên về nông nghiệp các vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Dưới hình thức là một cơ quan công quyền, CIRAD đã ra đời vào năm 1984 do việc kết hợp giữa các Viện nghiên cứu về những ngành khoa học nông nghiệp, thú y, lâm nghiệp và nông nghiệp thực phẩm các vùng nhiệt đới.

Sứ mệnh của CIRAD là góp phần vào công cuộc phát triển của các vùng này với những công trình nghiên cứu, thực nghiệm, đào tạo, thông tin khoa học kỹ thuật. Cơ quan thu nhận 1800 nhân viên, trong đó gồm 900 cán bộ, tham dự hoạt động trên khoảng 50 nước. Ngân sách CIRAD lên gần 1 tỷ quan Pháp, phân nửa là từ các nguồn vốn nhà nước.

CIRAD hoạt động tại chính các Trung tâm nghiên cứu riêng, trong phạm vi tổ chức quốc gia dành cho nghiên cứu nông học của các nước đối tác hoặc hỗ trợ các chiến dịch phát triển.

GTZ, Deutsche, Gesellschaft fur technische Zusammenarbeit, hỗ trợ Bộ nông nghiệp Angiêri trong việc khuyến khích thực thi chương trình cây giống cây ăn quả có chứng nhận kiểm nghiệm. (đặc biệt là cây nho giống)

GTZ là một tổ chức nhà nước của Đức hoạt động trong khuôn khổ hợp tác kỹ thuật. Trong gần 100 nước châu Phi, châu Á và Châu Mỹ La tinh, khoảng 4.500 chuyên gia đang cộng tác với đối tác ở các nước đang phát triển để thực hiện các dự án bao gồm hầu hết mọi lĩnh vực về nông nghiệp và lâm nghiệp, về kinh tế và các vấn đề xã hội, cũng như về hạ tầng cơ sở vật chất và các Viện. Thân chủ của GTZ thì ngoài chính phủ Cộng hòa liên bang Đức còn có nhiều cơ quan công cộng khác.

Hoạt động của GTZ bao gồm các trọng trách sau:

- Nghiên cứu, đặt kế hoạch, triển khai hay xúc tiến và kiểm tra các dự án và chương trình hợp tác kỹ thuật phù hợp theo các chỉ thị của chính phủ liên bang hoặc các cơ quan khác.
- Tư vấn cho các cơ quan hỗ trợ phát triển khác.
- Tìm kiếm, tuyển chọn, chuẩn bị và gửi đến hiện trường những nhân viên có khả năng, sau đó lại giúp sức các nhân viên này bằng cách cung cấp nhân lực và kỹ thuật mà họ cần.

- Đặt kế hoạch phân trang bị vật chất và điều phối tiếp tế các kế hoạch, tạo điều kiện thuận lợi và gửi đến các nước đang phát triển.
- Đưa vào thực thi các cam kết tài chánh với đối tác của những quốc gia đang phát triển.

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
 Dag-Hammarskjöld - Weg 1-D-65760 Eschborn (Allemagne)
 Telephone (0-6196) 79 0-Telefax (0-6196) 79-115

Trung tâm CTA (Trung tâm kỹ thuật hợp tác nông nghiệp và nông thôn) được thành lập năm 1993 trong khuôn khổ Công ước Lomé giữa Liên hiệp châu Âu và các nước thuộc nhóm ACP (các quốc gia Phi châu, các quốc gia vùng đảo Caribê, và vùng Thái Bình dương).

Nhiệm vụ của CTA là phát triển và cung cấp dịch vụ nhằm cải thiện và tiếp cận thông tin của các nước ACP về thông tin, khuyến khích các trao đổi với nhau giữa những đối tác của trung tâm CTA và cung cấp các thông tin khi có yêu cầu.

CTA, Postbus 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas.

Hiệp hội ISCN các nhà vườn ươm cây giống cây có múi Quốc tế (International society of citrus Nurserymen) là một tổ chức không vụ lợi, sáng lập vào tháng 4 năm 1981. Hội ISCN được giao nhiệm vụ thúc đẩy kỹ thuật tối ưu trong việc nhân nhanh các cây giống có múi, Hội hoạt động dựa vào ngân sách quyền góp của các thành viên. Với phương châm của Hội là "Trồng cây giống chất lượng tốt để được quả chất lượng tốt" ISCN định ra 4 mục tiêu hàng đầu.

- Tăng cường các quan hệ giữa những người cung cấp giống và các nhà khoa học chuyên về Di truyền học, Bệnh lý học và Sinh lý học. Hoạt động của Hội được mở rộng qua các Hội nghị quốc tế được tổ chức 3 năm một lần.
 - Cố vấn và thông tin các nhà cung cấp cây giống qua các hội san hay xuất bản các ấn phẩm cùng các tài liệu bướm.
 - Khuyến khích mọi biện pháp ngăn chặn sự lan truyền các bệnh lây qua ghép nhân giống và sự lan truyền các vi sinh vật gây thiệt hại kinh tế.
 - Cổ động các nhóm cộng tác nhằm thiết lập mạng lưới đánh giá cách sử dụng đúng mức những thành đạt mới về giống gốc ghép và giống thương phẩm.
- Président de L'ISCN, Cirad-Flor, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France.

Mục lục

Trang

Lời giới thiệu	3
Giới thiệu về tác giả	5
Lời tựa	13
Lời nói đầu	15
Sơ lược về lịch sử vườn ươm cây có múi	17
Nguồn gốc những kỹ thuật nhân giống cây có múi	17
Các triển khai gần đây về kỹ thuật vườn ươm	22
Sản xuất trái cây có múi phụ thuộc nhiều vào việc cung ứng các cây giống phẩm chất tốt	27
Cây có múi : một trong ba ngành sản xuất cây ăn trái lớn của thế giới	27
Nhà cung cấp giống đối đầu với nhu cầu cây giống	28
Các nguyên tắc triển khai dây chuyền giống cây có múi phẩm chất tốt	31
Các giai đoạn của dây chuyền nhân giống từ vật liệu trồng phẩm chất tốt	32
Vấn đề cấp chứng nhận cây giống có phẩm chất tốt cho nhà sản xuất và cung cấp cây giống	35
Tạo một khả năng đúng mức trong vấn đề sản xuất các gốc ghép	43
Cách nhân giống gốc ghép thông thường bằng gieo hạt	43
Các đặc điểm của vườn cây lấy hạt	44
Hái trái, thu hạt và bảo quản hạt	45
Chăm sóc và duy trì vườn cung cấp hạt giống	48
Các tiêu chuẩn dùng để chọn lọc một gốc ghép	48
Mô tả các gốc ghép theo qui ước	54
Thử nghiệm gốc ghép	62
Tạo các loại gốc ghép mới	63
Các khả năng chọn lựa trong việc nhân giống các gốc ghép bằng gieo hạt	65

Sản xuất và nhân nhanh mắt ghép phẩm chất tốt	73
Sạch hóa vật liệu trồng S_0	76
Indexing hay kiểm dịch các vật liệu trồng S_0, S_1, S_2	77
Các tổ chức hoặc các cơ quan là nơi cung ứng các loại mắt ghép sạch bệnh và đã được indexing	80
Vườn cây "Tập đoàn cho mắt ghép"	81
Các lô nhân nhanh	83
Mô tả kỹ thuật nhân cây con tiến hành trong nhà lưới lồng ống	84
Qui tắc trong khai thác vật liệu trồng	87
Phương pháp ương thẳng "trên luống"	95
Ưu điểm và khuyết điểm của việc ương thẳng "trên luống"	95
Chuẩn bị phương tiện	96
Chuẩn bị đất trồng cho các lô gieo hạt và ra ngôi	100
Cây ương	102
Ghép nhân giống	114
Ương "không trên luống"	125
Ương ngoài trời trong các bầu chứa	125
Ương "không trên luống" có mái che	129
Lượng nước cần thiết	142
Bón phân	143
Trồng và chăm sóc vườn cây có múi	151
Chọn và chuẩn bị khu đất trồng	151
Chuẩn bị đất trồng và chỉnh trang khu đất	152
Trồng cây	159
Bảo vệ giữ gìn vườn cây sau khi trồng	163
Bảo vệ vườn cây con và xử lý sạch bệnh	175
Ghép thay giống	178
Cây cảnh cây có múi	187
Trồng cây có múi trong nhà kính cam	187
Sự phát triển cây con trong chậu	193
Viễn ảnh tương lai	196

Phụ lục 1:	Đa phôi: một cách sinh sản ở cây có múi	69
Phụ lục 2:	Hạt	71
Phụ lục 3:	Các loại cây chỉ thị được sử dụng trong việc dò tìm các bệnh suy thoái lây lan qua ghép	91
Phụ lục 4:	Vườn bảo tồn cây có múi của trạm nghiên cứu nông học San Giuliano ở đảo Corse	92
Phụ lục 5:	Nhân nhanh cây giống theo hình thức khai thác 3 thời kỳ	93
Phụ lục 6:	Độ xốp và khả năng thấm tích	147
Phụ lục 7:	Các hiệu ứng có lợi của các khuẩn ký sinh trên cây có múi trong vườn ươm	148
Phụ lục 8:	Độ pH và độ dẫn của một môi trường	149
Phụ lục 9:	Lấy mẫu đất trong vườn cây có múi để đánh giá độ màu mỡ của vườn (Theo Godefroy)	184
Phụ lục 10:	Lấy mẫu lá để kiểm tra mức độ dinh dưỡng khoáng trên cây có múi (Marchal)	185
Phụ lục 11:	Nguyên lý của hộp nuôi côn trùng có hại và ký sinh ở vườn cây có múi	186

Lời tựa

Quyển sách này phần lớn phục vụ cho đối tượng là các nhà nhân và cung cấp cây giống cây có múi. Hoạt động nhân nhanh và phân phối cây giống thật ra không đơn thuần chỉ là cung cấp cây giống. Thực tế cho thấy, lợi ích mang lại mang tầm vóc của một cơ năng xã hội vì nó làm phát triển tốt một ngành/ngành sinh hoạt trong xã hội là cung cấp cây giống có phẩm chất cao.

Qua cái nhìn của các nhà chuyên môn về nhân giống nho hay các cây ăn trái họ hoa hồng có hạt lớn hoặc nhỏ, từ ngữ “phẩm chất cao” bao hàm một chuỗi các tác động chuyên môn chính xác và được tiêu chuẩn hoá. Từ này đồng nghĩa với:

- các kỹ thuật canh tác phù hợp với nhu cầu của cây
- nhân giống vô tính từ cây đầu dòng của một số giống cải thiện đã được tuyển chọn sẵn.

Trong lĩnh vực cây có múi, ngành trồng cây ăn quả và các loại rau củ (ngành FLHOR - chữ viết tắt gồm các bộ môn fruits, légumes et horticulture) của CIRAD đã có nhiều kinh nghiệm từ hơn nửa thế kỷ như sau:

- CIRAD là cơ quan hợp tác cùng chức năng với INRA (*Trung tâm Nghiên cứu Nông học quốc gia*) trong vai trò quản lý cây giống quý vườn giống gốc nhiều chủng loại (Cấp S₀).
- CIRAD là một cơ quan nghiên cứu và phát triển làm việc trực tiếp với các chuyên viên điều phối chủ yếu của ngành.
- Và sau rốt, CIRAD với chức năng là cơ quan sản xuất các giống cây có múi được chứng nhận dành cho hợp tác khoa học kỹ thuật và hỗ trợ các chương trình phát triển mà cơ quan đối tác đang chọn. Phi châu làm thí điểm (Maghreb và các xứ phía nam Sahara) cùng các khu vực khác như ở Trung Đông, hay tại các xứ của Ấn Độ dương, các quốc gia Đông Nam á, tại châu Mỹ la tinh hay các nước thuộc quần đảo Ca-ri-bê.

Với kinh nghiệm hoạt động rộng rãi nhiều như vậy và được đánh giá cao trong đối tác song phương và trực tiếp cũng như ở các tổ chức quốc tế FAO, IPGRI, Fond commun, Liên minh châu Âu,... quyển sách "Kỹ thuật vườn ươm và vườn cây ăn quả có múi" thể hiện các hiểu biết và tổng kết để làm tài liệu tham khảo phục vụ ngành trồng cây có múi.

Trong quyển sách hướng dẫn kỹ thuật được nhắc nhớ đến ở đây, Bernard Aubert và Guy Vullin, 2 nhà khoa học và cũng là 2 chuyên gia có tầm cỡ quốc tế trong lĩnh vực canh tác cây ăn trái nhiệt đới và Địa Trung hải, đã đưa ra nhiều đáp án cho yêu cầu bức xúc của ngành trồng cây có múi. Thực vậy, công trình này mang tính kỹ thuật, được xây dựng trên các căn bản khoa học chắc chắn và kinh nghiệm tích lũy tại CIRAD, cung cấp mọi thông tin cần thiết cho các nhà chuyên môn về nhân giống. Quyển sách cũng đáng lưu tâm đối với đông đảo các nhà cung cấp cây giống nhỏ ở những vùng phía Nam, những người quan tâm đến việc góp phần cải thiện chất lượng của bữa ăn ở mức hộ gia đình hay làng xã.

Tác phẩm mô tả lại bối cảnh lịch sử của vườn ươm cây có múi và cội nguồn dẫn đến sự thiện nghệ ở Pháp, chủ ý diễn tả một cách cụ thể và thực tiễn các giai đoạn hình thành của một cây giống cây có múi cho đến giai đoạn đem trồng trong vườn. Đó là sự tổng hợp toàn bộ các khảo sát và kinh nghiệm có được từ các vùng sản xuất cây có múi khác nhau mà CIRAD-FLHOR đã góp phần hỗ trợ. Với nội dung đó, quyển sách là một tài liệu tổng hợp quý giá dồi dào về tư liệu và minh họa, và là một người bạn đường đáng tin cậy của các nhà cung cấp cây giống cây có múi.

Jean Pierre GAILLARD
GIÁM ĐỐC CIRAD-FLHOR

Lời nói đầu

Cây có múi có nguồn gốc ở châu Á nhiệt đới và cận nhiệt đới, được truyền bá đến các miền khác nhau trên thế giới qua nhiều thế kỷ. Sự xuất hiện của cam quýt trong vùng lòng chảo Địa Trung Hải đã bắt đầu từ thời rất xưa, thời mà những cuộc trao đổi giữa Đông và Tây thông qua sự giao tiếp giữa các nhà buôn tơ lụa, thời kỳ trước cả Nguyên đại Thiên chúa. Về sau, các mối giao tiếp giữa các nhà hàng hải vào thế kỷ XV đã dẫn đến sự truyền bá sâu rộng loại cây này, sau đó từ châu Âu chúng lại được đưa đến các vùng nhiệt đới ở châu Phi, châu Mỹ.

Sự đa dạng hóa về chủng loại và giống trồng của các chi *Citrus*, *Fortunella* và *Poncirus* cũng như sự phân bố về mặt địa lý của các cây này đã mang dấu ấn thật rõ rệt về sự can thiệp của con người, trước tiên họ đã lợi dụng các ưu thế của việc nhân giống bằng hạt, phương cách này đã cho phép có được cả hai khả năng, khả năng nhân giống thuần chủng, nếu là trường hợp của chủng loại đa phôi (chanh lime, nhiều loại quýt và cam), khả năng tái tổ hợp các tính chất trong trường hợp các chủng loại đơn phôi (bưởi, thanh yên) đôi khi dẫn đến sự xuất hiện các tính chất ít nhiều thuận lợi cho các thế hệ sau.

Sự hoàn thiện các kỹ thuật trong nghề làm vườn, đặc biệt là các kỹ thuật dùng cho vườn ươm, lúc bấy giờ là nhằm vào việc đáp ứng các nhu cầu của môi trường chung quanh: thích nghi hóa theo các loại đất khác nhau, sử dụng các gốc ghép chịu mặn tốt hoặc kháng tốt các vi sinh vật gây bệnh. Trên cơ sở đó, khái niệm canh tác cây đa hợp đã cho phép phối hợp các phẩm chất như sinh lực dồi dào cùng với tính chất của phần rễ do giống gốc ghép tham gia, bởi vì đó là hệ quả từ tổ hợp gốc ghép/mắt ghép, và tính trạng của cây do những đặc tính của giống mắt ghép như năng suất, phẩm chất, thời kỳ cho trái...

Quyển sách này, trước tiên bàn đến việc tạo ra và nhân giống 2 thành phần của cây giống: gốc ghép và mắt ghép, sau đó là việc ghép chúng lại thành tổ hợp cây giống hoàn chỉnh. Một khi đã nắm vững từng thành phần, thì các thao tác thực nghiệm trong nghề làm vườn sẽ giúp phát triển một cách tinh tế cách phối hợp gốc ghép và mắt ghép. Và như vậy, các yêu

cầu đa dạng và các tình huống khác nhau mà người trồng cam quyết thương phẩm phải đối phó sẽ được thỏa đáng.

Phần thứ hai được đề cập đến là việc xuất vườn và chăm sóc các cây con.

Hoàn thiện được các giai đoạn này là một nghệ thuật đòi hỏi nhiều kiến thức trong các lĩnh vực Di truyền học, Virus học, Côn trùng học, Sinh lý học và Thổ nhưỡng học. Mục đích của quyển sách này là tổng hợp các lĩnh vực trên và nhất là làm rõ tính tương quan của chúng ở các giai đoạn cần thiết, gồm việc chuẩn bị các cây gieo, ghép cây nhân giống và tạo hình, sau đó là đặt trồng cây con tại vườn.

Quyển sổ tay của các nhà làm vườn ươm này sẽ diễn tả toàn bộ quá trình cần thiết ngõ hầu phục vụ các nhà cung cấp giống, các nhà trồng cam quyết đạt được kết quả. Hầu hết các phần nêu ra ở đây là hệ quả của các khảo sát kiên nhẫn miệt mài mà các viên chức của CIRAD-FLHOR và INRA đã tiến hành hơn bốn mươi năm qua ở Bắc phi, trước tiên là tại Maroc, kế đến tại Angiêri và Tuynizi. Sau đó các công trình nghiên cứu đã được tiếp tục tại cơ quan SRA-San Giuliano ở đảo Corse, cũng như tại nhiều xứ nhiệt đới (vùng Antilles - châu Mỹ, châu Phi, Ấn Độ dương, và châu Á). Ở đây phải lưu ý đến các bài học kinh nghiệm thành công hay thất bại từng gặp trong các tình huống sinh thái rất đa dạng.

Nhưng bên cạnh vấn đề tri thức và thiện nghệ trong ngành làm vườn, thiết nghĩ cũng nên liên hệ đến các thành tựu gần đây của công nghệ sinh học để làm nổi bật vai trò của nhà cung cấp cây giống cây có múi, việc này tựu trung là giới thiệu các đổi mới trong lĩnh vực sạch hóa cây trồng, lĩnh vực nhân giống quần thể và lĩnh vực nhân nhanh vật liệu trồng cây ăn quả và cây cảnh.

Sơ lược về lịch sử vườn ươm cây có múi

Sự mong mỏi có thêm được cây có múi trong vườn cảnh hay các vườn cây ăn quả đã sớm đưa các nhà nông học đi đến việc tìm ra qui trình để nhân giống một vật liệu trồng theo ý muốn. Các nguyên lý dành cho hoạt động nhân giống này nằm trong khuôn khổ những luân giải xuất hiện từ ngàn năm nay. Lúc bấy giờ, vấn đề đã được nhiều thế hệ theo dõi và các nhà thực vật học đề cập đến theo nhiều khía cạnh trước khi nó được nghiên cứu theo các phương pháp khoa học ngày càng nghiêm ngặt.

▲ Nguồn gốc những kỹ thuật nhân giống cây có múi

▲▲ Ở Địa Trung hải, Đông phương và Tây phương

Theo El FAIZ (1995) một trong các quyển sách căn bản chính là Quyển sách về nền nông nghiệp Nabatéen mà Qutamia đã sáng tác tại Damas (Syri) giữa thế kỷ thứ III và IV của nguyên đại chúng ta. Bản thảo có đề cập đến một trong những di sản cổ xưa nhất được truyền lại cho nhân loại: vốn hiểu biết của người Mésopotamie, ngay cả đến thời đại ngày nay, vẫn còn được xem như là nền tảng cho những tri thức trong lĩnh vực làm vườn.

Vào thế kỷ thứ VIII khi Đại đế ABD-AL-Rahman đệ nhất của triều đại Omeyyade cho xây thánh đường Hồi giáo Cordoue ở Tây Ban Nha, ông có gửi các sứ giả đến xứ Syri để mang về các loại hạt giống hiếm, trong số

này có cây thanh yên, cây cam đắng và cây chanh, mà ông muốn cho du nhập vào Andalousie. Song song với việc này và ngay vào năm 904, ông cho dịch tác phẩm Qutamia từ tiếng Syri sang tiếng Ả-rập, quyển sách này ngay sau đó đã gợi nhiều cảm hứng cho các nhà nông học Ả-rập sống ở Andalousie vào thời Trung cổ chẳng hạn như IBN Al Awwan, IBN Bassal, IBN Hajjaz hay cả ở Abu Zacaria nữa.

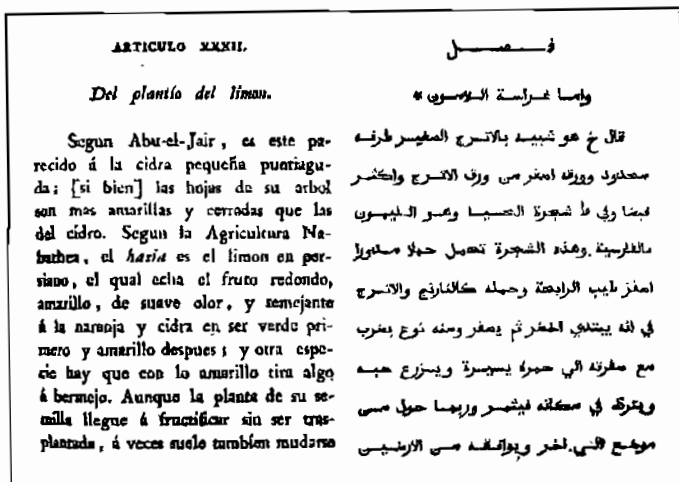
Vai trò của vườn ươm cây có múi (lúc bấy giờ gọi là Al tarmidanat) lần đầu tiên đã được IBN Hajjaz xác định rõ vào năm 1074 - đó chính là các nơi ươm trồng ban đầu rồi về sau mới chuyển các vật liệu giống nẩy đến khu vực trồng định sẵn.

Với nhiều chi tiết hơn nữa, quyển luận giải của IBN Bassal diễn tả nhiều phương pháp nhân giống khác nhau: gieo hạt trong chậu hay trong các khay. Vấn đề là nhân giống nhanh bằng cách chiết cành ở cây thanh yên và cây chanh hay các kỹ thuật trồng lại. Ngoài ra, người ta còn sử dụng các phương pháp ghép khác nhau, như ghép mắt chẳng hạn và cũng không quên khuyến cáo việc chọn và trồng rộng rãi các gốc ghép hoặc bảo quản trong lúc vận chuyển các cành ghép trong những bình có cổ hẹp, các loại bình này chưa bao giờ dùng đựng dầu mà chỉ dùng để chứa nước ngọt cho đến khi đem ra sử dụng trong công tác chuyển dời cây giống.

Khi đã làm chủ được các kỹ thuật gieo trồng phối hợp với các nỗ lực đáng kể nhằm cung ứng nước cho các diện tích trồng cây đã đưa đến việc tạo lập các khu vườn danh tiếng như vườn Agdal ở Marrakech (xứ Maroc); lúc bấy giờ vườn có đến 60.000 cây hoặc như vườn Buhayra ở Séville (xứ Tây Ban Nha). Chính vì thế, các khu vườn cây ăn quả đầu tiên có tầm cỡ đã ra đời. Việc lập các khu vườn này tiếp nối theo việc thiết lập các vườn tao đàn mà các đại đế (calife) trước đó đã yêu cầu để làm tăng giá trị các kiến trúc đô thị hoặc tôn giáo. Chẳng hạn như trường hợp của vườn cam ở thánh đường Hồi giáo Cordoue, vườn cam này được thiết kế rạp khuôn theo cách bố trí địa hình của hệ thống cấu trúc của ngôi đền nổi tiếng này, cho nên vườn này thật ra chỉ mang một giá trị sắc thái tượng trưng hơn là nông học.

Nếu chưa đạt đến sự thông hiểu cao về các thao tác vườn ươm thì những người Ả-rập ở miền Tây Địa Trung Hải hẳn đã chẳng bao giờ nhân giống được vật liệu trồng mà họ đã thừa hưởng được từ miền Cận Đông (El Faiz, 1996) một cách nhanh chóng trên những diện tích rộng lớn như vậy. Nguyên cớ của họ đã là đối tượng cho các công trình dịch thuật và hiện có thể tìm được ở các thư viện ở Andalousie, Rabat, Madrid và Paris (hình 1).

Hình 1: Trích lục bản thảo của Abu Zacharia ở thế kỷ thứ XII viết bằng tiếng Á-rập và tiếng Tây Ban Nha, về vườn ươm cây có múi được tái bản năm 1802 ở Madrid (trích dẫn theo SANTAMARIA và PALOMO 1996).



Ở Châu Á

Cũng vào thời kỳ đó, ở tận phía bên kia của quả đất, nhà nông học Trung Hoa Han Yen Che ở Zhejiang có viết quyển sách "Nghiên cứu về cây cam" vào năm 1179. Tuy rằng công trình này dành phần lớn mô tả đặc tính hình thái trên khoảng 20 giống trồng, nhưng quyển sách cũng chứa nhiều chỉ dẫn quý giá về phương pháp nhân giống cây có múi bằng cách gieo hạt, giâm cành hoặc ghép và về cách chăm sóc cần thiết như tưới nước, cải tạo đất hoặc khống chế một số loại động vật phá hại (hình 2).

Ở Châu Âu

Cách thực hành của vùng Andalousie bấy giờ đã lan đến triều đình Italia, được tra cứu lại căn cứ vào mục tiêu sử dụng của các loại cây có múi. Nhóm Medicis Florence, những người cổ vũ sự đổi mới kiến trúc các vườn cây, đã sử dụng nhiều kinh phí để bảo trì vườn suu tập dồi dào các loại cây có múi tại cung điện Castello gần Florence mà năm 1558, nhà sử học người Pháp là Ông Belon đã viết lại sự kiện này một cách thần phục.

Lúc bấy giờ việc nhân giống được thực hiện bằng gieo hạt, chiết cành hay ghép trong các chậu đất và đến mùa đông cây được đưa vào trong khu bảo quản, các khu bảo quản đầu tiên thuộc loại này về sau đã trở thành những nhà kính trồng cam. Hình thức vườn tập đoàn được duy trì mãi cho



Hình 2: Trích lục tác phẩm của Han Yen Che viết năm 1179 (thư viện Fuzhou, Fujian, Trung Quốc).



Hình 3: Lâu đài Castello ở Florence (Ý) : với bộ sưu tập cây có múi cổ trồng trong các chậu đất.

đến thời đại ngày nay (hình 3) và người quản lý hiện nay là Galetti gần đây (năm 1996) đã lập bảng thống kê (1996), song thực ra, ngay trước ông ta khá lâu (1646), Ferrari, một tu sĩ nổi tiếng dòng J  suite của vùng Sienne cũng đã bỏ thời gian nghiên cứu về nguồn gốc của một vài loại cam và có các công trình nghiên cứu đầu tiên về đa phối của hạt cây có múi.

Qua các mối liên kết, truyền thống trồng trọt cây có múi của người dân Florence, thâm nhập đến tận triều đình Pháp, mà lúc đó 2 hoàng hậu của dòng M  dicis đang sống. Lòng yêu mến đối với các loại cây quả trong vườn H  sp  rides khiến cho các viên quan trông coi vườn thượng uyển và các nhà kiến trúc thế kỷ 17 nghĩ ra các nhà kính trồng cam. Bắt đầu từ sự yêu thích và lối kiến trúc riêng của hoàng gia: các nhà kính cam ở điện Luxembourg, ở lâu đài Sceaux v.v và còn ngay cả tại Versailles nơi mà vua Louis XIV thường tổ chức tiệc tùng, cùng các vở diễn ra mắt. Nhà kính trồng cam không những chỉ là khung cảnh tráng lệ và môi trường thuận lợi về thời tiết cho các loại cây quý hiếm mà còn là một biểu tượng văn hoá đích thực đầy ý nghĩa.



Hình 4 : Lâu đài Versailles (Pháp) trồng cây trong bồn gỗ, gọi nôm na là "theo ngăn", cho phép việc chuyển dời cây trồng tùy theo sức sinh trưởng của chúng.

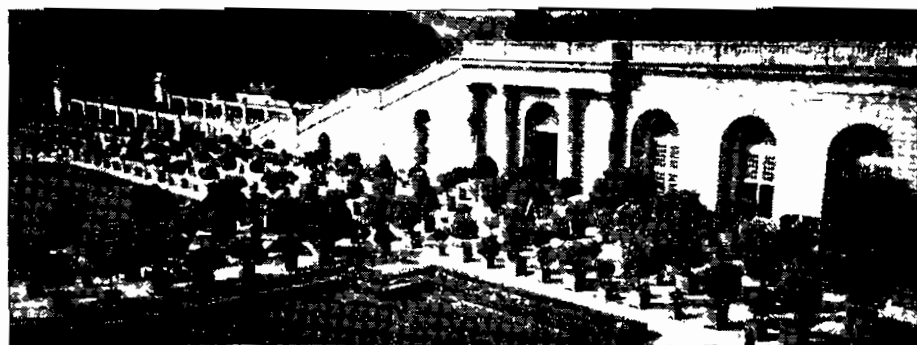
Phỏng theo các lối kiến trúc của Mansart, người luôn khếp các quy luật kiến trúc thỏa mãn yêu cầu về ánh sáng và nhiệt độ cho các nhà kính trồng cam, De La Quintinye (1730), quan thượng uyển của nhà vua đã bố công hoàn chỉnh loại môi trường bầu dất để hệ rễ phát triển thuận lợi nhất cho việc sinh trưởng của cây.

Môi trường bầu chứa tạo rễ cho cây có múi được hình thành bởi De La Quintinye

Phân nửa bầu gồm hỗn hợp 6 thành phần, gồm phân bò, phân gia súc phơi khô tán nhuyễn, phân bồ câu, xác vỏ trái nho, phân cừu, và đất nhuyễn có mọc cỏ non.

Phân nửa là toàn cát hạt to vùng Fontainebleau.

Ngoài ra, Ông De La Quintinye còn nghĩ ra hệ thống nuôi cây trong các bồn có nhiều ngăn nhằm tạo dễ dàng cho việc chuyển dời cây sang đất mới tùy theo sự phát triển của cây và cho phép trồng cây trong nhiều thập niên. Tiến trình kỹ xảo này vẫn còn được truyền lại cho đến thời đại ngày nay. truyền thống đó được duy trì tại Pháp, trong các khu vườn hoa, các lâu đài của các vị vua chúa. Tuy nhiên ngày nay, liều lượng của môi trường bầu chứa theo kiểu De La Quintinye đã được điều chỉnh bằng các công thức mới để đáp ứng tốt các tiêu chuẩn về độ thoáng khí, khả năng giữ/thoát nước và độ dẫn điện.



Hình 5: Lối trình bày vườn cam ở điện Versailles theo sáng kiến của Mansart có hậu cảnh, với cầu thang Trăm Bạc và các phòng trú đông cho cây.

▲ Các triển khai gần đây về kỹ thuật vườn ươm

▲▲ Thời kỳ chuyển tiếp sang thời hiện đại

Vườn ươm phát triển dần dần đã gia tăng năng suất sinh quả cho cây và lượng dầu trích từ cây cam đắng, cây cam hay các loại cam bergamote khác.

Khu vườn ươm đầu tiên hình thành ở Lecce, nằm trong vùng Pouilles thuộc nước Ý. Nó được khởi sắc thêm nhờ Ông Corrado, một nhà tu dòng Célestins, khi ông ta cho ất hành tại Naples vào năm 1787 tác phẩm trữ danh "Khảo luận về sinh lý cây có múi cùng cách xử lý và nhân giống" (hình 6).

Hình 6: Trang bìa tác phẩm của Vincenzo Corrado



Mười năm sau, vào 1797, Cavanilles có bàn đến tầm quan trọng của các vườn ươm và vườn trồng cây có múi tại vùng Valencia ở Tây Ban Nha.

Vốn hiểu biết được phát triển tại 2 vùng trên của châu Âu đã ảnh hưởng nhiều đến việc phân bố ngành trồng cây có múi thiên về những quốc gia châu Mỹ và thúc đẩy gia tăng canh tác tại vùng Địa Trung Hải.

▲▲ Thế kỷ XX

Vào đầu thế kỉ XX, việc canh tác cây có múi ít phát triển, đặc biệt do các khó khăn kinh tế đi liền với 2 cuộc thế chiến. Tuy nhiên, ngay từ giữa thập niên 40, ngành trồng cây có múi của thế giới đã có sự vươn lên thực thu nhờ việc sử dụng cây cam đắng làm gốc ghép cùng với các điều kiện khác đã cho phép khống chế tốt hơn tổn thất gây ra bởi tác hại của bệnh cháy mù *Phytophthora*. Tuy nhiên, các vấn đề lại thấy xuất hiện tại Argentina

và Brazil cùng với việc du nhập ngẫu nhiên của bệnh virus Tristeza, được xác định nguyên nhân là do sử dụng các gốc ghép đã nhiễm bệnh du nhập từ Nam phi (Zeman, 1931, Bitancourt, 1943) và tổn thất tính ra đến mấy mươi triệu cây (Costa, 1956).

Sự cần thiết thay thế cây cam đắng bằng các gốc ghép khác đã đưa các nhà hữu trách Saopaulo ở Brazil đi đến việc xúc tiến một chương trình lớn đầu tiên về sạch hóa vật liệu trồng bằng cách chọn lọc cây phôi tâm (Moreira, 1961).

Nhờ vào các nghiên cứu của các nhà khoa học tại California và Florida, kiến thức về những bệnh virus lan truyền qua nhân giống vô tính đã có bước tiến nhanh (Fawcett, 1996). Việc lập nên tổ chức quốc tế các nhà virus học trên cây có múi (IOCV) đã có nhiều tác động vang dội ở lưu vực Địa Trung hải nhất là ở Maroc, ở Pháp và tại đảo Corse. Ở đây, các vườn sưu tập và bảo quản vật liệu giống ban đầu ưu tú và sạch bệnh đã được lập nên ngay từ những năm đầu của thập niên 1950. Sự kiện này đã đưa đến việc xuất bản một quyển sách minh họa các bệnh virus ở cây có múi, cùng các phương cách giám định và phòng trừ (Bové, Vogel, 1980).

Trong thời gian ấy, kỹ thuật sạch hóa thông qua vi ghép dính sinh trưởng đã phát triển tại California (Murashige và các cộng sự, 1972). Kỹ thuật này sau đó đã được Navarro và các phụ tá hoàn chỉnh vào năm 1975 để ứng dụng đại trà ở Tây Ban Nha, đảo Corse, Thổ Nhĩ Kỳ và ở nhiều nước trồng cây có múi ở Cựu và Tân lục địa.

Việc nhanh chóng có được các dòng vô tính cây có múi đã được sạch hóa mà không gặp các bất lợi về tính cách non trẻ của cây như khi chọn lọc cây phôi tâm đã là sự kiện gây một tác động quan trọng vang dội đến các hoạt động của vườn ươm, mà từ thời điểm này người ta đã có thể dựa vào một vật liệu trồng có độ tin cậy cao hơn nhiều. Sự việc này đã dẫn đến quyết định du khảo của các nhà chuyên nghiệp và các khoa học gia, theo sáng kiến của một chuyên gia lỗi lạc về nhân giống cây có múi là Newcomb. Nhóm này cùng nhau đi du khảo ở California và Florida và đã thành lập tổ chức "Hiệp hội quốc tế các nhà vườn ươm cây giống có múi" International Society of Citrus Nurserymen (ISCN) vào tháng 3/ 1981. Vai trò phó thác cho tổ chức không có mục đích vụ lợi này là xúc tiến các kỹ thuật nhân giống vật liệu trồng có phẩm chất cao.

Trước khi thiên niên kỷ thứ hai này chấm dứt, tổ chức ISCN đã tổ chức xong 5 Hội nghị quốc tế (Hội nghị Valence, ở Tây Ban Nha năm 1981, Hội nghị Arvin, tại California vào năm 1985, Hội nghị Remark, tại Úc năm 1989, Hội nghị Johannesburg, tại Nam phi năm 1993 và Hội nghị

Montpellier tại Pháp năm 1997) và xuất bản hơn 450 bài viết trong các tuyển tập báo cáo của các hội nghị về sự cải tiến kỹ thuật vườn ươm cây có múi. Việc hình thành tổ chức này một phần lớn là nhờ vào tính năng động của các nhà chuyên nghiệp Tây Ban Nha, những người đã làm nên tiếng vang của phần di sản Andalousie từ hơn một thiên niên kỷ truyền lại.

Bibliographie

ABU ZACARIA (XXII^e Siècle). Libro de la agricultura. Réédité en espagnol et en arabe en 1802, à Madrid, Espagne.

BELON P., 1558. Les remonstrances sur la culture des plantes et cognoissance d'icelles. Paris, France, Bibliothèque nationale.

BITANCOURT A.A., 1943. Recomendacoes par combater e minorar os estragos da "Podrida de Raices" dos citrus biologico. Instituto Biologico, São Paulo, Brésil, vol. 9 : 41-42.

BOVE J.M., VOGEL R., 1980. Description and illustration of virus and virus-like diseases of citrus. Paris, IRFA, SETCO-FRUITS, 4 volumes. Colour slides.

CAVANILLES A.T., 1797. Observaciones sobre el Reino de Valencia. Madrid (*fac-simile* : Paris-Valencia, 1985).

CORRADO V., 1787. Fisologia degli agrumi, delle erbe aromatiche e de fiori. Colla maniera di governarli e moltiplicarli. Naples, Italie.

COSTA A.S., 1956. Present status of the tristeza disease of citrus in South America. FAO Plant Prot. Bull. 4 : 97-105.

EL FAIZ M., 1995. L'agronomie de la Mésopotamie antique (analyse du Livre de l'Agriculture Nabatéenne de Qutamia). New York/ Köln, E.J. Brill Leider.

EL FAIZ M., 1996. Les agrumes dans les jardins et vergers de l'Occident. In: /I Giardino delle Esperidi, Gli agrumi nella storia, nella letteratura nell'arte arte. Atti del V Colloquio Internazionale Centro Studi Giardini Storici e Contemporanei, Pietrasanta, 13-14 ottobre 1995. A. Taglioni e M.A. Visentini eds., Florence, Italie, Edifir ed., p. 109-135.

FAWCETT H.S., 1936. Citrus diseases and their control. New York, MC Graw Hill, 656 p.

FERRARI G.B., 1646. Hesperides sive de malorum aureorum cultura et usu. Rome, Italie, Herman Acheus, 480 p.

GALLETTI G., 1996. Agrumi in Casa Medici. In: Il Giardino delle Esperidi, Gli agrumi nella storia, nella letteratura nell'arte arte. Atti del V Colloquio Internazionale Centro Studi Giardini Storici e Contemporanei, Pietrasanta, 13-14 ottobre 1995. A. Taglioni e M.A. Visentini eds., Florence, Italie, Edifir ed.

HAN YEN CHE, 1179. Chu lu, the mandarines and oranges of Zhejiang. Chine, traduction de 1923 de M. Hagerty.

IBN HAJJAZ, 1074. Kitāb al-Mugni (Le Convaincant). Traduction espagnole de Julia Ma Carabaza Bravo, Granada, Espagne, 1988.

IBN AL AWWAM (XXII^e Siècle). Livre de l'agriculture. Réédité en langues arabe et espagnole par A. Banqueri, Madrid, Espagne, 1802. Edition française de Cl. Mulet, Paris, France, 1864 à 1967.

IBN BASSAL (XXII^e siècle). Libro de Agricultura. Ed. et trad. de M. Milles Vallicrosa et M. Aziman Tetouan, p. 152-153.

LA QUINTINYE (de), 1730. Instruction pour les jardins fruitiers et potagers avec un traité des orangers et des réflexions sur l'agriculture. Amsterdam, Pays-Bas, Henri Desbordes, réédition 1962, tome I, 244 p.

MOREIRA S., 1961. Clones nucelares : caminho para uma nova citricultura. Rev. Agr. (Piracicaba), 37, p. 72-75-82.

MURASHIGE T., BITTERS W. S., RANGAN T. S., NAUER E. M., ROISTACHE R. C. N., HOLLIDAY B. P., 1972. A technique of shoot apex grafting and its utilization towards recovering virusfree citrus clones. HortScience 7 : 118-119.

NAVARRO L., ROISTACHER C. N., MURASHIGE T., 1975. Improvement of shoot tip grafting *in vitro* for virus-free citrus. J. Am. Soc. Hort. Sci. 100 : 472-479.

SANTAMARIA M.T. PALOMO P.T.S., 1996. Valencia y los agrios del Jardin de los cinco sentidos al huerto productivo – burgues. In: /I Giardino delle Esperidi, Gli agrumi nella storia, nella letteratura nell'arte arte. Atti del V Colloquio Internazionale Centro Studi Giardini Storici e Contemporanei, Pietrasanta, 13-14 ottobre 1995. A. Taglioni e M.A. Visentini eds. Florence, Italie, Edifir ed., p. 137-156.

ZEMAN V., 1931. Una enfermedad nueva en los naranjales de Corrientes. Physis 19 : 410-411.

Sản xuất trái cây có múi phụ thuộc nhiều vào việc cung ứng các cây giống phẩm chất tốt

▲ Cây có múi: 1 trong 3 ngành sản xuất cây ăn trái lớn của thế giới

Với sản lượng hàng năm khoảng 80 triệu tấn các cây có múi, nho và chuối biểu thị cho ba loại cây ăn quả chính vào cuối thế kỉ XX này. Vị trí trội nhất của các loại quả này ngoài việc được dùng như một sản phẩm tươi, chúng còn thường được dùng trong ngành chế biến sản phẩm công nghiệp và gia đình.

Ngay từ lúc thế chiến thứ hai chấm dứt, ngành sản xuất cây có múi đã vươn lên một cách đáng kể. Trong vòng 40 năm, các vụ thu hoạch đã tăng lên đều với nhịp điệu 5,3% mỗi năm. Trong thập niên vừa qua, từ năm 1985 đến 1995, khối lượng của nhu cầu bỗng nhiên tăng vọt từ 48 triệu tấn lên đến 80 triệu tấn. Tốc độ tăng hằng năm như vậy là 8,7%. Cam chiếm phần lớn thị trường qua việc cung ứng cho công nghiệp nước quả, kế đến là quýt, chanh và sau cùng là bưởi chùm.

Ngày nay diện tích vườn cây có múi rộng đến khoảng 3,5 triệu ha đất, sự kiện này dẫn đến việc chăm sóc và đổi mới một vườn tập đoàn cây đang sinh lợi lên đến một tỷ cá thể. Nói cách khác, vào lúc này đã có một cây có múi cung cấp quả cho 5 cư dân của hành tinh chúng ta. Mức tiêu thụ trung bình các cây có múi, dùng tươi hay dưới dạng nước quả là 15kg/người/năm. Duy trì tiêu thụ ở mức độ này hẳn phải ước tính mức sản xuất

đạt 90 tấn vào năm 2005, đạt 100 tấn vào năm 2015 và đạt 110 tấn vào năm 2025.

Mặc nhiên là các loại quả có mùi được xem là một thành phần trong chế độ ăn uống của chúng ta. Chẳng những chúng được đánh giá cao nhờ ở các thành phần vitamin và chất xơ, mà còn nhờ ở được tính. Ngoài ra, các loại tinh dầu trích ly từ vỏ quả hoặc từ lá và hoa cũng được dùng rộng rãi trong công nghiệp làm hương liệu và nước hoa.

Sau cùng, việc nâng cao giá trị cây có mùi với chức năng cây cảnh vẫn rất được yêu chuộng trong trang trí cảnh quan các lâu đài và các tòa nhà uy nghi, ngoài ra vấn đề này còn có một vị trí khác nữa nhờ sự phát triển các cây ăn quả kiếng có dạng hình thu nhỏ lại và sáng kiến tạo cây cảnh trang trí nội thất.

Bảng 1. Sản lượng cây có mùi từ 1985 đến 1995 (tính theo Triệu tấn, nguồn FAO)

Nhóm cây có mùi	Đợt sản xuất			
	1985-1986		1995-1996	
Cam	31.000	67%	58.400	73%
Quýt	7.900	16%	8.800	11,4%
Chanh và chanh lime	4.300	8,7%	6.900	8,8%
Bưởi và bưởi chùm	4.000	8,3%	5.200	6,6%
Tổng sản lượng	47.800	100%	79.300	100%

▲ Nhà cung cấp giống đối đầu với nhu cầu cây giống

Các nhà làm vườn ươm sản xuất cây giống được yêu cầu giữ vai trò tiên phong trong việc tái tạo lại vườn cây có mùi trên thế giới, cùng với việc đổi mới trong quản lý và phát triển vườn sản xuất trái.

▲▲ Nhu cầu về cây giống cây có mùi

Nhu cầu về cây giống cây có mùi phần lớn phát sinh từ một cộng đồng tương đối có tổ chức và bao gồm những người khai thác vườn cây ăn trái

những người này đóng vai trò thúc trước nhất đối với nhà cung cấp cây giống nhưng nhu cầu cây giống cũng đến từ biết bao nhu cầu của người có vườn hay vườn nhà và của cả những người thích chơi cây cảnh.

Trong phạm vi vườn chuyên canh cây có múi

Khoảng thời gian trung bình vườn cây có múi sinh lợi là 20 năm dù trong vườn cây trồng sinh lợi cây có múi sống khoảng 25 năm vì còn trừ hao những năm đầu chưa cho quả sinh lợi của vườn mới trồng. Để bù trừ vào phần lão hóa của các diện tích đất cây trồng đang sinh lợi, khu vườn tập đoàn cần được tái tạo với nhịp độ ít nhất là 5% mỗi năm.

Tỷ lệ này cần được bù trừ tùy theo các cơ nguy dịch bệnh xảy ra trong một vài xứ, nhất là ở các nước châu Á và châu Phi. Ngoài ra tính được trước mức cầu do sự gia tăng dân số cũng là việc nên làm. Sau cùng cũng cần tính toán để số cây trồng bị hư sau khi đặt trồng tại vườn hay khi có thiên tai như sương giá, gió lốc, lụt lội.

Vì thế nên làm một bài toán dựa vào một tỷ lệ trồng lại và mở rộng vườn cây là 7,5 - 8% mỗi năm, bài toán này dẫn đến mức dự trữ sản xuất là 75 đến 88 triệu cây giống mỗi năm để thỏa mãn mức cầu của các vườn cây có múi khắp thế giới.

Một cách khác để ước lượng số cây giống mà vườn ươm sẽ phải sản xuất là căn cứ vào sản lượng của các vụ thu hoạch hàng năm. Thật ra, tất cả các nước sản xuất lớn trái cây có múi đều có các con số thống kê đáng tin cậy về tỷ lệ trồng lại và cho thấy rằng cứ mỗi tấn trái sản xuất ra mỗi năm thì có nhu cầu thêm 1 cây mới từ vườn ươm vào tập đoàn cây đang sinh lợi. Như ở Tây Ban Nha chẳng hạn, sản lượng hàng năm đạt 5 triệu tấn và nước này đã triển khai một kế hoạch sản xuất 5 triệu cây giống mỗi năm. Ta có thể áp dụng cách suy luận này vào trường hợp xứ Brasil, Maroc, vùng Florida...

Trong phạm vi vườn trồng xen cây có múi

Ngoài tính cách hàng đầu trong kỹ nghệ cây ăn quả, ngành trồng cây có múi cũng mang một tính chất xã hội quan trọng. Thực vậy, trong các nước của vành đai liên nhiệt đới, ta thường thấy một hoặc nhiều cây cam, bưởi, chanh hay quýt được trồng xen thêm vào vườn, vừa để làm cảnh, vừa cho sử dụng gia đình. Truyền thống này, đặc biệt thấy ở Đông Nam Á, cũng như ở châu Phi và châu Mỹ, đã kéo theo việc sinh sản nhiều các vườn

nông hộ nhỏ mà sản phẩm được đem bán ở các chợ nông sản họp hàng tuần. Thật khó mà đưa ra được một con số về sản lượng của phạm vi trồng xen này và hiện nay đây vẫn còn là nguồn lan truyền quan trọng các thứ bệnh do thiếu nghiêm ngặt trong phương thức thực hiện tại vườn ươm. Vả lại, trong nhiều vùng Nam bộ Việt Nam, Philippin hay cả Thái Lan nữa, phần lớn của vườn cây có múi lại được lập nên từ những cây giống của các nhà cung cấp thuộc lĩnh vực trồng không tập trung này.

▲ Nhà cung cấp giống cần dự kiến trước nhu cầu về cây có múi giống tốt

Nhà cung cấp và nhân giống cần nhắm vào thị trường của vườn cây có múi thương phẩm và có khả năng dự kiến trước nhu cầu của thị trường. Thực vậy, các cam kết giao hàng của người cung cấp với khách hàng của mình sẽ cần khoảng 2 hoặc 3 năm chuẩn bị để sản xuất đủ cây giống.

Vả lại trách nhiệm của nhà cung cấp giống là phải thường xuyên theo dõi phẩm chất của cây đầu dòng mà mình nhân giống, và trong chừng mực có thể làm được, ứng phó được các áp lực có nguy cơ đe dọa khu vườn tương lai, các khống chế đó có thể do từ vi sinh vật gây bệnh hay do các vấn đề trở ngại về khí hậu, thổ nhưỡng. Về phương diện này, việc chọn gốc ghép có một tầm quan trọng đặc biệt và như vậy nhà cung cấp cây giống sẽ cần phải biết:

- Tập tính của các tổ hợp mắt ghép - gốc ghép đối với những bệnh đã thấy tồn tại trong vùng sản xuất hay có nguy cơ lây lan đến vùng ấy.
- Điều kiện nào cho khả năng mắt ghép (cây thương phẩm sau này) thích nghi được các điều kiện khó khăn chẳng hạn như mực thủy cấp cao (các vùng đồng bằng lưu vực ở châu Á), hay ngược lại ở nơi tưới tiêu kém, nước bị nhiễm mặn (các vùng Địa Trung hải) hay đất bị yếm khí làm cây ngạt hô hấp tại các vùng đất nặng (nhiều vùng nhiệt đới ở châu Phi và châu Mỹ)...

Sau cùng, nhà cung cấp cây giống còn cần theo dõi chuyển biến của thị trường và thị hiếu của người tiêu dùng để có thể phổ biến các giống cây gốc ghép đang thịnh hành nhất, và vẫn luôn lưu ý đến phẩm chất chống chịu dịch bệnh của giống gốc ghép đó.

▲ Các nguyên tắc triển khai dây chuyền nhân giống cây có múi phẩm chất tốt

Hai nguyên tắc phát sinh từ yêu cầu vừa xác định bên trên là: nhà cung cấp giống phải có được một nguồn cây giống ban đầu, thứ nhất là đa dạng và thứ hai là sạch bệnh.

▲ Duy trì một vườn sưu tập cây có múi đa dạng về tính trạng

Ở cây có múi, các cái thiên giống thường bắt nguồn từ những đột biến của các chồi hay mầm chồi, những cái thiên này đã liên tục được tận dụng sau khi đã chọn lọc để bảo tồn các loại cây giống.

Nhờ phương pháp này, nhiều chủng loại cam mới, loại quýt khác nhất là gần đây như quýt clementine đã được tạo ra. Việc nhân giống các cây ăn trái bằng phương pháp ghép đã trở thành một phương tiện tối ưu, dẫn đến việc tận dụng được các ưu điểm về di truyền trong một thời hạn tương đối ngắn. Tuy nhiên, nếu dây chuyền nhân giống không được tổ chức chặt chẽ, thiếu kiểm soát, thì nguy cơ gieo rắc các cây giống, cây không giống hết nhau quá là không nhỏ.

Như vậy, để bảo đảm được một hệ thống nhân giống không bị sai lệch đặc tính đúng giống, người ta cần phải chú trọng việc thiết lập các vườn sưu tập và nhất là lập ra các vườn bảo quản để duy trì những dòng vô tính đã được xác định đặc tính nông học phục vụ cho công tác nhân nhanh.

▲ Không ngừng hạn chế các đe dọa của ký sinh trùng

Cây có múi có thể bị lây nhiễm khoảng 30 thứ bệnh suy thoái do các vi-roid, các virus, mycoplasma hoặc các vi sinh vật khác. Phần lớn các vi sinh vật này sinh sản rất nhanh trong mô của mạch dẫn nhựa cây và bệnh do chúng gây ra đều có tính lây nhiễm. Chúng có thể lây lan từ cây nọ đến cây kia trực tiếp qua con đường ghép và lúc vết ghép hàn lại với nhau, hoặc là gián tiếp qua đường các côn trùng trung gian truyền bệnh. Trong trường hợp các viroid, việc lan truyền bệnh chỉ cần qua việc tiếp xúc cơ học với các dụng cụ là đã bị nhiễm.

Ở các cây có múi, các trường hợp mắc bệnh suy thoái lây truyền qua hạt vào lúc gieo thì rất hiếm và chưa tìm thấy một loại bệnh nào lây qua phấn

hoa (trái hẳn với ở các cây ăn quả họ Hoa Hồng), ngược lại nguy cơ lây lan lại rất cao do nhà nhân giống vì bất cẩn sử dụng các cành giống lấy từ cây mẹ đã bị nhiễm. Và trong trường hợp này thì sự nhiễm bệnh sẽ xảy ra cho toàn bộ lô cây con.

Sử dụng cành giống sạch bệnh ngay từ ban đầu và tuân thủ các cách tạo dòng vô tính an toàn hợp vệ sinh sẽ cho phép tránh được việc nhiễm bệnh trong quá trình ghép. Tại các vùng trồng cây có mùi bị áp lực bệnh lây nhiễm còn do côn trùng truyền thì nhà sản xuất cây giống còn phải có các biện pháp để phòng bổ sung để tránh hay dự phòng một tiếp xúc các loại côn trùng này với tác nhân gây bệnh.

Do nhà sản xuất giống có quá nhiều trách nhiệm, cho nên tốt hơn hết là san sẻ các trách nhiệm này cho nhiều thành phần khác trong một hệ thống dây chuyền nhân giống trong đó có sự hợp tác của các tổ chức chuyên môn và trách nhiệm sản xuất cây giống theo hệ thống này sẽ được đảm bảo.

Các mắt xích đầu tiên của dây chuyền sản xuất này là nhóm chịu trách nhiệm làm sạch hoá và nhóm chọn lọc và bảo tồn giống, hai nhóm đó giúp chúng ta tập hợp được phần vật liệu trồng bảo đảm về dịch bệnh và chất lượng quả đúng giống cần thiết. Tiếp theo là khâu nhân giống và khâu phân phối vật liệu trồng có phẩm chất tốt.

▲ Các giai đoạn của dây chuyền nhân giống từ vật liệu trồng phẩm chất tốt

Phương tiện tốt nhất để thỏa mãn các yêu cầu của nghề là kết hợp chung các hoạt động của người cung cấp và nhân giống thành một dây chuyền thực thụ để quảng bá cây giống có chất lượng tốt (hình 7). Cách làm này sẽ giúp đối mới không ngừng vườn cây thương phẩm đang sinh lợi để thích ứng với diễn biến của thị trường.

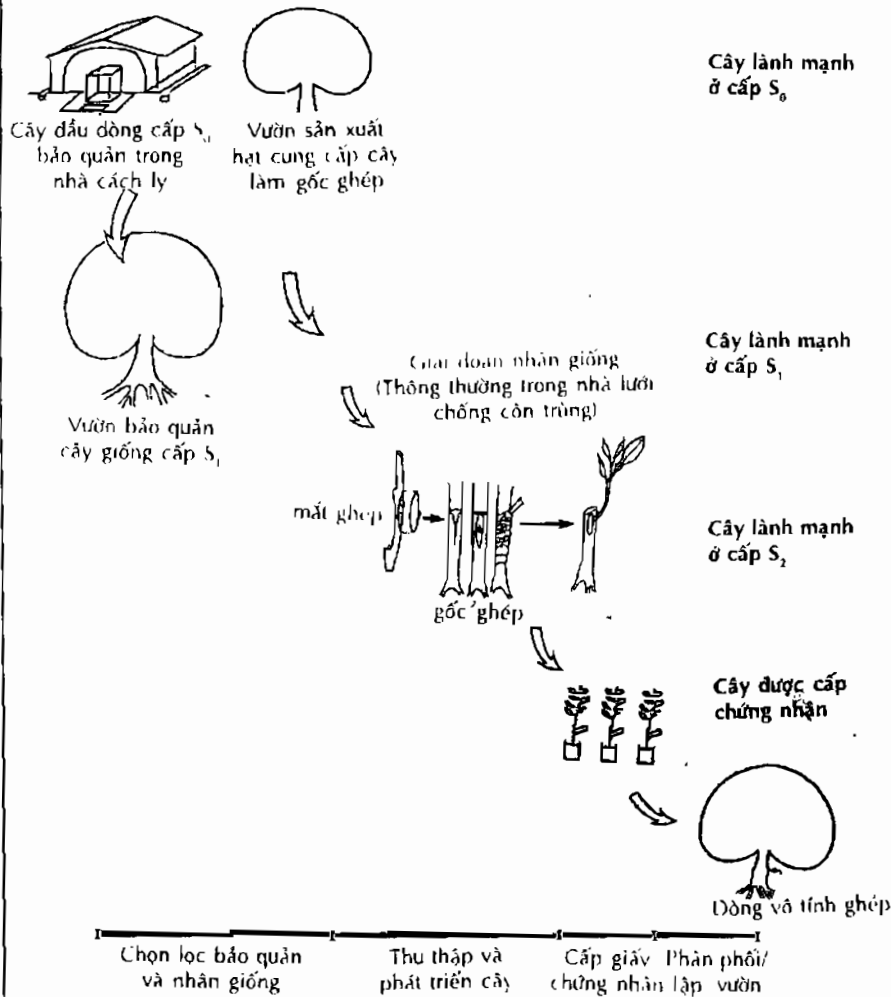
▲ Thu thập cây có chất lượng và đã được sạch hóa (ở mức S_0): một giai đoạn khởi đầu của nhà cung cấp giống

Mục đích cần đạt tới là có được những cây đầu dòng sạch bệnh, mạnh khỏe hay đã được làm sạch hóa, các cây này sẽ được bảo quản trong những điều kiện an toàn tối ưu. Việc bảo quản thường là trồng cây mẹ trong những

Những vườn ươm chuyên nghiệp được chất nhân

Các cơ chế khảo cứu phát triển

Hệ thống kiểm soát các nhà vườn



Hình 7: Cách phân bố vườn ươm chuyên nghiệp trong sơ đồ sản xuất cây có múi có phẩm chất tốt.

bầu chứa đặt trong nhà lưới cách ly để tránh bị tái nhiễm qua con đường tự nhiên (vectơ truyền bệnh, vi khuẩn bề mặt...) đây chính là công cụ cần thiết để bảo quản lâu dài phần cây giống khởi đầu S_0 và là chìa khóa then chốt thực thụ của việc tạo dòng vô tính hợp vệ sinh và đúng giống (trái ngon như đặc tính giống). Nhiều kỹ thuật đặc biệt đã được triển khai để loại bỏ những vi sinh vật truyền nhiễm và phòng ngừa không cho nhiễm

các cành giống (mang nhiều mắt ghép) đang chờ đưa ra sản xuất (xem chương "Sản xuất mắt ghép").

Theo cấu trúc này, việc kiểm soát dịch bệnh được thực hiện cho từng cây một với sự cẩn trọng tối đa và nhờ vào các kỹ thuật thật chuyên biệt để giám định tác nhân gây bệnh. Việc này cần đến sự tham gia của một đội ngũ các nhà chuyên môn về virus học, sinh học phân tử và di truyền, hoạt động trong khuôn khổ một viện nghiên cứu hay một học viện phát triển nghề trồng cây ăn trái.

▲ Các vườn bảo quản (mức S_1) dưới sự quản lý của những nhà nhân giống được chứng nhận

Giai đoạn tiếp theo bao gồm các vườn bảo quản, các vườn này cần phải được thiết lập tại những nơi ít có nguy cơ dịch bệnh. Mỗi vườn tập hợp hai hay nhiều cây của mỗi chủng loại được chọn để nhân giống. Một cây trong mỗi chủng loại sẽ được duy trì và không tĩa xén để biểu hiện ra được tất cả các tính chất của chủng loại. Các đặc tính về nông học của cây nhất là dạng trái của mỗi dòng vô tính sẽ thường xuyên được kiểm tra để bảo đảm tính đúng giống. Vai trò chủ yếu của các vườn bảo quản là tìm ra các tính chất ổn định về di truyền nơi những cây có phẩm chất tốt, ổn định so với các tính chất khác để thay đổi vì chịu ảnh hưởng của các điều kiện môi trường chung quanh (khí hậu, vùng đất trồng,...). Vườn bảo quản này được xem là nơi trồng cây giống S_1 .

Việc quản lý cây giống cơ bản S_1 có thể được ủy nhiệm cho những người nhân giống được chứng nhận, và do một cơ quan có trách nhiệm giám sát đây chuyên nhân giống kiểm tra. Cây giống S_1 này được cấu thành từ sự chọn lọc dòng vô tính trực tiếp, và là đối tượng của các trắc nghiệm kiểm tra bệnh, cách xử lý vệ sinh cần thiết.

Như vậy, cây giống cây có múi sẽ là kết quả của việc ghép nhân giống từ cành giống của những vườn bảo quản dự trù cho hai công đoạn của quá trình công việc, đó là cung cấp hạt gốc ghép tối ưu, mặt khác cung cấp các mắt ghép cơ bản được chứng nhận là sạch bệnh.

Trong trường hợp những vùng có sự đe dọa nghiêm trọng của dịch bệnh lây nhiễm, nhu cầu cây giống sạch bệnh rất cao, điều đáng làm là thành lập các lô nhân giống. Đó là những đơn vị sưu tập thuộc loại S_1 (sưu tập ở mức độ 1) trồng với một mật độ rất cao để cung ứng một số lượng mắt ghép đáng kể được chứng nhận ở mức S_2 . Các lô trồng này được bảo vệ định kỳ bằng xử lý hóa học và chỉ được khai thác trong khoảng thời gian tối đa là 3 năm. Trong nhiều tình huống, cũng nên thực hiện trọt giai đoạn S_1 ngay trong nhà lưới cách ly để tránh nguy cơ tái nhiễm các bệnh lây

nhễm (hình 8), nhất là trong trường hợp ở những vùng sản xuất trái cây có múi đang có các bệnh ký sinh lây nhiễm nghiêm trọng như bệnh Vàng lá greening, hay bệnh virus Tristeza dòng độc. Tất cả những biện pháp này nhằm giúp nhà trồng cây có múi có thể sử dụng cây giống đã được chứng nhận, kiểm nghiệm ở mức bảo đảm tối đa.



Hình 8: Nhân giống cây cấp S₁ trong nhà lưới cách ly ở Bồ Đào Nha.

▲ Vấn đề cấp chứng nhận cây giống có phẩm chất tốt cho nhà sản xuất và cung cấp cây giống

Việc sản xuất cây giống cây có múi phẩm chất tốt, hay cây giống ưu tú, là kết quả tổng hợp của toàn bộ các chọn lọc trong lĩnh vực kỹ thuật mà nhà cung cấp và nhân giống đã xác định một cách thích đáng.

Như đã thấy ở phần trên, trước tiên tựu trung là dựa vào nguồn gen giống ưu tú có được từ công trình tuyển chọn căn cứ vào các tiêu chuẩn về

bệnh lý học của cây và hình thái của trái. Để bảo tồn toàn bộ nguồn vật liệu này, các nhà cung cấp giống cần thực hiện công tác nhân giống thông qua phương pháp tạo dòng vô tính sạch bệnh và đảm bảo những kỹ thuật trong quá trình triển khai không để lây lan các tác nhân gây bệnh.

Khu vực dùng làm vườn ươm cần được lựa chọn và thiết kế nhằm tránh được các nguy cơ nhiễm bệnh địa phương. Cây trồng cần phát triển tốt với kỹ thuật canh tác phù hợp tối ưu. Công việc tỉa ghép, đốn bỏ... cần được thực hiện bằng các công cụ được khử trùng. Đặc biệt lưu ý cây phải có gắn nhãn kỹ lưỡng.

Trên thực tế, khi nói đến một cây giống (cây ghép) thì khái niệm cây giống phẩm chất tốt phải bao gồm 3 yêu cầu về chất lượng : chất lượng của gốc ghép, chất lượng của mắt ghép và chất lượng của tổ hợp cây ghép (hình 9).



Hình 9: Mô hình vườn ươm trồng cây trong bầu ở vùng Địa Trung Hải. Thông thường cây con được che chắn cho đến khi mang ra trồng hay giao đến nhà vườn trồng cây.

Cấp giấy chứng nhận là một hình thức khiến công việc của người sản xuất phải tuân thủ tất cả mọi đòi hỏi của một hệ thống nhân giống mang tính tiêu chuẩn và thống nhất. Công tác này gồm việc giám sát các quá trình khác nhau trong nhân giống và dẫn đến việc đưa cây giống ra thị trường có kèm một tấm nhãn chứng nhận; nhãn chứng nhận đó cũng được dùng

như giấy thông hành về mặt kiểm dịch thực vật (hình 10). Nhân tên còn phải được sản xuất theo một hệ thống tin học hóa.

Việc giám sát do một nhóm chuyên viên đa thành phần đảm trách, gồm những đại diện của cơ quan phụ trách công tác tuyển chọn giống bảo tồn, và đó là cơ quan sản xuất cây giống S₀, có thể cả cây giống thuộc giai đoạn nhân giống S₁, mặt khác gồm các đại diện của các Ban ngành Bảo vệ thực vật. Giá tiền chỉ cho việc kiểm tra, giám định này thường được thanh toán toàn phần hay một phần thôi bởi nhà cung cấp cây giống.

Tuy nhiên, ít có nước nào sản xuất trái cây có múi lại được trang bị một hệ thống cấp giấy chứng nhận có tính cách tổng quát hóa, ví dụ như Liên hiệp châu Âu, việc lập chứng nhận thường được tổ chức trên cơ chế tự nguyện như ở lục địa châu Mỹ (Bắc Mỹ và Nam Mỹ), nghĩa là việc này do chủ tâm của chính người cung cấp giống chứ không có hệ thống kiểm soát nào từ phía ngoài công ty hay vườn ươm sản xuất cây giống cả.

▲ Cấp giấy chứng nhận cây có múi ở châu Âu

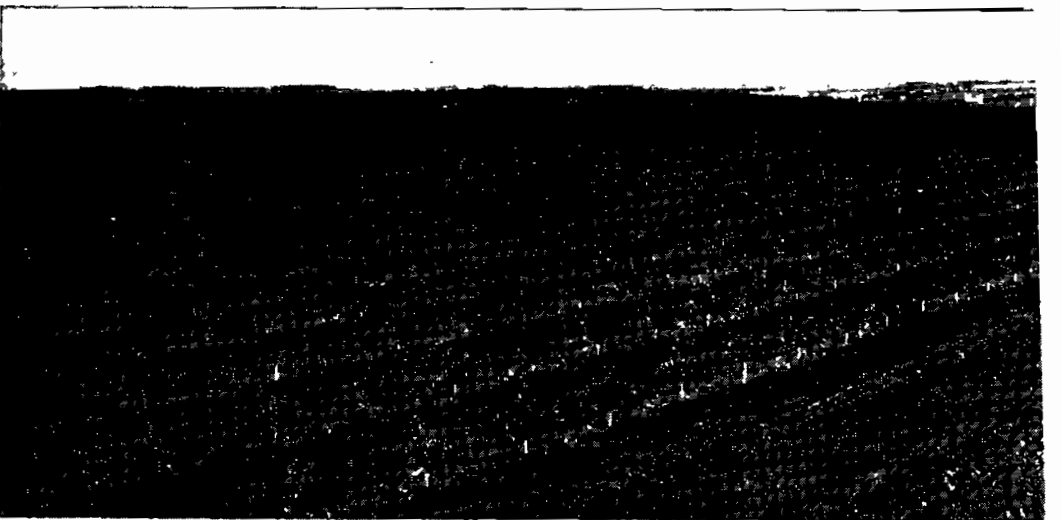
Việc chứng nhận các cây giống cây có múi ở châu Âu bắt đầu từ việc áp dụng các chỉ thị của liên minh châu Âu 91-682 CEE, 92-34 CEE và 93-48 CEE, các chỉ thị định ra khuôn khổ cho việc thương mại hóa các cây cảnh và cây ăn quả. Tại châu Âu, một cây giống chỉ có thể bán được khi cây này đã tuân thủ các đòi hỏi theo mức CAC (Sự tương hợp nông nghiệp cộng đồng). Trong trường hợp đối với cây có múi, những qui định giới hạn càng đặc thù hơn so với các cây ăn trái hay cây cảnh khác.

Các qui định này chủ yếu nhằm phòng tránh các dịch bệnh cây trồng dù là vấn đề mạng tính chất hình thức chọn lọc về tính di truyền cây giống.

▲ Du nhập cây từ các nước thứ ba

Việc du nhập cây hay mắt ghép họ *Citrus* và các loài có họ giống như họ *Citrus* từ các nước khác ngoài châu Âu bị cấm trên toàn bộ lãnh thổ châu Âu. Các qui định này chỉ uyển chuyển đặc biệt đối với những cơ quan nghiên cứu có ý đồ du nhập cành ghép của những chủng loại mới. Phần vật liệu này chỉ có thể đem vào khi đã qua các quá trình sạch hóa (chương "Sản xuất mắt ghép"). Vật liệu phải sạch không mang theo các nguồn vi sinh vật cần kiểm dịch. Một danh sách độ 60 tác nhân "của xứ lạ" này đã được các sở Bảo vệ thực vật của Liên minh châu Âu tại Bruxelles lập ra. Bảng danh sách đã được cập nhật hóa theo các khuyến cáo của OEPP.

Việc du nhập quả hoặc hạt của cây có múi cũng là đối tượng của các điều khoản kiểm dịch dù là có cứu xét đặc biệt, ít nghiêm ngặt hơn.



Hình 10: Nguồn cung cấp cây có chứng nhận là trách nhiệm của những người phụ trách vườn ươm và của các cơ quan hữu trách về chứng nhận cây giống. Vườn cây sạch, khỏe và đúng giống là kết quả của các chọn lựa kỹ thuật thích hợp được thực hiện qua những giai đoạn ươm trồng liên tục. Hình trên cho thấy những vườn trồng cây có múi tại Brazil (vào đầu thập niên 70) tuân thủ theo một hệ thống chứng nhận tự nguyện cho các dòng cây vô tính sạch và mạnh khỏe.

▲ Lưu hành cây ở nội địa châu Âu

Cây ăn trái có múi hay các cây cánh cây có múi phải có giấy kiểm dịch khi lưu hành trong phạm vi châu Âu.

Giấy kiểm dịch này được cấp phát khi cây không mắc 4 thứ bệnh phải kiểm dịch, bệnh *stubborn*, bệnh *mal secco*, bệnh *gall woody* và bệnh *tristeza*, ngoài ra còn phải phù hợp các đòi hỏi của CAC. Những đòi hỏi này nhằm vào các loại bệnh khác hay côn trùng phá hại khác trên cây cam quýt, hiện diện trên lãnh thổ châu Âu và chỉ khi thoả được các yêu cầu đó thì cây giống nhập nội mới được xem là có chất lượng tốt. Ngược lại, nếu có chứa tác nhân bệnh thì giá trị và chất lượng của cây giống bị giảm và sau đó, phải tiến hành phần xử lý loại bỏ bệnh và hạn chế ngay việc nhập cây giống này.

▲ Các hệ thống cấp chứng nhận thực vật ở châu Âu

Ngoài việc đòi hỏi tối thiểu mô tả dưới đây, ở nhiều nước châu Âu, người ta đã triển khai một hệ thống cấp chứng thực cấp nhà nước.

Ở Tây Ban Nha: Vào những năm đầu của thập niên 1980, tại Viện IVIA ở Valencia xứ Tây Ban Nha đã triển khai thiết bị đảm bảo việc sản xuất các cây mức S_1 . Cây giống do AVASA quản lý ở giai đoạn nhân giống mức S_1 . Cơ quan AVASA liên hệ làm việc với các nhà cung cấp giống được Viện INSPV công nhận. Trong các giai đoạn sản xuất cây giống cây ăn trái, các công tác giám sát được Cục Bảo vệ Thực vật Tây Ban Nha đảm trách cùng với sự cộng tác của IVIA.

Ở Pháp: Từ năm 1958 một di sản các nguồn gen quan trọng được Trạm Nghiên cứu nông học San Giuliano (trạm INRA-CIRAD) ở đảo Corse quản lý theo các tiêu chuẩn nghiêm ngặt về dịch bệnh cây và hình thái học của trái. Hệ thống cấp chứng thực đặt ra cho cây có múi cũng tương tự như hệ thống dành cho cây ăn trái khác. Hệ thống được hỗ trợ của INRA và CIRAD, dưới quyền bảo trợ của Viện Nông nghiệp và được quản lý bởi 2 cơ quan CTIFL và SPV trong các quận hạt và lãnh thổ hải ngoại của Pháp. Các nhà ươm cây có múi được đặt dưới quyền kiểm tra của Cơ quan Bảo vệ Thực vật địa phương, trung tâm CIRAD -FLHOR là người chủ quản trồng mức S_1 trên toàn bộ các vùng ấy.

Ở Italy: Nước Ý có mức sản xuất hàng năm hơn 3 triệu cây có múi, nước này đã triển khai hệ thống cấp chứng thực tự nguyện. Cây giống S_0 được ISPA cung cấp với sự hỗ trợ của bộ môn Bệnh lý học thực vật của Viện Đại học Catania.

Ở Bồ Đào Nha: Hệ thống cấp giấy chứng thực được đặt tại tỉnh Algarve, nhưng cơ quan tham dự vào quy trình này gồm Cục trưởng vùng Algarve, Trung tâm canh tác cây có múi và một vài vườn ươm tư doanh trong đó có vườn ươm Viveros de Foral. Sở Bảo vệ Thực vật địa phương kiểm soát việc cấp nhân chứng nhận, vào các thời điểm xuất cây giống.

▲ Cấp chứng nhận tại những vùng khác sản xuất cây có múi

Ở Trung Quốc: Vào giữa những năm của thập niên 1950, Trung Quốc đã triển khai một hệ thống cấp chứng nhận cho các vườn ươm cây có múi để giải quyết bài toán khó khăn là bệnh Vàng lá greening, một loại bệnh lây lan qua con đường ghép và rầy chổng cánh. Các phương thức do Lin (1956)

dự trữ lúc ban đầu, gồm khoảng mười khuyến cáo thiết thực, đồng thời cũng giúp phòng chống có hiệu quả các bệnh khác:

- 1 - Tuân thủ các điều kiện cách ly.
- 2 - Xử lý hạt giống ghép bằng cách ngâm 10 phút trong nước nóng 56°C.
- 3 - Xử lý mắt ghép bằng nhiệt ẩm ở 49°C trong vòng 10 phút, để có được cây giống S₀ sạch bệnh.
- 4 - Cấm việc du nhập vật liệu không được khử trùng trong phạm vi vườn ươm (các cây có múi và các cây có họ gần với *Citrus*)
- 5 - Rào chắn cùng với thiết bị cách ly tại lối vào dành cho việc khử trùng giày dép và áo quần.
- 6 - Cấm việc khách đến thăm mà không đi qua phần cách ly khử trùng.
- 7 - Khử trùng các kéo tỉa và dao tỉa bằng formol hay nước Javel.
- 8 - Cách ly có hệ thống những lô vườn ươm cũ và mới.
- 9 - Kiểm tra hàng tháng về tình trạng dịch bệnh cây và xử lý tiêu diệt ngay ổ bệnh nếu có.
- 10 - Cung cấp các cây giống được chứng nhận kèm theo nhãn cho riêng từng cây.

Năm 1990 Aubert có trình bày phần mô tả hệ thống cấp giấy chứng nhận của Trung Quốc và quá trình sạch hóa cây giống ghép đã được đảm bảo thông qua vi ghép kèm với xử lý nhiệt.

Ở Nam phi: Sơ đồ về sản xuất cây có múi giống tốt ở Nam phi đã được trình bày một cách tường tận. Nhóm Outspan là người đã khuyến khích chính của phong trào. Một trong các đặc điểm của hệ thống là tạo tính miễn nhiễm bằng cách chủng cây giống cơ bản S₁ với một dòng nhẹ Tristeza để bảo vệ chéo, chống lại sự lây nhiễm tấn công các dòng virus độc.

Tại các nước khác: Một vài nước khác như Thổ Nhĩ Kỳ (CINAR và C.S. 1995), Uruguay (Borde và C.S., 1997) và Argentina (Anderson và C.S., 1997) đã hoạch định một chương trình quan trọng về chọn lọc, bảo tồn vật liệu ban đầu được chứng nhận (cơ chế nhà nước hoặc cơ chế tư nguyện tùy trường hợp). Maroc cũng là một nước nằm trong nhóm này.

Tại vài vùng khác, như Philippin, Ai Cập, hay Việt Nam, công tác triển khai dây chuyền nhân giống cây giống phẩm chất tốt đang ở giai đoạn ban đầu tức là lập nên các vườn bảo quản cây giống mà thôi.

Cấp chứng nhận cho cây ăn quả là một hoạt động đa ngành cần đến những giới chức có thẩm quyền về di truyền học, bệnh lý học của cây và hình thái học của quả. Nhiều điều kiện cần hội đủ để đem lại một hệ thống cấp chứng nhận có thể duy trì lâu dài được:

- Cần triển khai một chiến lược hiệu quả để phòng chống các loại bệnh lây nhiễm gây thiệt hại kinh tế (các bệnh cần kiểm dịch).
- Động viên nhà vườn và hội đoàn của họ bảo vệ lợi ích của chính mình.
- Tác động của các cấp nhà nước nhằm đẩy mạnh một chương trình cấp giấy chứng nhận trên cơ sở luật pháp, tài chính và hỗ trợ cơ sở vật liệu.
- Sự tham gia tích cực của những nhà cung cấp giống.
- Ban hành các quy chế thích đáng nhằm giới hạn việc lưu hành cây giống không đúng giống hoặc đã bị nhiễm bệnh.

Bibliographie

ANONYME, 1992. Le conservatoire de ressources génétiques d'agrumes de la station de San Giuliano en Corse, une collaboration entre l'Inra et le Cirad-Flhor. *Fruits* 47 (6) : 691-714.

AUBERT B., 1990. Prospects for citriculture in South-East Asia by the year 2000. *FAO Plant Protection Bulletin* : 151-174.

ANDERSON C.M., COSTA N.B., FABIANI A., PLATA M.I., 1997. Procitrus: the citrus budwood improvement program for Argentina. *In* : *Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France*. Cirad-Flhor ed. (in press).

BORDE J., FOSSALI A., REY F., 1997. Citrus certification program in Uruguay. *In* : *Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France*. Cirad-Flhor ed. (in press).

CAO-VAN Ph., HONG L.T.T., THU T.P.A., CHAU N.A., 1997. Supply of elite plants to the citrus industry in the Mekong delta (Vietnamese part). *In* : *Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France*. Cirad-Flhor ed. (in press).

CINAR A., KERSTING U., ONELGE N., KORKAMAZ S., 1995. An alternative approach on citrus certification in Turkey. *In* : *Proceedings of the XIII IOCV Conference, Fuzhou, China, P. Moreno and J. da Graca eds* (in press).

DOSBA F., LABERGÈRE M., 1997. Fruit tree certification in France and International Context. *In* : *Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France*. Cirad-Flhor ed. (in press).

LIN K.H., 1956. The citrus huanglungbin (greening) disease in China. *Acta Phytopathologica Sinica* 2, part 1 : 1-11 et part 2 : 14-38. Document traduit

du chinois en anglais par Lin K.S en 1990 *In* : Proceedings of the Asia Pacific International Conference on Citriculture, February 1990, Chiang Mai, Thailand. Hong Kong, Chine, B. Aubert ed., UNDP-FAO Regional project RAS/86/022, p. 1-25.

NAVARRO L., 1993. Citrus Sanitation, quarantine and certification programs. *In* : Proceedings of the XII IOCV conference, November 1992, New Delhi, Inde. Riverside, USA, P. Moreno da Graca et L.W. Timmer ed., University of California, p. 383-395.

RINGOR D., CABLOG N., DIEDERISCHEN H., DACMEQ M., AMOY M., OCHASAN J., 1997. Initial results of the implementation of the citrus certification scheme and the establishment of registered nurseries in the Cordillera region. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

TERRANOVA G., CARUSO A., SARRANTINO A., 1993. The citrus improvement program and the foundation block of the Citrus Experimental Institute of Acireale (Italy). *In* : Proceedings of the XII IOCV Conference, November 1992, New Delhi, Inde. Riverside, USA, P. Moreno da Graca et L.W. Timmer ed., University of California, P.467.

TOLLEY I.S., ABOUL-ATA A.E., MAZYAD M.H., GASSERT W., 1997. Virus-free citrus production : situation and future implementation for certification schemes in Egypt. *In* : proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

VOGEL R., BOVE J.M., NICOLI M., 1988. Le programme français de sélection sanitaire des agrumes. *Fruit* 43 (12) : 709-720.

VON BROEMBSSEN L., LEE A.T.C., 1988. South Africa's Citrus Improvement Programme. *In* : Proceedings of the X IOCV Conference, Valence, Espagne, novembre 1986. Riverside, USA, université de Californie, L.W. Timmer, S.M. Garnsey and L. Navarro ed., p. 407-416.

Tạo một khả năng đúng mức trong vấn đề sản xuất các gốc ghép

Đối với cây có múi, cây giống dùng làm gốc ghép thường được nhân giống bằng gieo hạt. Cách nhân giống này có nhiều lợi điểm:

- Giá thành vừa phải, giống được trồng cho được nhiều hạt và là loại hạt đa phôi, đây là trường hợp các gốc ghép thông thường.
- Các cây ươm như thế sẽ có một hệ thống bén rễ mạnh, đặc tính này thấy được qua sự hình thành của trục.
- Đây là một kỹ thuật tương đối chắc chắn dùng cho sản xuất các gốc ghép sạch bệnh mà không cần quá nhiều biện pháp để phòng. Thực vậy, các trường hợp lây bệnh suy thoái qua đường hạt thì rất hiếm. Tuy nhiên, để kiểm tra sự lây nhiễm do các cá thể gây bệnh như: *Phytophthora* sp. bệnh loét...các hạt cần được tẩy trùng bằng xử lý nhiệt hay hóa chất, những kỹ thuật này sẽ được trình bày ở phần sau.

Ngoài sản xuất hữu tính còn có thêm các kỹ thuật nhân giống vô tính có thể cho ra đời những nhóm gốc ghép đồng nhất, hoặc bằng nuôi cấy mô hoặc bằng phương pháp giâm cành. Các phương thức này có thể là một lợi thế trong các sơ đồ nhân cây giống.

▲ Cách nhân giống gốc ghép thông thường bằng gieo hạt

Trong phần lớn các trường hợp, nhân và thâm canh các cây gốc ghép từ hạt là con đường chắc chắn nhất để cung ứng cây giống phẩm chất tốt cho vườn cây có múi. Loại hình nhân giống như thế sẽ bao hàm sự tồn tại

của một vườn cho hạt giống, nhưng lập nên các phần vườn như thế sẽ gặp phải một số giới hạn mà tốt hơn ta có thể tránh bằng cách đặt mua hạt giống để dùng trồng gốc ghép tại những cơ quan chuyên về việc sản xuất hạt giống gốc ghép.

Đây là một giải pháp khả dĩ nhưng lại dẫn đến sự tùy thuộc vào nhà cung cấp (độc quyền, thời hạn cung ứng, giá cả,...). Đôi khi việc này lại tốn kém hơn việc tự sản xuất tại chỗ, nhất là khi cần sản xuất cây giống gốc ghép với số lượng 50.000 cá thể/năm hoặc nhiều hơn nữa. Khi bắt đầu sản xuất ở một qui mô như vậy, việc nên làm là lập một vườn lấy hạt giống gốc ghép riêng cung ứng cho vườn ươm để có thể tự túc về số lượng hạt.

*Tuy nhiên, ở những vùng có lây nhiễm bệnh loét, duy trì một vườn tập đoàn cây để lấy hạt là một công việc có thể dẫn đến nguy cơ gây hại hàng loạt mà vi khuẩn tác nhân là *Xanthomonas axonopodis* pv *citri*. Thực vậy, không có loại gốc ghép nào đang sử dụng hiện nay là chống chịu tốt bệnh loét, hơn nữa các vườn cho hạt giống thường có nhiều gai rất dễ có cơ nguy gây tổn thương lá và cành, và tạo cơ hội gây lây nhiễm.*

▲ Các đặc điểm của vườn cây lấy hạt

Một vườn cây cho hạt được sử dụng để cung cấp các hạt phẩm chất tốt, nghĩa là mọi thứ đều đạt theo tiêu chuẩn với các mẫu mã đã chọn, vườn này phải cho phép sản xuất được dồi dào các hạt giống và đảm bảo tốt tình trạng vệ sinh của hạt, nhất là về phương diện các bệnh lây nhiễm do vi khuẩn, nấm hoặc virus.

Để đáp ứng những yêu cầu có tính giống hệt về di truyền học, trước hết phải chia lô sản xuất hạt gốc ghép theo từng loại. Cách ly chúng và cho đặt thêm một tổ ong để tăng cường sự thụ phấn trong một không gian giới hạn. Biện pháp dự phòng thứ hai cần được hoạch định trước, đó là việc giữ lại những chủng loại có tính đa phôi cao để làm chủng loại cho hạt giống. Thực vậy, trong những trường hợp này thì hệ số cây con được nhân ra phải là yếu tố ưu tiên. Vì như thế cây giống có được sẽ y hệt những đặc tính và khả năng của gốc ghép mẹ, đã được chọn làm mẫu (phụ lục 1), nâng cao khả năng sản xuất các gốc ghép giống hệt nhau giúp làm giảm đi các yếu tố gây ra sự không đồng dạng và ngoài ra các nguyên nhân khiến cây chết về sau tại những vườn cây vừa lập nên, có thể là do tác nhân gây bệnh phát triển mạnh ở một vài loại gốc ghép nhiễm.

Thông thường trong một vườn cây, các cây có mùi được trồng cách nhau 6 m x 4 m, với mật độ trung bình khoảng 400 cây/ha. Một số dữ liệu về các năng suất hạt/quả và năng suất quả/cây ghi nhận được trong điều kiện

khí hậu á nhiệt đới vùng Địa Trung hải tại đảo Corse (xem bảng 2). Những quả đầu tiên xuất hiện vào năm thứ 3 hoặc thứ 4 sau khi trồng và nếu các cây được nhân giống bằng lối gieo hạt thì đến khoảng năm thứ 15 sẽ có vụ thu hoạch đầy đủ. Tuy nhiên, nếu những cây dùng để lấy hạt giống gốc ghép là những cây trồng bằng ghép thì cho quả rất sớm.

Bảng 2. Năng suất hạt của các vườn tập đoàn dùng trong khai thác hạt giống

	Cam dáng	<i>Poncirus trifoliata</i>	Citrange Troyer	<i>Citrus volkameriana</i>	<i>Citrus macrophylla</i>
Năng suất/cây	50	25	40	60	60
Năng suất hạt/cây (kg)	1,5	2,7	1,6	0,7	1,1
Năng suất hạt/ha (kg)	266	1080	640	280	440
Số hạt theo trái	20	20 đến 25	10 đến 12	10 đến 12	15
Số hạt theo kg	3.500 đến 4.500	4.900 đến 5.300	4.700 đến 5.500	10.000 đến 12.000	5.000 đến 7.000

Dữ liệu thu thập được tại cơ quan SRA - San Giuliano ở đảo Corse.

Để bù trừ những tổn thất cho các cây con trong công đoạn tuyển chọn hoặc sau ghép ở vườn ươm, số hạt cần sản xuất phải gấp đôi số cá thể cây dự trù trồng ở vườn cây.

Toàn bộ các thông tin này giúp định ra được diện tích cần thiết dành cho việc triển khai vườn tập đoàn cung cấp hạt giống. Ngoài ra, cũng phải giữ vệ sinh tốt cho các vườn tập đoàn này, đặc biệt đối với những bệnh do *Phytophthora* gây ra, và nhiều loại bệnh vi khuẩn đã từng được biết cũng như đối với 2 loại bệnh psorosis và bệnh xoắn lá đốm, mà trong một số trường hợp vẫn có thể lây lan qua đường hạt giống.

Một số thông tin cơ bản về hạt cây *Citrus* đã được tổng hợp trong phần phụ lục 2.

▲ Hái trái, thu hạt và bảo quản hạt

Để bảo đảm phẩm chất sinh học của hạt, trái dùng để trích ly lấy hạt phải ở trạng thái thành thực khi thu hoạch bởi vì khi quả chưa thành thực thì hệ số nảy mầm sẽ kém.

Đối với từng chủng loại, thời kỳ thu hoạch trái thích ứng nhất được ghi nhận bằng sự bắt đầu rụng tự nhiên của những trái chín đầu tiên, song những trái đã rụng dưới đất sẽ không được sử dụng để tránh hạt khỏi nhiễm bệnh, nhất là nhiễm *Phytophthora* sp.

Thời kỳ thu trái thay đổi tùy theo chủng loại và ảnh hưởng của khí hậu khác nhau trong từng vùng. Tại vùng Địa Trung hải, hạt của *Poncirus trifoliata* được thu hoạch giữa ngày 15 và 30 tháng 10 sau đó vào tháng giêng và tháng hai thu hạt của cam chanh, của quýt Cleopâtre và *Citrus macrophylla*, sau cùng là hạt của *Citrus volkameriana* và cam đắng.

Sau thu hoạch, việc trích ly hạt được dùng bằng tay hoặc bằng máy. Các kỹ thuật đóng gói tồn trữ thay đổi khác nhau tùy theo kích cỡ của hệ thống quy mô sản xuất hạt giống.

Công tác đóng gói hạt tại những đơn vị nhỏ

Tại các đơn vị nhỏ sản xuất hạt giống, sự trích hạt được thực hiện bằng tay, trái được cắt làm đôi, nhưng để không làm tổn thương tới hạt người ta không bổ trái quá sâu, hai phần của trái được tách rời ra bằng cách vặn xoắn, người ta trích lấy hạt và bỏ vào một bình chứa sau đó rửa sạch bằng nước trên một cái rây (kích thước lỗ 3mm x 3mm) để loại đi các mảnh vụn của thịt trái vỡ và dịch nhầy. Sau khi để ráo nước, hạt hoặc được ngâm vài phút trong một dung dịch khử nấm hoặc đưa xử lý khô bằng các hóa chất như thirame, carbendazime, hay oxyquinolátê đồng, các chất này có thể sử dụng riêng hoặc trộn chung trong một hỗn hợp.

Để khô hạt ở nơi mát, tránh ánh sáng và ánh nắng, khô ráo và thông gió, các hạt thường được trộn đều rồi rải thành từng lớp mỏng.

Khi các hạt giống tương lai này đã thật khô ráo, cân và đựng trong các túi nhỏ polyethylène. Mỗi túi sẽ mang một tấm nhãn ghi rõ tên giống, nguồn gốc, trọng lượng, ngày tháng thu hoạch và đóng gói.

Sau đó, các lô hạt đã đóng gói được tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ khoảng +3°C đến +4°C và ẩm độ 80% - 90%. Kiểm tra định kỳ mỗi tháng để loại bỏ hạt xấu bị nhiễm nấm, phần hạt có chất lượng tốt còn lại được đóng gói trở lại như điều kiện đã mô tả trên. Hạt giống cây có múi chỉ nên đem ra khỏi nơi bảo quản độ vài giờ trước khi gieo mà thôi.



Xử lý và đóng gói hạt tại các đơn vị công nghiệp

Tại các đơn vị công nghiệp, hạt giống được tách khỏi các quả bằng máy tách hạt (hình 11). Hiện có nhiều loại máy, các máy này gồm một thùng tròn hình trống có nhiều lỗ, có gắn các dao ngắn để cắt và xoay vặn quả, trích lấy hạt mà không làm hư hại. Các vôi nước có áp suất nén được dùng để loại ra thịt quả và vỏ quả, hạt sẽ được thu gom lại trên rây lọc.



Hình 11: Tách bằng máy hạt giống gốc ghép đã được chọn lọc (Nam Phi).

Tại một vài cơ sở công nghiệp này, hạt được khử trùng bằng cách ngâm 10 phút trong nước nóng ở nhiệt độ 51°C , sau đó được xử lý phòng trừ nấm trước khi đem phơi khô ở nơi tối và thoáng mát, và được đóng gói trong các túi nhựa có môi trường chân không, các túi chứa hạt được dán nhãn với các thông tin cần có như đã đề cập trên, sau cùng bảo quản theo các điều kiện kiểm soát được ở nhiệt độ $+5^{\circ}\text{C}$ và 85% độ ẩm tương đối.

Các lô hạt giống này được thường xuyên kiểm tra để loại bỏ hạt bị nhiễm nấm. Một vài cơ quan chuyên ngành trong sản xuất loại hàng này với số lượng lớn thường giao sản phẩm hạt giống đóng gói trong các hộp kín bằng kim loại.

Hạt giống cây có múi được chuẩn bị và được xử lý bằng kỹ thuật này sẽ giữ được khả năng nảy mầm trong vòng 6 đến 8 tháng.

Chăm sóc và duy trì vườn cung cấp hạt giống

Các cây tạo hạt giống thì:

- Hoặc trực tiếp gieo bằng hạt, cây sẽ chậm thành thực và mất nhiều năm mới cho quả và có nhiều gai rõ rệt.
- Hoặc sử dụng cây ghép để trồng; nếu cây ghép cùng loại hay với các gốc ghép thích ứng tốt vùng canh tác, cây sẽ phát triển nhanh chóng hơn và sản xuất quá lấy hạt đồng nhất hơn.

Các cây cung cấp hạt giống không đòi hỏi được chăm sóc cẩn thận như các cây sử dụng để sản xuất mắt ghép. Tuy nhiên cũng nên đảm bảo việc cung cấp đủ nước và phân bón cần thiết để duy trì được một mức sinh lộc tốt. Những cành thấp cần được tỉa đi để không phải thu hoạch những quả gần mặt đất.

Các tiêu chuẩn dùng để chọn lọc một gốc ghép

Trong hàng chục năm qua, các tiêu chuẩn để chọn một cây có múi đã biến đổi và kéo theo sự mở rộng số lượng các chủng loại dùng làm gốc ghép.

Khuynh hướng tăng cơ hội chọn gốc ghép đã được khẳng định từ khi ta xem đó như một giải pháp hữu hiệu đối với mối đe dọa của các bệnh truyền nhiễm, như bệnh virus Tristeza, bệnh cháy mú hay bệnh tàn lụi (*blight*) ở từng vùng. Thực vậy, chiến lược phòng tốt hơn cả là điều chỉnh cho được sự phối hợp giữa mắt với gốc ghép đã xác định, để tạo cho cây có được tính đề kháng hay chống chịu. Ngoài ra, cần chọn lọc các giống gốc ghép thích ứng được với các điều kiện ngoại cảnh (phổ sinh học) như độ kiềm của đất trồng hoặc độ mặn của nước tưới.

Và lại, các đòi hỏi hiện nay về năng suất và phẩm chất trái đã dẫn đến việc tăng con số chủng loại và nhóm các cây có múi đã trồng. Khi nhà vườn mua một lô cây giống ghép cây có múi, họ luôn muốn cây cho trái sớm, nhưng cây cũng không quá non, và phải mang một tính đồng nhất cao giữa các cá thể và thích ứng thật tốt với môi trường địa phương để nâng cao giá trị sản xuất.

Vì lợi ích của các nhà sản xuất trong một vùng riêng biệt đặc thù, nhà cung cấp giống do vậy sẽ phải đề nghị nhiều khả năng chọn lựa, để có thể đáp ứng với tính đa dạng của mọi tình huống và yêu cầu.

▲▲ Bảng hướng dẫn chọn lựa gốc ghép

Tác phẩm nghiên cứu của Filleron (1996) cho phép thiết lập và đơn giản hóa danh mục đối chiếu tuyển chọn gồm 15 loại gốc ghép đã được đánh giá theo khả năng của chúng đối với các yêu cầu khác nhau (bảng 3). Bảng này cho phép định hướng lựa chọn của nhà cung cấp giống trước nhiều tiêu chuẩn cần lưu ý, như các quy định về khí hậu, thổ nhưỡng, y tế vệ sinh, loại giống trồng đã được phát triển và phương thức canh tác.

▲ Các yêu cầu về đất trồng

Các yêu cầu này trước tiên gắn liền tính chất vật lý và hóa học của đất trồng, với thành phần các nguồn nước tưới, cùng với điều kiện khô hạn. Hơn nữa, những yếu tố này lại có liên quan tới nhiều loại dịch bệnh và động vật phá hại của vùng đất trồng cây: các loại nấm *Phytophthora* spp. nấm gây bệnh thối rễ, tuyến trùng và loài bọ đầu dài mang tên *Diaprepes abbreviatus*; đây là loài vật đặc biệt tìm thấy ở vùng Antilles.

▲ Các yêu cầu phát sinh từ virus gây bệnh

Các yêu cầu này cũng có 2 thành phần. Một mặt chúng liên quan đến những bệnh lây lan qua phương pháp nhân giống vô tính hay thông qua các vectơ truyền bệnh dẫn đến sự suy yếu của tổ hợp gốc ghép/mắt ghép và có thể làm cây chết. Thường là các biểu hiện triệu chứng rõ thân ở nơi tiếp hợp (ví dụ: ở bệnh tristeza, *tatter leaf*, v.v...) hay là các vấn đề phức tạp hơn tác động thẳng lên sự lưu thông của mạch dẫn nhựa (bệnh *blight*). Ngoài ra, các yêu cầu này cũng liên quan đến các bệnh suy yếu của phần vỏ cây hay gỗ của cây dùng làm gốc ghép chẳng hạn như các loại bệnh: *psorosis*, *exocortis*, *cachexie*, *cristacortis*, mà có khi các loại bệnh này xuất hiện riêng rẽ hoặc phối hợp nhau, và có thể làm mất năng suất khoảng 20 đến 60% (Vogel và Bove, 1982).

▲ Ảnh hưởng phẩm chất trái

Tùy theo loại gốc ghép đã sử dụng, phẩm chất của trái thu hoạch của giống thương phẩm của một loại cây ghép nào đó như cam, quýt hay các giống lai, sẽ có thể thay đổi một cách đáng kể về kích cỡ trái, độ dày và màu sắc của vỏ trái hoặc hàm lượng nước trái, hàm lượng đường và acid được. Tuy nhiên, trong trường hợp của chanh và nhất là chanh lime thì phẩm chất trái của gốc ghép sẽ không thấy rõ.

Bảng 3. Bảng tra cứu để chọn giống gốc ghép thích ứng

Gốc ghép	→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Chữ viết tắt
Tính tiếp hợp	→	D	D	K	D	TB	D	-	D	TB	RK	K	D	K	D	D	D = dễ RK = rất khó K = khó TB = trung bình
Đặc trưng của đất và nước																	
Đất pha cát		Ba	Ma	Ma	Na	Na	Ma	Ma	Ba	Na	Na	Ma	-	-	Ma	Ba	Ba = tiếp nhân tốt
Đất có vôi		Ma	Ma	Ba	Ba	Ma	Na	Na	Na	Ba	Ba	Ma	Ma	-	Ba	Ma	
Kháng hạn		Ba	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ba	Na	Na	Ma	Ma	-	Ma	Ba	Ma = tiếp nhân trung bình
Đất kiềm		Ba	Ma	Ma	Na	Na	Na	Na	Ma	Na	Ma	Ba	Ma	-	-	Ma	
Đất phèn		Na	Ma	Ma	Ba	Ba	Ba	Ba	Ma	Ba	Ba	Ma	-	-	Ba	Ma	Na = không tiếp nhân
Đất mặn		Ba	Ma	Ma	Na	Na	Ma	Ma	Ma	Na	Na	Ma	Ma	Ba	Ma	Ba	
Đất thối bọ		Ba	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	-	-	Na	Na	Ma	Ma	Ba	Ma	Ma	
Bệnh và các tác nhân phá hoại từ đất																	
Nấm Phytophthora		K	K	K	C	C	C	K	N	C	K	N	C	-	C	N	K = kháng
Thối rễ		K	K	K	N	N	-	-	K	C	C	N	C	-	C	N	C = chống chịu
Tuyến trùng		N	N	N	-	NTB	NTB	NTB	N	C	C	N	N	-	-	NTB	NTB = nhiễm trung bình
Sâu bọ		C	N	-	N	N	N	-	N	N	-	N	N	-	-	N	N = nhiễm
Các bệnh tương tự virus																	
Bệnh Blight		N	NTB	-	N	N	NTB	NTB	N	N	-	NTB	-	-	-	N	K = kháng
Bệnh Tristeza dòng độc		N	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C	C = chống chịu
Bệnh Tatter leaf		-	C	C	N	N	N	N	-	N	N	C	C	-	C	C	NTB = nhiễm trung bình
Bệnh vảy vỏ Exocortis		C	C	C	N	N	NTB	C	C	N	N	C	C	-	-	N	N = nhiễm
Các bệnh virus gây xáo trộn gỗ hay vỏ gốc ghép																	
Bệnh Poinse		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	N	-	C	N	
Bệnh mào gà Cristacortis		C	N	-	C	C	C	-	C	C	C	N	N	-	C	N	K = kháng
Bệnh Cacchic-xylomose		N	C	-	C	C	C	-	NTB	C	C	C	N	-	-	N	C = chống chịu
Bệnh Concave gum		-	-	-	-	-	-	-	-	C	C	C	-	-	-	-	NTB = nhiễm trung bình
Bệnh bướu gỗ cây		-	-	-	-	-	-	-	N	C	C	NTB	-	-	-	N	N = nhiễm
Woody gall																	
Bệnh Tristeza rễ thân		N	-	-	C	C	C	C	C	K	K	C	NTB	-	C	N	

Cốc ghép	→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Chữ viết tắt
Tính tiếp hợp	→	D	D	K	D	TB	D	-	D	TB	RK	K	D	K	D	D	D = dễ RK = rất khó K = khó TB = trung bình
Tác dụng lên phẩm chất trái cam, quýt và cây lai tạo																	
Độ lớn		C	TB	-	TB	TB	TB	-	C	K	K	TB	C	-	TB	C	(= cao TB = trung bình D = dày TTb = vừa tốt Nh = nhạt ĐTb = đậm trung bình ĐT = đậm màu K = kém
Độ dày vỏ		D	D	-	TTb	TTb	TTb	-	D	TTb	TTb	TTb	-	-	TTb	D	
Màu vỏ		-	-	-	ĐTb	Đ	-	-	Nh	Đ	Đ	Đ	Đ	-	ĐTb	Đ	
Lượng nước		TB	C	-	C	C	C	-	TB	C	C	C	C	-	TB	TB	
Trích khô		K	C	-	C	C	TB	-	K	C	C	C	C	-	TR	K	
Độ chua		K	C	-	C	TB	TB	-	K	C	C	TB	C	-	TB	K	
Khả năng kết hợp																	
Sự phát triển		RM	MTB	-	MTB	MTB	MTB	MTB	RM	K	TT	MTB	MTB	-	MTB	RM	RM = rất mạnh K = kém mạnh
Năng suất		C	TB	-	TB	C	C	-	C	C	K	TB	TB	-	C	C	MTB = mạnh trung bình C = cao ; TB = trung bình
Ra hoa đầu trái		S	TB	-	S	S	-	-	S	T	T	T	-	-	S	S	S = sớm ; T = trễ
Sự kháng lạnh		KK	KTb	-	KTb	RK	KTb	RK	KK	RK	RK	KTb	-	-	KTb	KK	KTb = kháng trung bình KK = rất kháng KK = kháng kém
Tên các loại gốc ghép có số thứ tự:																	
1 - Allamow		<i>Citrus macrophylla</i>					6 - Citrumelo	4475	11 - Mandarin Cléopâtre								
2 - Bigaradier		commun					7 - Citrumelo	Sacaton	12 - Tangela Orlando								
3 - Bigaradier		Cou Trou					8 - Citrus	volkameriana	13 - Sewerina buxitolia								
4 - Citrange		Carrizo					9 - Poncirus	trifoliata	14 - Mandarin Fuzhu : Citrus erythroxia								
5 - Citrange		Troyer					10 - Poncirus	trifoliata	Flying-Dragon								
									15 - Lime Rangpur								

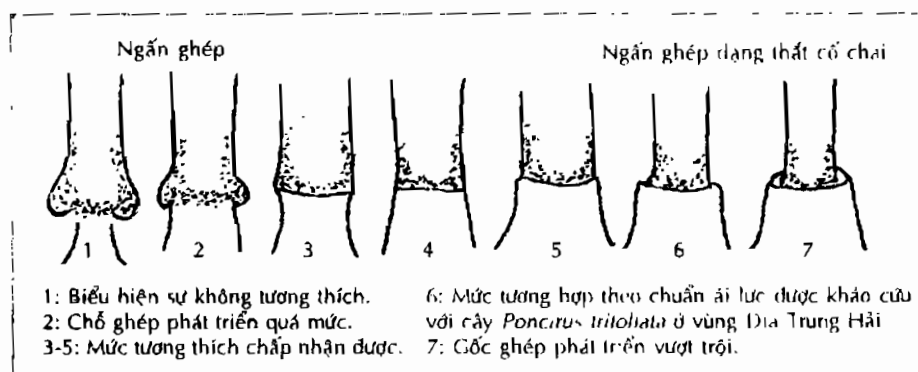
▲ Tập tính chung của tổ hợp

Sự chọn lựa gốc ghép sẽ ảnh hưởng đến sinh lực của cây, năng suất và đặc tính cho trái sớm, cùng với đặc tính chịu lạnh của cây.

▲ Ải lực

Khái niệm “ái lực sinh lý” biểu hiện với tính tương hợp trong chỗ tiếp hợp của tầng phát sinh và của các bó mạch dẫn, và nhờ đó có sự lưu thông nhựa giữa gốc ghép và mắt ghép.

Sự hiện diện của ngăn ghép (hình 12) biểu hiện sự lưu thông kém của đường nhựa và bất lợi cho việc hấp thu chất hữu cơ của rễ. Trong trường hợp có chỗ tiếp hợp dạng chai thắt lại thì sinh lực của gốc ghép bị hãm lại tại chỗ ghép. Một trong các hệ quả là giảm thiểu tăng trưởng của bộ tán, tạo ra các cây rậm và chắc nịch hoặc cây lùn. Đặc điểm cho cây lùn lại có thể được khai thác để lập các vườn cây trồng dày.



Hình 12: Sơ đồ về sự biểu hiện các mức độ ái lực khác nhau giữa gốc ghép và mắt ghép, biểu hiện tại điểm ghép.

▲ Trường hợp cá biệt về sự chống chịu đá vôi và muối khoáng

Tại vùng Địa Trung hải, có được gốc ghép chống chịu đá vôi và muối khoáng thực là một điều mong muốn trước tiên. Thực vậy, thông thường ta thấy có nhiều vườn thiết lập trên các vùng đất có hàm lượng Ca và Mg thật cao, và hơn nữa các vườn này lại được tưới với các loại nước chứa nhiều muối clorua natri.

Do vậy, khi chọn lựa gốc ghép sẽ phải cần lưu ý đến các đặc tính của đất cùng với các loại nước tưới.

Đất trồng

Chỉ số độ mặn của đất trồng IS, cũng được gọi là hệ số hấp thu SAR mang lại cho ta một thang đánh giá ban đầu. Chỉ số này biểu hiện tỷ lệ natri so với calci và magiê theo công thức:

$$IS = \frac{\sqrt{\text{Na}^+}}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}{2}}}$$

trong đó Na^+ , Ca^{++} và Mg^{++} được biểu diễn bằng tỷ số meq /100g đất.

IS cần có giá trị thấp hơn 4 đối với phần lớn các gốc ghép, nhưng nó có thể ở giữa 5 và 6 đối với các gốc ghép có tính chống chịu.

Nước tưới

Độ mặn của nước tưới có thể được biểu hiện bằng tỷ số mg/l (hoặc bằng ppm) của các nguyên tố hòa tan toàn phần (EST) hay bằng độ dẫn điện (CE). Trong thông số EST có tính đến các cation calci, magiê, kali, natri và các anion chlor, sunfat, carbonat cùng với những ion có chứa nitơ và phospho. Đối với phần lớn các gốc ghép, tổng số các nguyên tố này không được vượt quá 1000 đến 1280 mg/l.

Có một sự liên hệ giữa độ dẫn điện CE và hàm lượng các nguyên tố hòa tan toàn phần EST được cho bởi công thức sau đây:

$$\text{EST (tính theo mg/l)} = 6,40 \times \text{CE (mS /m)} \text{ ở } 25^\circ\text{C}$$

trong đó tỷ lệ mS /m là mili Siemens trên mỗi thước.

Trong các dung dịch phân bón, tốt hơn là theo đúng một số các giới hạn tùy theo các thời kỳ tưới tiêu, như là vào mùa đông, EST sẽ là 1280mg/l, tức là tương ứng với một độ dẫn điện 200mS/m, vào mùa hè, lúc mà các lần tưới là rất thường xảy ra, khi đó giới hạn của độ EST sẽ là 768 đến 960 mg/l tức là tương ứng với một độ dẫn điện 120 đến 150 mS/m.

Các loại muối clorua

Do hiệu ứng độc hại của chlor nên phải chú ý khi gặp phải một số loại nước chứa nhiều muối.

Những gốc ghép chịu được chlor đến mức 25mg/l và hơn nữa, theo thứ tự như sau: *Severinia buxifolia*, quýt Cléopâtre và chanh lime Rangpur.

Chi *Poncirus* cùng với các cây lai của chúng thì rất mẫn cảm với chlor, và mức giới hạn độc tính đối với chúng là 6 hoặc 7 mg/l hoặc ở khoảng 210 đến 250mg/l muối clorua (1g/l muối clorua tương ứng với 35,5 mg/l chlor),

các thử nghiệm sinh học chỉ thị có ích khi ta không có được kết quả qua các phép phân tích chlor, chẳng hạn cam ba là *Poncirus trifoliata* hoặc chanh thanh yên mới gieo còn non ở môi trường có muối sẽ cho thấy các dấu hiệu cháy lá ngay với nồng độ 200 mg/l.

▲ Nguyên tố Bo

Ở một vài nơi, hàm lượng của Bo có thể đạt tới giới hạn độc hại là 2ppm, phần nhiều gốc ghép không chịu đựng nổi ở giới hạn này, tuy nhiên chỉ *Severinia* và cây cam đắng có thể thích ứng với các hàm lượng cao đến 4ppm.

Trên thực tế, không thể đạt tham vọng có được tất cả mọi lợi thế khi chọn một gốc ghép. Bảng 4 đề nghị tóm lược tính miễn cảm của một vài gốc ghép đối với đất kiềm Ca, Chlor và Bo có trong đất trồng.

Bảng 4. Độ miễn cảm khác nhau của giống gốc ghép đối với đá vôi và muối khoáng

	Đá vôi	Chlor	Bo
<i>Severinia buxifolia</i>	M	K	K
Quýt cléopâtre	M _{tb}	K	M _{tb}
Chanh lime Rangpur	C	C	M _{tb}
Cam đắng	C	M _{tb}	M _{tb}
<i>Citrus macrophylla</i>	C	M _{tb}	M _{tb}
Chanh vỏ dày	M _{tb}	M _{tb}	M _{tb}
<i>Citrus volkameriana</i>	C	M _{tb}	M _{tb}
Cam chanh Carrizo	M _{tb}	M _{tb}	M _{tb}
<i>Poncirus trifoliata</i>	M	M	M

K: kháng; C: chống chịu; M_{tb}: miễn cảm TB; M: miễn cảm

▲ Mô tả các gốc ghép theo qui ước

Các định hướng tổng quát của công tác tuyển chọn và nhân giống các gốc ghép cây có múi xem như đã trình bày rõ, tuy nhiên cũng cần đề nghị với người làm công tác này là phần mô tả những gốc ghép chính, thông dụng

hơn hết tại những vùng trồng cây có múi. Tất nhiên, không thể có gốc ghép lý tưởng hoàn toàn, song việc chọn lựa gốc ghép tốt nhất trong một điều kiện nhất định ở một vùng sinh thái là điều phải cân nhắc.

▲ Cây cam đắng hay là *Citrus aurantium*

Là gốc ghép được dùng lâu đời hơn cả và vẫn còn giữ được một vai trò ưu thế tại một số không ít ở vùng lưu vực Địa Trung hải. Gốc ghép này đang có khuynh hướng mất đi vai trò ấy, vì lại tạo ra những tổ hợp mẫn cảm đối với virus và bệnh tristeza.

▲ Các khả năng nông học

Đó là loại gốc ghép sợ úng nước và các loại đất dẽ, tương đối chịu các loại muối, chịu được đất có đá vôi và thích ứng rộng với nhiều loại đất.

▲ Tính mẫn cảm đối với các bệnh và ký sinh trùng

Cây cam đắng mẫn cảm đối với bệnh *malsecco*, một loại bệnh của hệ thống dẫn truyền do *Phoma tracheiphila* gây ra, cây cho ra các tổ hợp mẫn cảm đối với virus gây bệnh tristeza, nhất là trường hợp ghép với quýt, cam và các cây lai của chúng hay bưởi chùm, nhưng đối với cây chanh hoặc cây cam bergamot thì lại khác và cho ra các tổ hợp chống chịu được bệnh *blight*.

Cây cam đắng chống chịu được bệnh cachexie-xyloporose và exocortis, kháng bệnh cháy mù do *Phytophthora*, nhưng mẫn cảm với các loại tuyến trùng nhất là *Tylenchulus semipenetrans*.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất của quả

Cây cam đắng dùng làm gốc ghép sẽ ít cải thiện sức kháng lạnh của cây. Nó cho phép đạt mức sản xuất trung bình hoặc tốt hơn và phẩm chất quả có thể chấp nhận được, giống này có ái lực khá tốt với mọi chủng loại, ngoại trừ quýt và vài loại quýt như quýt Satsuma.

▲ Tính đáp ứng của vườn ươm

Các cây con gieo có cường lực tốt, có cách tạo rễ tốt đối với rễ bàng cũng như rễ trực. Cây cam đắng rất ít mẫn cảm với bệnh thối cổ rễ và bệnh do nấm *Pseudomonas* gây ra. Cây mẫn cảm với chấn động khi đem trồng lại, điều này có thể dẫn đến một số vấn đề về tính ổn định ở các nơi đặt cây.

Trong trường hợp thao tác vườn ươm ngoài nền đất, nên tránh lặp lại việc gieo cam đắng nhiều lần tại cùng một chỗ, vì ta sẽ có thể gặp phải các hiện tượng “kiệt sức” của đất trồng.

▲ ***Poncirus trifoliata***

Chi này đơn loài, các giống khác nhau của chi này có sức kháng lạnh rất tốt (đến -15°C), tính chất này ít nhiều được truyền sang cho cây ghép. Loại gốc ghép như vậy được khuyến cáo sử dụng cho những vùng có mùa đông rét nhiều.

▲ **Các khả năng về nông học**

Poncirus trifoliata chịu đựng tốt vùng ẩm ướt và thiếu oxy nhưng lại ngại đất khô hạn, ngược lại, cây có tính cảm ứng mạnh đối với đá vôi và muối clorua. Đây là loại gốc ghép thích ứng kém các vùng nóng và khô cằn (vùng Soudan và Sahel) (Rey, 1997).

▲ **Tính miễn cảm đối với bệnh và ký sinh**

Gốc ghép này kháng rất tốt bệnh chảy mủ do *Phytophthora* gây ra, nó chống chịu được bệnh cachexie-xyloporose, và các loại tuyến trùng, nhất là *Tylenchulus semipenetrans*. Ngoài ra cam ba lá thường tạo nên các tổ hợp chống chịu được bệnh tristeza, nhưng lại miễn cảm đối với bệnh exocortis và blight.

▲ **Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất**

Gốc ghép này cải thiện được ít nhiều tính kháng lạnh của toàn bộ các phần của cây, cải thiện phẩm chất quả, nhất là gia tăng lượng đường hòa tan (được thêm tối thiểu là 1° brix). Cam ba lá biểu hiện ái lực tốt với tất cả mọi loài, trừ một vài loại chanh và chanh lime.

Thời kỳ bắt đầu cho quả trễ hơn so với cam đắng, nhưng từ năm thứ 7 trở về sau và đến năm thứ 14 thì các vụ thu hoạch tăng đều và nhanh.

Gốc ghép này làm tán cây phát triển ít, và nhờ vậy, có thể trồng với mật độ cao và tăng được sản lượng.

▲ **Tính đáp ứng ở vườn ươm**

Các hạt *Poncirus* gieo lên thường cho các cây con bị bạch tạng cần được loại bỏ đi. Sinh trưởng cây con chậm chạp và làm cho việc ghép phải trễ

đến vài tháng. Dạng cây rậm khiến cho việc ghép càng khó, nên nếu dùng cam ba lá thì nên chọn các cá thể *Poncirus* có dạng vươn cao.

Loại gốc ghép có một bộ rễ thật mạnh phát triển theo chiều ngang cũng như trụ sâu. Cây ít mắc cảm với sự trồng lại và bệnh thối cổ rễ.

▲ Citrange Troyer do lai tạo giữa loài *Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*

Troyer là cây đã được lai tạo ở California vào khoảng 1909, là giống lai giữa cam và *Poncirus*.

▲ Các khả năng về nông học

Troyer chịu được các loại đất ướt, trung bình và đối với đá vôi cây có tính kháng tốt hơn *Poncirus*. Nó miễn cảm với các loại muối clorua và vùng đất khô hạn, đáp ứng trung bình với các vùng nóng và khô thuộc vùng Soudan-Sahel (Rey, 1997).

▲ Tính miễn cảm đối với các loại bệnh và ký sinh trùng

Gốc ghép này có tính kháng khá tốt đối với bệnh chảy mủ do *Phytophthora* gây ra, nhưng nếu kết hợp với quýt clémentine thì đôi khi tại ngấn ghép có xuất hiện các vết nứt nhỏ, các vết này có thể bị *Phytophthora* tạo khuẩn lạc tại đó và tạo nên những túi mủ khít ngay trên ngấn ghép. Mãi cho đến ngày nay, sự bất thường này hầu như chỉ được quan sát và ghi nhận ở các vùng Sahel mà thôi.

Citrange Troyer tạo được tổ hợp chống chịu bệnh tristeza, bệnh cachexia, xyloporose, nhưng lại dễ nhiễm bệnh exocortis, bệnh blight và tuyến trùng. Tại vùng Antilles, cam Troyer tỏ ra miễn cảm trước sự tấn công của *Diaprepes abbreviatus*, một loại côn trùng phá hại rễ.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất

Citrange Troyer cải thiện đôi chút khả năng kháng lạnh. Cây thường thúc kỳ bắt đầu cho quả nhanh hơn và bảo đảm năng suất cao. Trái thường có kích thước nhỏ nhưng phẩm chất tốt, nhất là trong trường hợp của tổ hợp quýt clémentine ghép trên gốc Troyer.

▲ Sự đáp ứng tại vườn ươm

Cây con Citrange Troyer có cường lực rất mạnh, giống này có khả năng đề kháng tốt với "sốc" do trồng lại. Rễ thuộc loại trực, đây là vấn đề khó khăn khi cần nhổ ra khỏi bầu đất. Các nhánh mọc thẳng và mạnh nên ghép được dễ dàng.

▲ Citrange Carrizo (*Citrus sinensis* lai với *Poncirus trifoliata*)

Cây lai Carrizo là kết quả của sự lai tạo tương tự như ở trường hợp Troyer. Nếu được dùng như gốc ghép thì các khả năng của nó trôi hơn, hoặc ít ra cũng tương đương với Troyer. Hiện nay Carrizo trở thành một trong những loại gốc ghép được sử dụng nhiều hơn tại nhiều nước canh tác cây có mùi quan trọng của vùng nhiệt đới và á nhiệt đới.

▲ Các khả năng về nông học

Loại gốc ghép này cũng có những khả năng của cam Troyer, nhưng chống chịu cao hơn đối với các loại muối clorua.

▲ Tính cảm ứng đối với các bệnh và ký sinh trùng

Citrange Carrizo tạo được các tổ hợp chống chịu bệnh tristeza và khả năng kháng tuyến trùng tốt hơn là Troyer. Có vẻ ít mẫn cảm đối với một vài viroid, và nếu xét về các tính chất khác thì Carrizo tương đương với cam Troyer.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất

Sản lượng của Carrizo rất cao, kích thước của trái không bị nhỏ đi. Về các phần khác thì tương tự như cam Troyer.

▲ Cách đáp ứng của vườn ươm

Nói chung, loại gốc ghép Carrizo đáp ứng tương tự như cam Troyer, nhưng nó đâm rễ dày hơn và sâu hơn.



Quýt Cléopâtre (*Citrus reticulata* Blanco)

Giống gốc ghép này được sử dụng nhờ tính chống chịu với bệnh cachexie, bệnh xyloporosis, và bệnh exocortis. Quýt Cléopâtre tạo nên các tổ hợp chống chịu ít đối với bệnh tristeza và bệnh *blight* song chỉ chịu các loại đất xốp và được tiêu thoát tốt. Năng suất và phẩm chất trái của các tổ hợp với giống này ở mức trung bình. Quýt Cléopâtre miễn cảm với bệnh cháy mú do *Phytophthora* gây ra, nhưng chống chịu tốt các loại muối clorua và đá vôi. Cách thích nghi ở vườn ươm thì chẳng có gì đáng nói. Sự nảy mầm của hạt không đều, các cây con miễn cảm với các biến động trong đất gieo và việc ghép cây dễ hư.



Citrus volkameriana

Thoạt đầu, loại gốc ghép này được chú ý do khả năng kháng bệnh *mal secco* của nó. Đó là một loại gốc ghép “đa năng”, nhất là với chanh, chanh lime và một vài loại cây có mùi khác.

▲ Các khả năng về nông học

Citrus volkameriana có khả năng kháng các muối clorua, thích ứng tốt với các vùng đất khô hạn nhưng cần các loại đất thoáng khí. Nó chịu đựng trung bình ở đất nặng và chịu đựng kém các loại đất yếm khí, không thông thoáng.

▲ Tính cảm ứng đối với các loại bệnh và ký sinh trùng

Loại gốc ghép này kháng tốt bệnh cháy mú do *Phytophthora* và nó tạo nên các tổ hợp kháng các bệnh tristeza, exocortis, cachexie nhưng lại miễn cảm với bệnh *blight*.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất

Citrus volkameriana bảo đảm một khả năng kháng lạnh tốt. Cây có khả năng mang lại cho tổ hợp một sinh lực khá dồi dào và khi kết hợp với chanh Eurêka thì năng suất cao. Đường như gốc *Volkameriana* gây nên hiện tượng thu hoạch cách vụ, đối với các cây cam và quýt, gốc ghép này làm giảm một ít các hàm lượng nước quả và những chất hòa tan.

▲ Cách đáp ứng ở vườn ươm

Hạt nảy mầm dễ dàng, cây con dồi dào sinh lực và khả năng đâm rễ tốt. Ghép dễ và trồng lại khá tốt. Đây là một gốc ghép đáng quan tâm trong trường hợp các nước chưa phát triển hệ thống nghiêm ngặt cấp giấy chứng nhận hoặc gặp phải các vấn đề về đá vôi hoặc nhiễm mặn, như trường hợp tại Ai Cập hay là các quốc gia vùng Trung Đông.

▲ *Citrus macrophylla*

Loại gốc ghép này được khuyến cáo sử dụng nhất là cho các loại chanh (lemon) và các loại chanh lime trái lớn, trong những vùng không nhiễm tristeza.

▲ Các khả năng về nông học

Citrus macrophylla mẫn cảm với lạnh và với các loại đất ẩm ướt. Tuy nhiên lại chịu đựng được các hàm lượng muối clorua cao và thích ứng được với các loại đất nhiều đá vôi. Gốc ghép này cũng tạo nên các tổ hợp đáp ứng tốt nhất vào những vùng khô hạn thuộc loại hình Sahel (những vùng thường miễn trừ bệnh tristeza).

▲ Tính cảm ứng với các loại bệnh và ký sinh trùng

Loại gốc ghép này chống chịu được bệnh chảy mủ do *Phytophthora* và phản ứng tốt trước các tấn công ở rễ của chúng, đặc biệt là của *Diaprepes abbreviatus*, do khả năng tái tạo nhanh các lớp rễ bị tổn thương.

Chống chịu được bệnh vảy vỏ exocortis, nhưng *Citrus macrophylla* lại mẫn cảm đối với bệnh tristeza cũng như đối với các cachexie - xyloporose.

Độ mẫn cảm với tristeza rõ rệt hơn khi virus gây bệnh cho cá thể trước khi ghép, trường hợp này, hẳn xảy ra khi rầy mềm vector truyền bệnh đã làm lây sang những cây mới gieo.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất

Citrus macrophylla giúp cho cây sai trái và có ái lực mạnh với chanh lemon và chanh lime. Với các loại cam, quýt và cây lai của chúng *Citrus macrophylla* có khuynh hướng làm giảm hàm lượng đường hòa tan trong trái.

▲ Khả năng đáp ứng ở vườn ươm

Để gieo hạt và cây con bén rễ tốt dùng cho công tác nhân nhanh vật liệu trồng giống gốc, nhưng sử dụng nó để lập vườn sản xuất thì chưa được phát triển. Tuy nhiên, trong một vài vùng đất nhiều đá vôi tại miền Nam Tây Ban Nha, ít ra nó cũng vẫn được ưa chuộng hơn các loại gốc ghép khác.

▲ *Poncirus Flying-dragon*

Đây là một loại gốc ghép thuộc loài *Poncirus trifoliata* và cũng có một số tính chất như loài này. Nhưng loài *Poncirus Flying-dragon* phát triển rất chậm và tán cây rất thích hợp cho việc ghép với bưởi, và các loại cam quýt.

▲ Các khả năng về nông học

Flying-dragon chấp nhận những vùng đất tương đối ẩm, nhưng rất kỵ vôi và chlorua. Sự phát triển tương đối chậm trong các khu vực đất xốp và có cát.

▲ Tính cảm ứng với các loại bệnh và ký sinh trùng

Flying-dragon có đặc tính kháng *Phytophthora* và tristeza, để bị tấn công bởi exocortis nhưng lại chống chịu đối với các loại tuyến trùng.

▲ Ảnh hưởng sự đáp ứng của cây ghép đến thu hoạch và phẩm chất

Loại gốc ghép này không thích hợp với loại cam Eurêka. Có tác dụng làm lùn các loại cây ghép với nó, điều này cho phép ta gây được các giống cây lùn, trồng dày được và việc thu hoạch dễ dàng nên tăng được sản lượng trên đơn vị diện tích. Giống như *Poncirus trifoliata*, nó cho trái rất ngon.

Kinh nghiệm đã cho thấy là loài này khi trồng tại vùng nhiệt đới (vùng quần đảo Antille) sẽ kết hợp rất tốt với loài bưởi Star Ruby và tangelo Orlando. Những loại cây ghép ra được cho rất nhiều quả và có tầm cao từ 2 đến 3 mét khi cây hoàn toàn thành thực, cho phép trồng dày đến 800 cây cho mỗi héc ta (số liệu của Mademba-Sy và Cao Van năm 1993).

▲ Cách đáp ứng ở vườn ươm

Thường trong quần thể Flying-dragon được gieo bằng hạt, có nhiều cây con không đúng tiêu chuẩn, cho nên khó mà tuyển chọn được các đối tượng tốt nhất vào một thời điểm đúng hạn của công tác ghép.

▲▲ Các loại bưởi citrumelo (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*)

Citrumelo là các cây lai của bưởi chùm và *Poncirus trifoliata*. Nhiều khảo sát dẫn đến việc chọn lựa ra bưởi citrumelo để làm gốc ghép cho bưởi chùm, nhất là giống tuyển chọn Swingle, hoặc giống 4475, nó giúp tạo ra được các cây cho trái nhanh và ngon. Bưởi Swingle là một loại gốc ghép chống chịu bệnh tristeza, và tương đối ít bị tấn công bởi bệnh *blight* hơn là giống cam citrange và *Poncirus*. Giống gốc ghép citrumelo ưa đất cát hơn đất sét, kháng hạn và có thể chịu đựng mặn tương đối, cũng có thể thích hợp đối với nhóm cam và quýt. Tỷ lệ đa phôi của Swingle chỉ 60%. Phải tuyển chọn kỹ đối với các lô cây gieo ở vườn ươm để duy trì được một tập hợp các cây con thuần giống, đồng tính chất hết với cây bố mẹ.

Sacaton là 1 loại bưởi citrumelo có ái lực tốt với cây chanh.

▲▲ Các gốc ghép truyền thống được sử dụng ở châu Á nhiệt đới và bán nhiệt đới

Châu Á có nhiều gốc ghép đặc thù đã được sử dụng tại các vùng đồng bằng trồng lúa lâu đời đó là trường hợp các giống quýt Fuzhu và Sunki ở Trung Quốc, hoặc là một giống lai giữa cây cam đắng và cây bưởi ở Việt Nam. Tại Philippin các loại gốc ghép được sử dụng nhiều nhất là một loại quýt gần với quýt Cléopâtre được gọi là "Calamandarin" và cây quýt Szinkom song giống này sử dụng ít hơn. Tại Indônêxia, cây *Citrus amblycarpa* dường như được sử dụng nhiều hơn cả.

Mọi loại gốc ghép này đều biểu hiện một mức đa phôi cao. Dù là được sử dụng đại trà trong những vùng này, nhưng chúng cũng chưa hề được nghiên cứu có hệ thống về tập tính bằng các thử nghiệm so với các thực nghiệm ngoài vườn cây. Ưu thế của chúng là tạo nên được những tổ hợp chống chịu bệnh tristeza, tatter leaf và exocortis, những bệnh thường rất phổ biến ở những vùng này, và lại thường chúng có khả năng thích ứng khá tốt với các điều kiện của những vùng đồng bằng trồng lúa.

▲ Thử nghiệm gốc ghép

Tại đảo Corse, gần 120 loại gốc ghép đã được nghiên cứu để tìm ra các tổ hợp tốt nhất có thể có được, quýt Clémentine và một số cây có mùi khác

(Blondel, 1974; Jacquemond và De Rocca Serra, 1992). Cùng với vùng Florida (Castle, 1993), xứ Nam Phi (Rabe và csv, 1993) và Úc (Barkley và Sarooshi, 1993). Đảo Corse có mặt trong số những vùng chánh mà các công cuộc thử nghiệm đại qui mô đã được tiến hành với các loại gốc ghép, trên các vùng đất thực nghiệm và các cuộc thử nghiệm tiến hành trong một thời gian dài từ 20 đến 30 năm trở lên.

▲ Tạo các loại gốc ghép mới

▲▲ Các gốc ghép do lai tạo có kiểm soát

Một loạt các loại gốc ghép mới đã phát triển từ kỹ thuật dung hợp giao tử. Graham và Castle (1993) đã có các công trình nghiên cứu có hệ thống để đánh giá các khả năng của những đối tượng mới này, khả năng kháng *Phytophthora* và khả năng tái tạo lại hệ thống rễ trước sự hiện diện của nhiều mức độ khác nhau của nấm *Phytophthora*.

Các cây bưởi mới F80-3 và 80-4, cũng như cam citrange C35 (cây lai của *P.trifoliata* x Ridge Pineapple 1573-26) và cây *Citrus obovoidea* đã cho thấy những thế cách tốt nhất về tập tính. Bưởi Citrumelo được xếp vào một vị trí tốt nhất, trong khi đó thì cây lai 39 (Cléopâtre x *P.trifoliata*), cây cam đắng Goutou, cam citrange Morton hay là cây Yuzu (*Citrus junos*) thì nói chung dễ bị tấn công bởi *Phytophthora* và cho hệ số lai tạo rễ thấp.

▲▲ Các gốc có được bằng dung hợp tế bào chất Soma

Có ít nhất là 8 đặc tính đã được xác định như là các đặc tính cần phải có trong công tác tuyển chọn các loại gốc ghép mới, các đặc tính này liên quan đến tập tính của cây đối với:

- Thành phần của đất trồng: chịu được kiềm, các chất Chlor hay Bo.
- Ẩm độ của đất trồng: kháng khô hạn và ngạt rễ.
- Các tấn công của vi sinh vật: virus tristeza, tuyến trùng, *Phytophthora*.
- Khả năng tái tạo rễ.

Và lại, tính chất di truyền chính yếu liên hệ đến sức đề kháng trước các điều kiện có tính sinh học hoặc bất sinh học nêu ở trên, tùy theo sắp xếp trong 3 nhóm gốc ghép (bảng 5) và chúng khó kết hợp với nhau được qua con đường hữu tính, chính là do:

- Sự đa phối, chính tính chất này khiến cho khó có được các quần thể lai giống đồng đảo.

- Mức dị biệt cao của phần lớn các gốc ghép và giống trồng khiến khó có thể có được các cây con có được đủ toàn bộ các gen trội và thuận lợi của các cây bố mẹ.

- Sự bất dung hợp của 2 giới tính giữa các chi xa nhau và mức thụ tinh thấp của các cây lai giữa một số chi kết hợp nhau (Nito và Hakiham, 1990). Vì thế, để giải quyết với các vấn đề đặt ra, kỹ thuật dung hợp Soma có nhiều hứa hẹn. Nó giúp dồn lại được tất cả các gen của hai cây bố mẹ, dù cho sự dị hợp từ ở mức độ nào đi nữa, vẫn có hy vọng giúp kết hợp các hệ gen vốn bất dung hợp giới tính (Gmitter và csv, 1992). Tuy nhiên, người ta hy vọng là toàn bộ tính vượt trội của cả 2 hệ gen sẽ biểu hiện ra ở cây lai soma (Grosser và Gmitter, 1991, Ollitrault và csv, 1996).

Khoảng 20 tổ hợp liên loài hoặc liên chi dùng làm gốc ghép đang được đánh giá về mặt nông học tại Florida (Grosser, 1990, Gmitter và csv, 1992, Grosser và csv, 1992 và 1994) và một số trong các cây lai này tỏ ra có nhiều hứa hẹn (Grosser và csv, 1997).

Trong các sơ đồ lai giống Soma, tính di truyền về khả năng kháng đối với những áp lực về mặt sinh học (*Phytophthora*, tuyến trùng, viroid, tác nhân bệnh tristeza, v.v...) và đối với những áp lực phi sinh học vẫn còn là một tính chất chưa được xác nhận rõ ràng. Vì vậy các chương trình quốc tế để đánh giá theo mạng lưới đang được hình thành nhằm chuẩn bị một thể hệ mới gồm các gốc ghép có khả năng đương đầu với các yêu cầu mà ta sẽ tính trước cho thiên niên kỷ thứ ba. Cụ thể là những chương trình này dự kiến việc triển khai các kỹ thuật thanh lọc tăng tốc (Sagee và csv, 1995, Ollitrault và csv, 1997) với điều kiện áp đặt liên tục hoặc cùng một lúc một chế độ áp lực đe dọa ở nhiều mức độ khác nhau.

Bảng 5. Phân bố 3 nhóm tính chất di truyền quan trọng nhất và cần du nhập vào các gốc ghép mới tạo ra bằng dung hợp Soma.

	<i>Eromocitrus glauca</i>	<i>Severinia buxifolia</i>	<i>Poncirus trifoliata</i>	<i>Citrus obovoidea</i>
Độ kiềm	K	M _{tb}	M	C
Chlor	K	K	M	C
Bo	K	K	M	C
Khô hạn	K	K	M _{tb}	C
Tristezza	C	C	K	M _{tb}
Tuyến trùng	M	C	K	M
<i>Phytophthora</i>	C	C	K	K

K: kháng; C: chống chịu; M_{tb}: miễn cảm TB; M: miễn cảm.

▲▲ Các gốc ghép có chuyển gen

Cũng như nhiều loại cây khác, cây có múi ngày nay là đối tượng của các công trình nhằm tạo được các loại cây có di truyền biến đổi. Một trong những mục tiêu tìm kiếm là tách gen kháng bệnh tristeza (tính chất đơn gen trội) nhằm chuyển gen này và chuyển qua một vài loại cây có múi. Đó là một dự án đang tiến triển tốt (Gmitter, 1997). Nhiều loại gốc ghép như cây cam đắng hoặc cây *Citrus macrophylla* vốn được biết đến nhờ tính chống chịu kiềm và mặn, rất có thể sẽ tìm lại được ngôi vị trong những vùng nhiễm bệnh virus tristeza. Các chiến lược khác đang có bước chuẩn bị tốt và nhờ vào những kỹ thuật RT-ADN, hoặc nhờ vào sử dụng kháng thể để kiểm tra các bệnh suy thoái.

▲ Các khả năng chọn lựa trong việc nhân giống các gốc ghép bằng gieo hạt

Dù là đã trở thành phổ biến hạy vẫn còn ở giai đoạn thăm dò, có nhiều kỹ thuật giúp ta có thể sản xuất cây gốc ghép bằng cách khác hơn là sử dụng thông thường bằng gieo hạt.

▲▲ Chiết cành

Chiết cành trực tiếp giúp ta khỏi cần đến gốc ghép. Cách làm này thông thường tại Thái Lan, Mã Lai và Indônêxia, tại đây có khoảng 3 triệu cây quýt và bưởi đã được sản xuất như vậy. Cách thức nhân giống này đòi hỏi nhiều về vật liệu trồng và không thỏa theo các yêu cầu của một hệ thống cấp chứng nhận sạch bệnh. Thực vậy, nó kéo theo nhiều nguy cơ đáng kể về sự gieo rắc các thứ bệnh (bệnh Vàng lá greening, dòng độc tính gây bệnh tristeza, bệnh loét...) các cây có được bằng cách này không có rễ trụ và thường được đem trồng tại những vùng đồng bằng trồng lúa có mực thủy cấp gần mặt đất.

▲▲ Sản xuất gốc ghép bằng nuôi cấy trong ống nghiệm

Ở Florida, một xí nghiệp tư doanh đã tiến hành việc sản xuất các gốc ghép bằng nuôi cấy trong ống nghiệm. Cách thức nhân giống này chắc hẳn có

thể phát triển để sau này có được những gốc ghép của thể hệ mới với mẹ hệ số đa phôi nhỏ. Tại Pháp, các cơ sở DELBARD, đang đề nghị một loại gốc ghép (cây quýt Trung Quốc, mandarine de Chine) được nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy đỉnh sinh trưởng, bởi vì tùy thuộc loại đa phôi các hạt của gốc ghép này vẫn ít thịnh hành, đây là loại gốc ghép thích ứng được với các vùng đồng bằng trồng lúa.

Ghép dot non

Được thực hiện trên bàn ghép, việc ghép dot non và xanh của các loại gốc ghép có tên là "greffe-bouture-herbacée" (ghép dot). Thoạt đầu, phương pháp này thực hiện trên cây nho, trong khuôn khổ hợp tác với nhóm Mumm Perrier Jouet (bằng sáng chế số 8704968). Kỹ thuật này là đối tượng của một công tác chuyển giao công nghệ trên họ cây hoa hồng, *Mimosa* sp. và *Citrus* sp., công tác do INRA thực hiện (Rancillac và csv, 1997). Kỹ thuật có thể áp dụng thành công cho cây có múi, nhưng điểm ghép ở vị trí rất thấp và hệ thống rễ ăn bằng, nếu các điều này dễ chấp nhận cho một cây cánh thì chúng lại khó chấp nhận hơn cho một cây ăn trái trồng ngoài trời. Con đường nhân giống theo kiểu mới này có thể tạo thành một phương tiện hiệu quả để nhân vật liệu trồng S_0 , khi mà khởi đầu, phần vật liệu này chỉ với số lượng rất ít, thường là việc tiến hành với các mô tế bào vô cùng non trẻ giúp rút ngắn một cách hoàn hảo thời gian để vết ghép hàn lại và việc phát sinh rễ trong quá trình ghép dot non. Kỹ thuật này cũng cho một viễn ảnh tương lai tốt đẹp trong ngành sản xuất cây cánh.

Nhân giống bằng vi giâm cành (Microbouturage)

Phần vật liệu mới có được từ dung hợp Soma cần được nhân lên nhanh chóng, sự kiện này dẫn đến việc hoàn chỉnh hóa một phương pháp nhân cây gốc ghép bằng vi giâm cành. Kỹ thuật làm bén rễ các đoạn cành cây non trẻ và chưa hóa gỗ, chúng bao gồm một khúc cành, một mắt và một lá. Khúc cành được xử lý với một dung dịch hóa môn (kích thích tố sinh trưởng) kích thích ra rễ, sau đó để rễ phát triển trong một lớp đất đá. Các đoạn cành non được đặt trong phòng ủ có độ ẩm bão hòa, nhiệt độ và độ chiếu sáng đầy đủ và thích hợp, sau 3 hoặc 4 tuần ở trong các điều kiện như thế, chúng đã tạo ra rễ khá đủ mạnh để đem trồng lại ở nhà lưới. Tỷ lệ hồi sinh có thể đạt đến 90% (Auran và csv, 1997) và các hệ số nhân giống tùy thuộc ở sinh lực của các cây mẹ dùng ban đầu. Khi mà các cây mẹ đã được "thúc đẩy quá trình phát dục" trong nhà kính có điều hòa nhiệt độ, thì dễ dàng đạt đến các hệ số nhân giống gần với các tỷ lệ đạt được ở giai đoạn nhân giống mắt ghép (phụ lục 5).

Bibliographie

- AURAN G., DAMBIER D., BAKRY F., AUBERT B., 1997. Rapid propagation of citrus somatic hybrid rootstocks by microcutting. *In* : Proceedings V World Congress ISCN, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Elhor ed. (in press).
- BARKLEY P., SAROOSHI R., 1993. Citrus rootstock screening in New South Wales, Australia. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E.Rabe ed., 242-249.
- BLONDEL L., 1974. Influence des porte-greffes sur la qualité des fruits de Citrus. *Fruits* 24 (4) : 285-290.
- CASTLE W.S., 1993. Performance of citrus scions and rootstocks under trial in Florida. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., 319-327.
- FILLERON E., 1996. Etablissement d'une base de données "Porte-greffes agrumes". Cirad-Elhor/Inra, 105p.
- GMITTER F.G., DENN Z., MOORE G.A., 1997. Utilisation of DNA markers in citrus breeding program. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Elhor ed. (in press).
- GRAHAM J.H., CASTLE W.S., 1993. Screening citrus genotypes for tolerance to Phytophthora root rot chlamydospore-infested soil. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, June 1993, Johannesburg, South Africa. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., 307-315.
- GROSSER J.W., 1990. Citrus Rootstock Improvement By Cell Fusion. *Citrus and vegetable magazine* 9 : 28-32.
- GROSSER J.W., GMITTER F.G., SESTO F., DENG X.X., CHANDLER J.L., 1992. Six new somatic Citrus hybrids and their potential for cultivar improvement. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117 (1) : 169-173.
- GROSSER J.W., LOUZADA E.S., GMITTER F.G., CHANDLER J.L., 1994. Somatic hybridization of complementary citrus rootstocks : five new hybrids. *Hortscience* 29 (7) : 812-813.
- GROSSER J.W., GARNSEY S.M., HALLIDAY C., 1996. Assay of sour orange somatic hybrid Rootstocks for quick decline disease caused by Citrus tristeza Virus. *In* : Abstract of the VIII Congress Int. Soc. Citriculture, May 1996, Sun City, South Africa (in press).
- GROSSER J.W., GMITTER F.G., CASTLE W.S., 1993. Somatic hybrid rootstocks from cellfusion : production and evaluation. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, June 1993, Johannesburg, South Africa. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., 174-179.

GROSSER J.W., GMITTER F.G., WILLIAM JR, CASTLE S., CHANDLER J.L., 1997. Citrus somatic hybridization : a new approach to citrus rootstock improvement. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

JACQUEMOND C., DE ROCCA SERRA D., 1992. Citrus rootstock selection in Corsica for 30 years. *In* : Proceedings of VII International Conference of Int. Soc. Citriculture, Italy. P. 241-251.

MADEMBAS-SY F., CAO VAN P., 1993. Utilization of dwarfing citrus rootstock in the establishment of high density orchards under humid tropical conditions. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, June 1993, Johannesburg, South Africa. Stellenbosch South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 334-345.

NITO N., AKIHAMA T., 1990. Prospect of citrus and related genera for disease resistant rootstocks. *In* : Proceedings IV Asia-Pacific Conference on Citrus rehabilitation, February 1990, Chiang Mai, Thaïlande. Hong Kong, Chine, B. Aubert ed., UNDP-FAO Regional project RAS/86/022, p. 39-47.

OLLITRAUT P., DAMBIER D., SUDAHONO, LURO F., 1996. Somatic hybridization in citrus; some new hybrid and alloplasmic plants. *In* : Abstract VIII Congress Int. Soc. Citriculture, May 1996, Sun City, South Africa. (in press).

OLLITRAUT P., DAMBIER D., BAKRY F., AURAN G., AUBERT B., 1997. Somatic hybridization to answer the challenge of rootstock selection for the Mediterranean Basin in the Proceed. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

RABE E., COETZEE J.G.R., LEE A.T.C., 1993. Rootstocks of Southern Africa : an overview. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, June 1993, Johannesburg, South Africa. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 266-277.

RANCILLAC M., VERNON R., THERMOZ J.P., BOUNOT D., 1997. The herbaceous grafted cutting, a one-step new method applied to citrus species. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

REY J.Y., 1997. L'agrumiculture de la production agrumicole d'Afrique du l'Ouest et du Centre. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).

SAGEE O., SHAKED A., HASDAI D., HAMOU M., 1995. Rapid evaluation of new citrus rootstocks under semi-natural conditions. *Acta Horticulturae* 349 : 197-201.

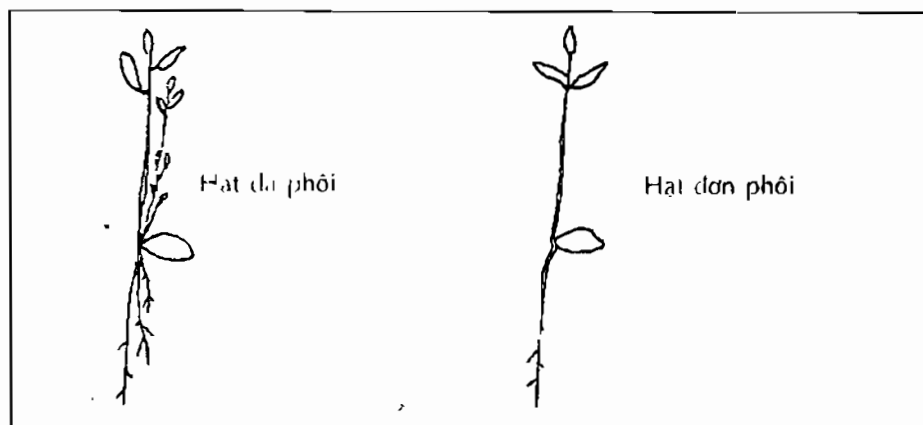
VOGEL R., BOVE J.M., 1982. Influence de maladies transmissibles sur le développement et la production du clémentinier en Corse. *Fruits* 37 (4) : 229-236.

Phụ Lục 1

Đa phôi: một cách sinh sản ở cây có múi

Hạt của một số loài cây có múi khi nảy mầm sẽ thể hiện một tính cách riêng biệt cho ra nhiều cây con chứ không phải một cây duy nhất: chúng được xem là "đa phôi", bởi vì có nhiều phôi trong mỗi hạt, các phôi có hai nguồn gốc khác nhau.

Minh họa so sánh giữa sự nảy mầm của hạt đơn phôi và đa phôi



Nguồn gốc của các phôi

Các phôi được hình thành trong hạt một cây có múi thuộc vào 2 hình thức:

- Phôi do hợp tử, bắt đầu từ giai đoạn giao hợp của các giao tử đực và cái. Như vậy, phôi này thừa hưởng sự kết hợp các đặc tính của cây bố do phấn hoa mang đến và các đặc tính của cây mẹ chứa trong noãn cầu.
- Các phôi tâm, do từ sự phát triển của các tế bào trong mô dinh dưỡng của bầu noãn. Chính vì thế, chúng cho ra các cá thể giống hệt với cây mẹ vì chúng cũng chứa một số nhiễm sắc thể như cây mẹ. Sự phát triển của các cây này thường nhanh hơn sự phát triển của các phôi do hợp tử mà theo qui tắc chung thì sự kiện này dẫn đến hiện tượng teo phôi hoặc sảy phôi do hợp tử về sau.

Mức độ đa phôi

Mức độ đa phôi thay đổi tùy theo loài và theo giống trồng:

- Ở một vài giống trồng như thanh yên, bưởi, quýt Clémentine, cam bergamote thì hạt chỉ chứa một phôi do hợp tử mà thôi. Đây là các kiểu gen đơn phôi do hợp tử và ta không thể nhân giống bằng cách gieo hạt mà có cây con giống hệt cây mẹ được.

- Trong các trường hợp khác, mức độ đa phôi quả thực rất cao: 90% hoặc hơn nữa. Đó là một lợi thế được khai thác để nhân giống và được các lô gốc ghép đồng dạng: cam đắng, *Poncirus trifoliata*, cam citrange... mà tính chất của chúng cũng được dùng để làm tái sinh các dòng già cỗi của các cây như cam, quýt, bưởi chùm và các cây lai, hoặc đã bị mắc các thứ bệnh lây lan qua đường ghép, thực vậy các bệnh này rất ít lây lan qua các hạt gieo và tuyển chọn lại cây giống bằng cách thức này được gọi là tuyển chọn qua cây phôi tâm.

- Vài loại cây có múi có hệ số đa phôi trung gian độ 60-70% như bưởi citrumelo hoặc gốc ghép Flying-dragon chẳng hạn. Trong trường hợp này cần tiến hành chọn kỹ ở vườn ươm để loại bỏ các cây hoặc quả nhỏ hoặc quá lớn so với mức trung bình chung, bởi lẽ chúng thể hiện nhiều khả năng là có nguồn gốc từ hợp tử.

Bảng tổng kết các loại cây đa phôi được ghi nhận tại những vườn cây có múi

Loại đa phôi theo % (*)		Loại trung gian theo % (*)		Loại đơn phôi
Cam đắng	85	Cam sành (Quýt King)	11- 21	Thanh yên
Cam ba lá và con lai của cam ba lá với cam mật (citrange)	75-90	Chanh Eureka	33	Bưởi
Quýt Cléopâtre	90	Chanh Femminello	69	Quýt Clémentine
Cam Orlando (Tangelo)	83	Chanh Sacaton	70	Cam Bergamote
Chanh giấy (chanh lime)	78			
Chanh nhám (rough lemon)	94			
Bưởi Marsh	96			
Cam Washington	98			
Cam Valencia	79-85			
Quýt Dancy	95			

(*) Hệ số phôi trong dòng cây gieo hạt.

Các tính chất trẻ (chưa thành thực)

Dù bất nguồn như thế nào, các cây mọc từ hạt đều mang tính trẻ (chậm thành thực) kéo dài trong suốt 6 đến 8 năm đầu, có nhiều gai, chậm trổ hoa, năm đầu tiên cho trái to. Một số cách trồng như huấn luyện cây chỉ giữ 1 thân duy nhất và uốn cong, có thể gia tốc để thành thực hóa các đặc trưng của tính trẻ nơi cây gieo bằng hạt.

Phụ lục 2

Hạt

Hạt bắt nguồn từ sự biến đổi của noãn sau thời gian thụ phấn. Hình dạng có thể khác nhau tùy loại chẳng hạn hình lăng (cam), hình bầu nhon đầu (bưởi) hay hình giọt (quýt). Hạt chứa hai tử diệp, một phôi, và trong trường hợp bị lép, hạt có phôi nhân. Hạt có hai màng bao, lớp ngoài gọi là vỏ có màu vàng nhạt, lớp bên trong gọi là vỏ lụa.

Lớp bên ngoài có bề mặt nhẵn, nhơn và hơi dẹt ra về phía đầu mút. Lớp bên trong mới có ích trong việc kích thích bằng hóa chất để thúc nhanh tiến trình nảy mầm của hạt, và nhất là ta có thể có được lô cây bảo quản trong nhiều tháng. Một cách để thúc nhanh sự nảy mầm và đồng nhất cho hạt là xử lý chúng trong dung dịch NaOH với tỷ lệ 5% trong vòng 30 phút, hay với nước oxy già H_2O_2 tỷ lệ 2% trong vòng 12 giờ.

Lớp vỏ lụa là màng bao trong của hạt, mịn và phủ trơn lên phôi. Nó phát sinh từ lớp vỏ trong của noãn. Ta có thể xác định được từng phần, nguồn gốc của hạt bằng cách quan sát màu của hợp điểm và của tử diệp.

Hợp điểm

Hợp điểm nằm tại nơi chùm phân sợi của phần nuôi hạt đi vào noãn. Màu sắc biểu hiện chức năng của loài.

Biến đổi về màu sắc của hợp điểm tùy theo loài và nhóm cây cam quýt đã quan sát

	Cafe sữa	Màu hạt dẻ	Hạt dẻ đậm	Nâu lợt	Nâu hơi đỏ	Rượu vang	Đỏ tía lợt	Đỏ tía	Đỏ tía đậm
Cam đắng			■	■	■				
Thanh yên loại chua								■	■
Thanh yên loại không chua	■								
Cam Citrange		■							
Chanh							■	■	
Cam vàng loại chua		■	■	■					
Cam vàng loại không chua	■								
Cam huyết sângui						■			
Chanh lime chua				■	■				
Chanh lime không chua	■								
Bưởi				■	■				
Bưởi chùm		■	■						
Cam ba lá				■					

Các tử diệp

Khi hạt chỉ chứa một phôi duy nhất, thường thường hai lá mầm có kích cỡ bằng nhau. Ngược lại, trong trường hợp các hạt loại đa phôi thì một trong hai lá mầm có kích cỡ lớn hơn lá kia. Màu của tử diệp thay đổi tùy theo nguồn gốc.

Các giống cây có múi sắp xếp theo màu sắc của các lá mầm của chúng

Trắng	Lục
Cam	Kim quất
Chanh lime	Calamondin
Cam đắng	Vài loại chanh lime
Thanh yên	<i>Citrus amblycarpa</i>
Bưởi chùm	
<i>Poncirus</i>	
Bưởi	
Cam Citrange	

Sản xuất và nhân nhanh mắt ghép phẩm chất tốt

Giai đoạn sản xuất cây giống cần rất nhiều công chăm sóc ở người cung cấp giống, vì nó quyết định tương lai các vườn cây còn nhiều hơn việc lựa chọn gốc ghép nữa. Thực tế, trước khi xúc tiến một chương trình ghép cây, người cung cấp và nhân giống cần đảm bảo được tính đồng nhất về chủng loại của các mắt ghép được dùng đến, và đảm bảo được tình trạng sạch bệnh của các mắt ghép ấy. Điều này sẽ phải đưa đến việc đặt quan hệ với một cơ sở chính thức được ủy quyền phân phối các mắt ghép được chứng thực, và có được từ vật liệu giống gốc ban đầu S_0 (sưu tập tiền căn bản ở mức S_0). Nếu người này đảm nhận việc nhân giống phần vật liệu gốc ban đầu này theo hợp đồng, ông ta cần được tạo điều kiện thuận lợi để đạt đến mục tiêu ấy và giả sử trong một qui trình sản xuất các cây chứng thực, các nguồn cung cấp mắt ghép sẽ là vật liệu trồng căn bản S_1 (hình 7).

Tầm quan trọng về phẩm chất mắt ghép là điều thiết yếu xét đến con số và sự đa dạng của các loại vi sinh vật có khả năng nhiễm cho cây có múi. Thực vậy, có khoảng 30 loại bệnh lây lan qua đường ghép, viroid, virus, vi khuẩn, nấm mycoplasma như liệt kê và phân chia thành 3 nhóm A, B và C (bảng 6).

Bảng 6. Các bệnh suy thoái lây lan qua ghép được chia làm 3 nhóm

Nhóm A: Các bệnh suy thoái chỉ lây qua ghép do virus hay viroid

Bệnh ghẻ chanh, bệnh Blight, Cachexie-xyloporose, bệnh lùn trên cây có múi, bệnh lá sần, bệnh khoang lá, bệnh đốm vàng, chlorosis, Cristacortis, bệnh chảy nhựa, Exocortis, bệnh xoắn lá, bệnh chảy nhựa vỏ, bệnh nhựa túi, Impietratura, bệnh kim quýt không thích ứng, bệnh Nagami trên citrange Troyer, bệnh Kassala, bệnh lá cuộn, bệnh mọc lá rẽ, bệnh hóa gỗ rubery, bệnh đồng tiền, bệnh lùn Satsuma, bệnh Tatter leaf, bệnh necrosis từng phần, bệnh nổi gân vàng.

ghi chú : Tên đậm: bệnh truyền qua dụng cụ cắt tỉa.

Nhóm B: Các bệnh suy thoái lây lan qua đường ghép và các véc-tơ họ arthropodes

Nhóm bệnh	Tác nhân	Nhóm véc-tơ truyền bệnh
Bệnh vàng lá Huang-lungbin (Vàng lá greening)	vi khuẩn	<i>Trioza erythrae</i> (del Guercio) *** <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama ***
Bệnh Chlorosis (CVC)	vi khuẩn	<i>Diuraphis costalis</i> ** <i>Acrogonia terminalis</i> ** <i>Oncometopia</i> sp **
Bệnh ngừng tăng trưởng (Stubborn)	Mycoplasma	<i>Neoliturus haematoceps</i> Mulsant et Rey ** <i>Neoliturus tenellus</i> Baker *
Bệnh chổi phù thủy Oman	Phytoplasma	<i>Hishimonus phycitis</i> (Distant) **
Bệnh vàng hạt	virus	<i>Toxoptera citricidus</i> Kirkaldy ** <i>Aphis gossypii</i> Glover *
Tristeza	virus	<i>Toxoptera citricidus</i> Kirkaldy ** <i>Aphis gossypii</i> Glover * <i>Aphis spiraecola</i> Patch * <i>Toxoptera aurantii</i> Boyer de Foscolombe ** <i>Aphis craccivora</i> Koch * <i>Aphis nerii</i> Boyer de Foscolombe * <i>Aphis fabae</i> Scopolii * <i>Myzus persicae</i> Sulzer *
Bệnh phồng Woody gall	virus	<i>Myzus persicae</i> Sulzer * <i>Toxoptera citricidus</i> Kirkaldy ** <i>Aphis gossypii</i> Glover *
Bệnh phong-cây	virus	<i>Brevipalpus obovatus</i> Donn ** <i>Brevipalpus phoenicis</i> Geijskes **
Bệnh xoắn Adana	virus	<i>Parabemisia myricae</i> (Kuwana) **

Nhóm C: Các bệnh không lây lan qua arthropodes nhưng mẫn cảm khi lây lan qua hạt và lúc gieo

Bệnh vảy nến*, Bệnh nhiễm xoắn lá *

* hiếm khi lây

** chỉ lây trong một số trường hợp

*** lây truyền nhanh

Các bệnh thuộc nhóm A có thể tránh được nhờ sử dụng vật liệu trồng sạch bệnh lúc ban đầu, nhờ tuân thủ việc tạo dòng vô tính sạch bệnh theo đúng qui cách vệ sinh trong quá trình ghép, và khử trùng một cách có hệ thống các dụng cụ cắt tỉa.

Các loại bệnh thuộc nhóm B ngoài việc tạo dòng vô tính sạch bệnh còn đòi hỏi triển khai các chiến lược riêng, nhất là đối với các côn trùng trung gian truyền bệnh.

Sau cùng, các loại bệnh thuộc nhóm C cần được trừ diệt ngay ở mức độ các vườn tập đoàn cung cấp hạt giống. Vì thế công tác cách ly và sạch hóa đặc biệt rất quan trọng và phức tạp.

Chỉ khi nào giải quyết được vấn đề cung ứng vật liệu có chứng thực thì người ươm giống mới có thể định ra được chiến lược nhân giống hoặc quảng bá phần vật liệu này. Chiến lược này cần tính toán đến các nguy cơ dịch bệnh đối với vật liệu trồng. Các nguy cơ nảy sinh liên với các bệnh lây lan qua con đường tự nhiên: Các côn trùng truyền bệnh virus hay vi khuẩn trong các mô dẫn truyền; các bào tử có nguồn gốc hữu tính hoặc vô tính của một số loài nấm: các tác nhân gây bệnh như bệnh cercospora do *Phaeoramularia angolensis* ở châu Phi, bệnh oidium do *Oidium tingitaninum* ở châu Á, bệnh malsecco có liên quan đến *Phoma tracheiphila* tại các vùng Địa Trung hải, hoặc bệnh ghẻ nham (scab) ở châu Mỹ la tinh do nhiễm *Elsinoe fawcettii*. Mưa, gió và các dụng cụ cắt tỉa cũng có thể can dự vào sự lây lan các vi khuẩn bề mặt như các loài *Pseudomonas* hoặc *Xanthomonas*. Sách của Whiteside và số tay biên niên (1988) có trình bày phần liệt kê và mô tả tất cả các loại bệnh này. Những triệu chứng của một vài trong số các bệnh được trình bày trong các bảng mô tả II và III. Về các bệnh lây lan qua ghép, nên tham khảo các tác phẩm của Bove và Vogel (1980) và của Bove (1995).

Nhiều bệnh suy thoái lây lan qua ghép có ghi trong bảng danh sách của các cơ quan kiểm dịch hay nói một cách khác, các nước sản xuất cây có múi không có các bệnh lây nhiễm có chính sách chính thức cấm chỉ việc lưu thông tự do phần vật liệu trồng đã nhiễm các loại bệnh này (xem chương "Cung ứng các cây giống ưu tú").

Một số bệnh do nấm hoặc vi khuẩn, chẳng hạn bệnh Cercosporiose châu Phi, bệnh loét, bệnh malsecco hoặc bệnh Oidium châu Á cũng có thể được ghi trong danh sách này của các cơ quan kiểm dịch. Các loại nấm ký sinh khác, như *Phytophthora* sp. hoặc *Pseudomonas*, được sắp xếp như các dịch hại gián đơn hơn có gây hại đến phẩm chất.

Vì thế sạch hóa vật liệu trồng là một giai đoạn chủ yếu trong công tác tuyển chọn bảo quản, cần thiết để vượt qua các đe dọa do tác nhân bệnh hại gây ra. Ngoài ra, tiếp theo công đoạn này cần có kiểm tra tình trạng bệnh trong danh mục các bệnh phải kiểm tra để chứng thực sạch bệnh.

▲ **Sạch hóa vật liệu trồng S₀**

Công tác sạch hóa không thể giao phó cho nhà cung cấp giống, vì việc này cần sự hoạt động của một đội ngũ chuyên ngành. Tuy nhiên sẽ có lợi nếu những người chuyên nghiệp về vườn ươm có được mối quan hệ thường xuyên với đội ngũ các nhà cung cấp giống nhằm:

- Có được các thông tin về diễn biến của dịch bệnh, về chẩn đoán các bệnh và phòng chống bệnh.
- Biết được các giống trồng mới đã được sạch hóa và được ghi vào danh mục.
- Giao phó công tác sạch hóa cho các đội ngũ này, kể cả sạch hóa các đột biến mới đã phát hiện ngoài vườn, nhưng cần có sự kiểm chứng tình trạng dịch bệnh của chúng.

Không đi sâu quá vào các chi tiết của các thao tác làm sạch song ta cũng cần lưu ý là các cảnh ghép cần xử lý sẽ trải qua các giai đoạn sau:

- Khử trùng bề mặt bằng cách ngâm 15 phút trong một dung dịch Hypochlorite Na có 0,5% Clo hoạt tính, và một chất bám dính như Tween 0,1% chẳng hạn.
- "Thúc giục" các cảnh ghép trong các điều kiện vô trùng ở 32°C và chiếu sáng 16 giờ một ngày, cường độ ánh sáng là 1200 lux, trong vòng 10 đến 15 ngày nhằm kích nẩy chồi mầm.

Ví ghép và ghép lần 2

- Cắt đỉnh nhỏ cỡ 0,2mm trên các chồi non của cây cho mắt ghép và bằng phương pháp vi ghép ghép vào một thân của gốc ghép, cây gốc ghép gieo sẵn trong điều kiện vô trùng, sau khi đỉnh ghép phục hồi, tổ hợp này được chuyển vào nhà kính có điều kiện khí hậu thích hợp.

Kỹ thuật này do Murashige và các đồng sự tìm ra năm 1972, đã được nhóm Navarro làm hoàn chỉnh hơn năm 1975 về phần vô trùng, sau đó là Delange năm 1978 và lại được Nicoli cải thiện năm 1985 với giai đoạn thích ứng khí hậu trong nhà kính.

Sạch hóa bằng phương pháp vi ghép thể hiện nhiều ưu thế:

- Các vi sinh vật gây nhiễm thuộc loại hình viroid, virus hoặc các vi sinh vật có thể bị loại khỏi mẫu đã nhiễm trùng.
- Đó là cách thức bảo toàn được tính chất di truyền của các mô tế bào được xử lý.

- Trái hân với sự nhân giống bằng hạt (tuyển chọn bằng phôi tâm), cách thức này giải quyết được tính non trẻ, chậm thành thực.
- Được triển khai khá nhanh chóng bởi các đội ngũ lành nghề: cần một thời gian khoảng 2 năm để tái tạo được những lô cây đầu dòng sạch bệnh, mạnh khỏe từ phần vật liệu ban đầu.

Indexing hay kiểm dịch các vật liệu trồng S_0 , S_1 , S_2

Indexing là mắt xích thiết yếu của dây chuyền nhân giống một vật liệu trồng. Công việc này cần được thực hành có hệ thống đối với mọi loại mắt ghép để chọn lọc làm vật liệu ban đầu S_0 , kể cả đối với cây được chọn đã sạch hóa bằng phương pháp vi ghép, vì hệ số thành công dao động từ 30% đến 80% tùy theo trường hợp. Mục tiêu của indexing là tiến hành chẩn đoán càng đầy đủ càng tốt, qua sử dụng các kỹ thuật dò tìm bệnh tình xảo nhất, các kỹ thuật này được cập nhật đều đặn bởi các nhà bệnh lý học của tổ chức quốc tế, các nhà virus học chuyên trách về cây có múi.

Các cách thức chẩn đoán bệnh được sử dụng thuộc hai loại hình, kiểm tra bệnh bằng các phương pháp trắc nghiệm ở phòng thí nghiệm và phương pháp kiểm tra trên cây chỉ thị trong nhà lưới.

▲ Trắc nghiệm ở phòng thí nghiệm

- Tùy theo mức giới hạn chính xác mong muốn, những trắc nghiệm này cần đến một số phương pháp hoặc được sử dụng riêng rẽ hoặc được sử dụng có phối hợp.
- Huyết thanh học được sử dụng trong trắc nghiệm ELISA, huỳnh quang miễn dịch, thu giữ miễn dịch, chụp với kính hiển vi điện tử với hấp thu miễn dịch hoặc tạo dấu miễn dịch.
- Sử dụng phương pháp sinh học phân tử rồi tiến hành điện di trình tự, lai phân tử PCR 2 lần, phương pháp nhân ADN bằng PCR hoặc RT-PCR.
- Nuôi cấy trong môi trường tổng hợp đối với các vi khuẩn nhiễm bề mặt, nấm và mycoplasma.

▲▲ Indexing bằng cây chỉ thị

Theo cách thức này, những triệu chứng đặc thù của bệnh đều được nhận dạng trên những cây trồng trong nhà kính (hình 13) và sử dụng như các chỉ thị sinh học. Cây chỉ thị bệnh sẽ được ghép với mô cây của giống cần kiểm tra bằng phương pháp ghép vỏ cây (hình 14a), ghép lá cây (hình 14b) hoặc ghép cành non nhỏ (hình 14c) tùy theo trường hợp.

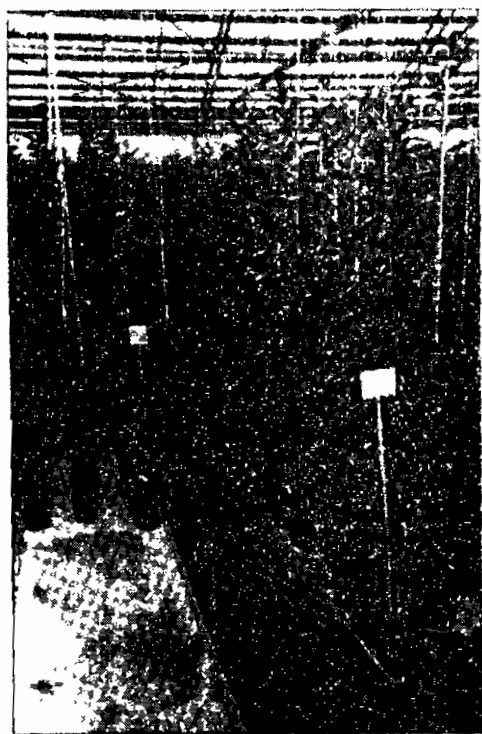
Sau khi được chủng xong, những cây chỉ thị này được đem ủ bệnh trong điều kiện ẩm hay mất phù hợp với tác nhân gây bệnh để dễ phát triển nếu có.

Trong phần phụ lục 3 là tập hợp một số các thông tin khác nhau về việc giám định khoảng 20 bệnh thông qua sử dụng cây chỉ thị. Để có thêm nhiều chi tiết, ta có thể tham khảo các công trình chuyên biệt (chẳng hạn của Bove và Vogel, 1980; Roistacher, 1991; Roistacher, 1995).

Kiểm tra cây chỉ thị cần có trang bị tốt về nhà kính có nhiều vách ngăn cách ly. Thực vậy, để xác định hẳn giá trị một chẩn đoán, việc quan trọng là luôn kèm theo các cây đối chứng dương tính (có bệnh) và các cây đối chứng khỏe (âm tính).

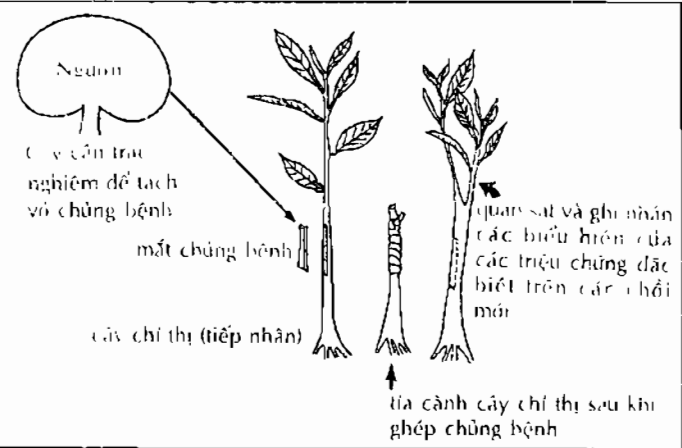
Tóm lại, cách thức sạch hóa qua phương pháp vi ghép đòi hỏi khoảng 60 ngày, kiểm tra các loại bệnh suy thoái, có thể cho tiến hành vào tháng thứ 6 và kéo dài trong 2 năm, trừ khi giống cây ứng tuyển được du nhập từ vùng có nhiễm triệu chứng chảy mủ vỏ thân thì mất nhiều thời gian hơn để dò tìm ra tác nhân và phải cần 2 hoặc 3 năm nữa để quan sát.

Tuy nhiên, ngoài các giai đoạn sạch hóa và indexing bệnh, sẽ phải chờ đợi 3 đến 5 năm để các khảo sát theo dõi thêm về đặc tính sinh trưởng, phát triển hình dạng quả thì cây mẹ sạch bệnh mới có thể được nhân rộng chính thức.

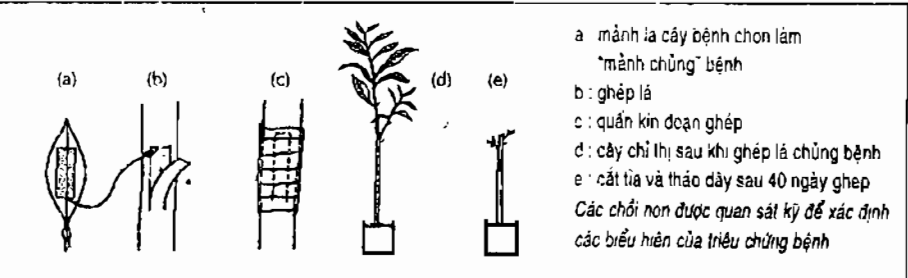


Hình 13: Nhà lưới chống côn trùng dùng để kiểm định cây chỉ thị, sản xuất cây đầu dòng cấp S_0 .

Hình 14: Các kỹ thuật indexing sinh học nhằm giám định các mắt ghép truyền bệnh trên cây chỉ thị



Hình 14a:
Ghép trên vỏ
cây chỉ thị để
dò tìm phần
lớn các bệnh
gây bởi virus

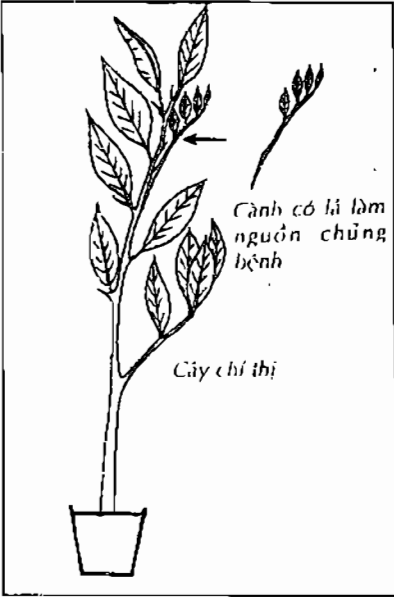


Hình 14b: Kỹ thuật ghép lá để
dò tìm bệnh stubborn hay bệnh
Vàng lá huanglungbin

Hình 14 c: Kỹ thuật ghép
cành để dò tìm bệnh
"chối phù thủy Oman"

Ghi chú:

Sự lây truyền một loại bệnh qua mảnh ghép. chứng bệnh sẽ biểu hiện tính chất nhiễm bệnh và theo hệ thống. Fawcett (1936) là người đầu tiên sử dụng kỹ thuật này trên cây có mùi, qua đó chứng minh rằng vết sẹo vỏ cây là biểu hiện của một loại bệnh mà ông đã đặt tên là *Psorosis*.



▲ Các tổ chức hoặc các cơ quan là nơi cung ứng các loại mắt ghép sạch bệnh và đã được indexing

Hiện chỉ có một số ít cơ quan có đủ khả năng cung cấp mắt ghép đã sạch bệnh qua indexing các loại bệnh đã liệt kê.

Ngoài ra, sự hạn chế của cây giống còn là:

- Các giống cây hoặc số mắt ghép của mỗi giống khác nhau từ một Trung tâm quốc gia này đến một nơi khác.

Tổ chức FAO (Food and Agricultural Organization of the United National, Rome, Italia) đã thiết lập một danh sách các địa chỉ sau khi tư vấn cùng IOCV, các nhà cung cấp giống có thể tham khảo bằng danh sách này trong các trao đổi mắt ghép quốc tế. Danh sách đã được Roistacher bổ sung năm 1991. Chúng tôi đề nghị phần cập nhật danh sách trong bảng 7.

Bảng 7: Danh mục các chương trình chọn giống bảo tồn và năm hoạt động

Quốc gia	Năm khởi đầu	Địa điểm bảo tồn
Vùng Địa Trung Hải		
Pháp	1959	SRA đảo San Giuliano, đảo Corse
Tây Ban Nha	1972	IVIA, Valencia; AVASA, Castellon
Ý	1975	ISC, Catania, Sicile
Do Thái	1975	Viện Volcani, Rehovot
Ma-rốc	1976	SODEA, Temara
Hy Lạp	1977	ISTC, Chania, đảo Crète
Thổ Nhĩ Kỳ	1985	Đại học Adana; MINAGRI, Antalya
Bồ Đào Nha (Algarve)	1990	Trung tâm cây có múi, Faro
Tuy-ni-zi	1944	GIAF-INRA
Các nước khác		
Hoa Kỳ	1952	CCPP, Riverside
Úc	1965	BCRI, Rydalmere NSW
Nam Phi	1972	SACIP, Port Elizabeth
Hoa Kỳ	1972	FCBRP, Lake Alfred
Nhật	1983	FTRS, Tsukuba
Brazil	1988	CNRGB, Brasilia

Cùng với Hoa Kỳ, nước Pháp đã là một trong những nước đầu tiên tiến bước một cách có hệ thống đến công tác sạch hóa và tuyển chọn bảo tồn các mắt ghép. Hoạt động này chính yếu được thực hiện ở Trạm Nghiên cứu Nông học (SRA) San Giuliano ở Corse, đây là nơi tọa lạc của vườn bảo quản quốc gia Pháp dành cho việc bảo quản cây giống S_0 . Trung tâm này có được 150 cây mẹ dùng làm gốc ghép và 1.140 dòng thương phẩm thuộc nhiều chủng loại và khả năng cung cấp là khoảng 20.000 cành ghép và 150 kg hạt mỗi năm.

▲ Vườn cây “tập đoàn cho mắt ghép”

Khi các điều kiện vệ sinh và an toàn dịch bệnh cây cho phép, tức là ở những vùng không thấy hiện hữu một loại bệnh nào có thể gây tác hại nghiêm trọng về kinh tế và lan truyền qua vector, thì lúc đó phương thức lập một vườn tập đoàn cho cành ghép là tốt nhất. Tuy vẫn còn được duy trì tại một số vùng trên thế giới, phương thức này đang có khuynh hướng thay đổi do một hệ thống các lô nhân nhanh cung ứng đảm bảo hơn về vệ sinh an toàn đối với bệnh cây.

▲ Mật độ trồng và cắt tỉa

Các loài và giống cây được chọn sẽ được ghép lên các gốc ghép khỏe mạnh nhằm thu được một con số tối đa các mắt ghép.

Vườn tập đoàn cho cành ghép cần phải được trồng ở mật độ cao (3,5m x 5m) vì thể tích của cây sẽ giảm xuống do các đợt tỉa cành định kỳ hai năm, tỉa trên phân nửa tán cây. Các thao tác tỉa cành nhằm khuyến khích sự đâm chồi của các nhánh non mới. Chúng được tiến hành sớm tính theo mùa, trước đợt đâm chồi nảy lộc, như vào mùa xuân ở đảo Corse chẳng hạn (vào giữa tháng ba). Cây được bón phân đầy đủ và lần bón đậm sau cùng được thực hiện sớm hơn so với các vườn khai thác quả, như vậy là để làm dễ dàng quá trình hóa gỗ của các cây dự trù cho công tác ghép.

Một số quả sẽ được giữ để quan sát kiểm chứng tính đồng dạng mong muốn của chúng so với cây mẹ.

Cách xử lý vệ sinh cây để phòng chống các bệnh và côn trùng phá hại được thực hiện thường xuyên hơn là trong các vườn sản xuất, vì các cành ghép phải không thể là nguồn lây lan cho các vườn sản xuất quả tương lai. Và lại hàm lượng tồn đọng của thuốc phòng trừ dịch bệnh trong vườn lấy mắt không mang cùng một tầm quan trọng như đối với vườn thương phẩm thu hoạch quả.

▲▲ Sản xuất và thu hoạch cành ghép

Để xác định tầm quan trọng của một vườn cây tập đoàn cho cành ghép, phải biết rõ được mức sản xuất mắt ghép tiềm tàng tính trên một cây và / hoặc một giống cây.

Bảng 8: Số liệu sản xuất các cành ghép (*) tính trên một cây hoặc một giống cây, ước lượng với xác suất 10% hoặc 15%, các số liệu này cần được thu thập trên các cây 5 năm tuổi tại đảo Corse.

Giống	Số cành ghép thu được / cây
Kim quất	120
Chanh	60
Quýt Clémentine	90
Cam Washington Navel	60
Cam Valencia Late	70

(*) một cành ghép có khoảng 10 mắt ghép.

Cành ghép tốt nhất lấy từ các cây có ít nhất 6 năm tuổi, từ các cành nhỏ hình trụ và có 1 năm tuổi (không có nhiều góc cạnh) xuất xứ từ những chồi mới mọc trong năm đó. Các nhánh nhỏ còn non trẻ hơn cũng có thể được sử dụng nếu ta thực hành cách ghép nêm.

Các cành ghép phải được cắt rời bằng một kéo tỉa đã được khử trùng một cách có hệ thống sau khi ghép xong một cây, khử trùng bằng cách ngâm trong nước Javel thương mại có 120 chlor nguyên chất.

Lá được cắt sát điểm kết dính của cuống lá, sau đó cành ghép được gom thành từng nhóm 20 hoặc 25, bọc trong một mảnh vải mỏng ẩm, dán nhãn và có ghi số hiệu của cây mẹ và giống cây, sau đó được ngâm trong một dung dịch benomyl 5% hay captan 0,5% để khử trùng bề mặt.

Sau khi lau và để khô dần trong chỗ râm mát, để tránh cho chúng khỏi bị khô héo và mắt ghép có thể đem sử dụng. Nếu các cành ghép chưa sử dụng ngay hoặc cần chuyển đi xa trong thời gian hơn 24 giờ, phải bịt kín 2 đầu của cành ghép bằng sáp parafine và giữ chúng trong các bao polyéthylène hàn kín. Mỗi bao được dán nhãn ở bên trong và phía ngoài.

Để bảo quản lâu hơn, một số các biện pháp lưu ý như: cành ghép lấy từ đầu mùa đông (bắt đầu từ tháng giêng) và dự trữ ghép vào mùa xuân sẽ chịu đựng tốt hơn các mắt ghép lấy vào cuối mùa đông. Nhiệt độ thích hợp nhất cho việc bảo quản các lô cành ghép là 10°C trong khoảng 75% đến 90% ẩm độ. Một tháng sau khi bỏ vào phòng lạnh, các túi chứa cành ghép sẽ được mở ra và các cuống lá rời ra sẽ được nhặt bỏ đi. Các cành ghép khi đó sẽ được vô bao và bảo quản như đã chỉ dẫn bên trên.

Phẩm chất và sinh lực của cành ghép tuy được bảo quản như vậy nhưng cũng chỉ đảm bảo không quá mức 2 tháng rưỡi đến 3 tháng.

Để kéo dài thêm thời gian bảo quản mà vẫn duy trì được phẩm chất của cành ghép, ta có thể duy trì chúng ở nhiệt độ $4,5^{\circ}\text{C}$, ngoại trừ các cành ghép của cây bưởi phải duy trì ở mức 8 đến 10°C . Trong trường hợp như vậy, phải thực hiện các cuộc kiểm tra định kỳ hàng tháng các lô cành ghép để giám việc đọng nước trong các bao chứa, cắt tỉa các lá mầm đơn lẻ và loại hẳn các cành ghép nào bắt đầu bị sạm đi vì mốc. Bằng cách này, cành ghép cam, quýt có thể bảo quản được tới 5 tháng hay lâu hơn.

▲ Các lô nhân nhanh

Trong trường hợp có áp lực của các bệnh gây thiệt hại lớn về mặt kinh tế chẳng hạn như (Tristeza, bệnh Vàng lá greening, bệnh loét), và các loại bệnh này truyền qua các đường tự nhiên, thì điều nên làm là tiến hành nhân giống vật liệu trồng S_1 trong một vườn cây có mật độ rất dày đặc lên đến 8000 gốc mỗi ha, và chỉ duy trì chúng trong 3 năm mà thôi. Vườn ươm này cần được

bảo vệ bằng cơ chế sử dụng thuốc hoá học và sau 3 năm khai thác bỏ hẳn lô nhân nhanh này.

Bộ sưu tập các gốc ghép này cho phép đạt đến một hiệu suất là 90 trong năm đầu tiên khai thác (mỗi mắt ghép tạo ra một mầm mang đến 90 mắt trong 12 tháng, rồi vượt đến 130 mắt vào năm thứ hai và lên đến 220 hay 250 vào năm thứ ba (xem phụ lục 5).



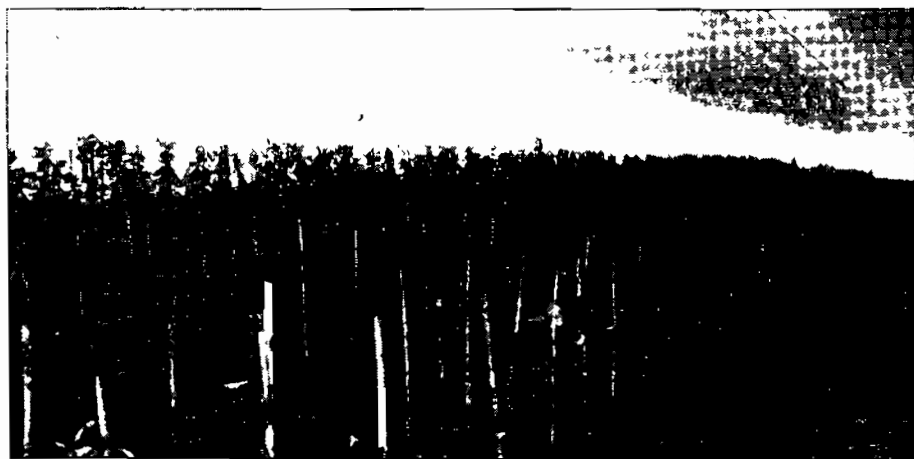
Hình 15: Cây giống cấp S_0 trong chậu được bảo quản trong nhà lưới 2 cửa là nguồn cung cấp cho giai đoạn sản xuất cây giống cấp S_1 (Adana, Thổ Nhĩ Kỳ).

Đôi khi cũng cần đưa các lô nhân nhanh vào các nhà lưới 2 cửa. Cây lúc đó thường được trồng trong các chậu (hình 8 và hình 16). Trong trường hợp đó hệ số nhân cây con có thể hơi giảm đi so với các số liệu bên trên.

Tại vùng Tarragona miền Bắc Valencia tại Tây Ban Nha, cách nhân nhanh này bao gồm việc ủy thác qua việc nhân cây giống cấp S_0 cho một nhà ươm cây chuyên nghiệp theo hợp đồng, và được thực hiện trong nhà lưới lòng ống chống côn trùng. Mất ghép xuất phát từ vật liệu cấp S_0 (hình 15), được ghép trên các gốc ghép rất mạnh trồng theo mật độ dày đặc. Các giống này thường là *Citrus macrophylla* hay *Citrus volkameriana*.

Hình b trong trang hình IV biểu hiện sắc thái của một lô nhân nhanh giống vào năm khai thác thứ hai. Quá trình nhân cây con diễn ra đúng như sơ đồ khai thác 3 thời kỳ được mô tả trong phụ lục 5.

Phương pháp này được hoàn thiện ở Tây Ban Nha và hiện được phát triển ở Brazil (Carvalho và csv, 1997).



Hình 16: Nhà lưới cây có múi theo kiểu “không trên luống” để nhân cây giống cấp S_1 có chứng nhận (Thái Lan)

▲ Mô tả kỹ thuật nhân cây con tiến hành trong nhà lưới lòng ống

Sự phân bố về mặt địa lý của các loại bệnh được trình bày trên hình 17 sẽ lý giải cho việc tiến hành giai đoạn nhân nhanh cây S_1 trong “nhà lưới bảo hộ lòng ống”:

- Bệnh loét do *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* gây nên
- Bệnh Vàng lá greening do rầy truyền lan
- Một số dòng nghiêm trọng của bệnh tristeza.

Ngày nay, người ta đã có những phương tiện giám định / chẩn đoán rất chính xác và hiệu quả đối với 3 bệnh này.

- Về bệnh loét, một đoạn ADN plasmid của *X. axonopodis* pv *citri* đã được xác định, cho phép tuyển chọn các đoạn mồi (primers) để hoàn chỉnh kỹ thuật giám định qua việc nhân ADN bằng cách sử dụng hệ thống PCR. Kỹ thuật PCR giúp chẩn đoán nhanh trong phòng thí nghiệm (Hartung và csv., 1996). So với kỹ thuật thông thường của trắc nghiệm ELISA, độ nhạy của kỹ thuật chẩn đoán bằng PCR sẽ tăng hơn đến 10.000 lần.

Với công cụ mới này, từ nay sẽ có thể dự đoán các mức độ tấn công của bệnh loét, điều hành hữu hiệu hơn các chương trình diệt trừ các ổ bệnh có thể xảy ra và cung cấp các cây với chứng thực sạch bệnh loét.

- Về bệnh Vàng lá greening, sự cách ly các nhân tố dò ADN đặc thù đối với 2 loại vi khuẩn *Liberobacter asiaticum* và nhân tố dò As 1.7 đối với *Liberobacter africanum*, cũng giúp dò tìm bệnh này bằng phương pháp PCR (Jagoueix và csv, 1996).

- Sau cùng kỹ thuật RT-PCR cũng giúp dò tìm, với một độ chính xác đáng kể, sự hiện diện của *Citrus Tristeza Virus* (CTV) và phân biệt được nhiều dòng virus, có độc tính khác nhau, riêng rẽ hoặc phối hợp nhau trong cùng một cá thể (Niblett và csv, 1997).

Cũng nên lưu ý là bệnh nấm *malsecco*, được liệt kê vào danh sách tác nhân bệnh cần kiểm dịch trong điều luật châu Âu, cũng có thể được phát hiện với độ nhạy cao hơn như bằng cách nhân ADN (Rollo và csv, 1987; Raciti, 1990).

Như vậy toàn bộ các công nghệ giám định bệnh này đã trở thành công cụ hỗ trợ cho những ai tham gia vào dây chuyền nhân giống cây trồng, để họ có thể tăng cường công tác cung ứng các cây giống phẩm chất tốt và sạch bệnh.

Phân bố địa lý của bệnh loét trên cây có múi



Tác nhân gây bệnh loét là *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* lây qua mắt ghép nhiễm bệnh và việc chuyển chở các trái cây bị bệnh, sự lây lan còn có thể do các tác lực thiên nhiên như mưa và gió, hai tác lực này có thể tải các vi khuẩn bệnh trong khoảng

cách 10 mét. Tại các vùng có dịch bệnh này, việc sản xuất cây có múi được chứng nhận bắt buộc phải có nhà lưới cách ly có BTVT và các khâu nhân nhanh phải được thực hiện trong nhà lưới có mái che.

Phân bố địa lý của bệnh virus Tristeza

Loại virus Tristeza trên cây có múi hiện nay lan tràn trên các quốc gia sản xuất cây có múi trên thế giới. Một số vùng chịu ảnh hưởng nặng nề



của loại virus này do đó phải tạo ra tính miễn nhiễm ngay trong hệ thống sản xuất cây giống. Tại các quốc gia mà bệnh này đã phát triển thành dịch bệnh, thì việc sản xuất cây giống sạch bệnh tristeza đòi hỏi phải được thực hiện trong nhà lưới cách ly.

Phân bố địa lý của bệnh Vàng lá greening (bệnh Huanglongbin)

Tác nhân gây bệnh này là một loại vi khuẩn trong mạch dẫn. Tại châu Phi, bệnh do *Liberobacter africanum* gây ra và lây lan qua rầy châu



Phi *Tryoza erytrae*. Tại châu Á, do dòng Châu Á *Liberobacter asiaticum* truyền qua rầy châu Á *Diaphorina citri*. Trong các quốc gia mà bệnh đã phát triển thành dịch, việc sản xuất cây giống không bị nhiễm bệnh bắt buộc phải thực hiện việc ươm cây trong các nhà lưới cách ly có bảo

hộ, hoặc là trong trường hợp khẩn cấp, các lô nhân giống phải được bảo vệ chống rầy nghiêm ngặt và liên tục.

Hình 17: Phân bố theo vùng địa lý của 3 loại bệnh quan trọng trên cây có múi, gây các bất ổn kinh tế cao, cần thiết phải có qui trình phòng trừ cho các vườn ươm cây có múi.

▲ Qui tắc trong khai thác vật liệu trồng

Các loại giống ưu tú có thể là đối tượng được đăng ký vào quyển danh mục giống quốc gia. Sự đăng ký này tạo thuận lợi cho việc định hướng các bộ phận của ngành trồng cây có múi, chẳng hạn như việc ngăn chặn những nhà sản xuất trong nước tiếp cận với các giống thích ứng kém hoặc có cơ nguy dịch bệnh. Cho nên quyển danh mục cho phép việc sản xuất và thương mại hóa một giống cây đã đăng ký trên toàn lãnh thổ quốc gia là rất quan trọng.

Đối với các giống mới, người phát hiện /nhà tạo giống có thể được cấp phát một chứng nhận sở hữu nếu người ấy có thể chứng minh được giống cây mới là:

- Khác hẳn với mọi giống cây khác hiện đang tồn tại
- Đồng đều tức là đồng dạng nhau về các tính chất di truyền
- Ổn định khi trải qua các chu kỳ nhân giống liên tiếp.

Tổ chức UPOV (Liên hiệp quốc tế để bảo vệ các quyền sở hữu thực vật) có trụ sở đặt ở Genève, tổ chức rất quan tâm làm sáng tỏ đặc quyền về sở hữu của tác giả giống và giấy chứng nhận sở hữu giống cây có nghĩa là một cây giống đặc biệt nào đó chỉ được nhân giống khi có sự đồng ý của tác giả và phải trả tiền bản quyền giống đó.

Hiện nay ít có loại cây có múi nào được quảng bá theo sơ đồ chứng nhận sở hữu giống, nhưng chiều hướng phát triển cho phép ta nghĩ là trong tương lai sơ đồ này sẽ được triển khai để cung cấp cái gọi là bản quyền tác giả giống gốc ghép hoặc giống mắt ghép (giống trồng lấy quả hàng hóa) phát xuất từ những công trình của công nghệ sinh học.

Bibliographie

ANONYME, 1992. The Citrus foundation unit of San Giuliano Station in Corsica : a joint Inra/Cirad-Flhor program. *Fruits* 47 (6) : 697-714.

BLONDEL L., 1951. Obtention de plants apogamiques pour l'étude de leur résistance à la Psorose. Boufarik, Algérie, rapport de recherche, 15p.

BOVE J.M., VOGEL R., 1980. Descripton and illustration of citrus virus and viruslike disease of citrus. Paris, France, locv/lrfa/Setco-Fruits, collection of colours slides.

BOVE J.M., 1995. Virus and virus-like diseases of citrus in the Near East region. Rome, Italie, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 518p.

- CARVALHO S.A., MACHADO M.A., LARANJEIRA F.F., MULLER G.W., POMPEU J.J.R., SOBRINHO J.J., 1997. Production of pathogen free citrus budwood in greenhouse in São Paulo, Brazil. *In* : Proceedings of the V International Congress ISCN, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).
- CASSIN P.J., 1978. Sélection de lignées nucellaires. Initiation *in vitro* d'embryons nucellaires chez les variétés d'agrumes monoembryonnées. *Fruits* 33 (11) : 743-750.
- CHAPOT H., 1952. Inventaire des variétés d'agrumes réunies dans les station régionales horticoles du Maroc. Rabat, Maroc, document service de l'Horticulture, avril n° 10, 5p.
- CHAPOT H., 1964. Inventaire des variétés d'agrumes en Culture ou en collection au Maroc. *Cahiers Rech. Agron. Maroc*, 18 : 47-60.
- COTTIN R., 1996. A computerized management of citrus genetic resources featuring multi-lingual DBMS, bar code identification, and WWW server. Comm. Présentée au II Congrès des Banques de Données, Toronto, Canada, octobre 1996 (in press).
- COTTIN R., 1997. EGID, a computerized citrus data base system. *In* : Proceedings of the Intern. V Congress of ISCN, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).
- De Lange J.H., 1978. Shoot-tip grafting, a modifical procedure. *Citrus and Subtropical Fruit Journal* oct 78 : 13-15.
- DOSBA F., LABERGÈRE M., 1997. Fruit tree certification in France and International context. *In* : Proceedings of the Intern. V Congress of ISCN, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).
- FAWCETT H.S., 1936. New symptoms of psorosis, indicating a virus disease of citrus. *Phytopathology* 23 : 930, abstract.
- FRISON E.A., Taher M.M., 1991. FAO/IBPGR technical guidelines for the safe movement of citrus germplasm. Rome, Italy, IOCV/IPGRI, 20p.
- HARTUNG J.S., PRUVOST O.P., VILLEMOT I., ALVAREZ A., 1996. Rapid and sensitive colorimetric detection of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* by immunocapture and a nested-polymerase chain reaction assay. *Phytopathology* 86 (1) : 95-101.
- JAGOUÉIX S., BOVE J.M., GARNIER M., 1996. Technique for the specific detection of the two huanglungbin (greening) liberobacter species : DNA/DNA hybridization and DNA amplification by PCR. *In* : Proceedings of the XIII IOCV Conference, November 1995, Fuzhou, Chine. Riverside, USA (in press).
- LURO F., 1993. Utilisation des marqueurs moléculaires pour la cartographie du génome et les études génétiques chez les agrumes. Bordeaux, France, Université de Bordeaux II, mémoire de thèse, 187p.

- MURASHIGE T., BITTERS W.S., RANGAN T.S., NAUER E.M., ROISTACHER C.N., HOLLIDAY B.P., 1972. A technique of shoot apex grafting and its utilization towards recovering virus-free citrus clones. *HortScience* 7 : 118-119.
- NAVARRO L., ROISTACHER C.N., MURASHIGE T., 1975. Improvement of shoot-tip grafting *in vitro* for virus-free citrus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100 : 471-479.
- NIBLETT C.L., FEBRES V.J., VASQUEZ J. PAPPU S.S., ROCHE PENA M.A., MANJUNATH K.L., NIKOLAEVA O.V., KASAREN A.V., AKBULUT M., ANDERSON E.J., PRICE M., LEE R.F., 1997. Molecular differentiation of strains of citrus Tristeza virus. *In* : Proceedings of the Intern. V Congress of ISCN, March 1997, Montpellier, France. Cirad-Flhor ed. (in press).
- NICOLI M., 1985. La régénération des agrumes en Corse par la technique du microgreffage de méristèmes *in vitro*. *Fruits* 40 (2) : 113-136.
- OLLITRAULT P., FAURE X., 1992. Système de reproduction et organisation de la diversité génétique dans le genre *Citrus*. *In* : Actes du Colloque International "Complexe d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques", novembre 1991, Paris, France. Paris, France, BRG ed., P. 133-151.
- PRUVOST O., HARTUNG J.S., CIVEROLO E.L., DUBOIS C., PERRIER X., 1992. Plasmid DNA fingerprints distinguish pathotypes of *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, the causal agent of citrus bacterial canker disease. *Phytopathology* 82 (4) : 485-490.
- RACITI M., DI SILVERTO I., ALEPPO E., LENARDI O., LANZA G., 1990. Survival of *Phoma tracheiphila* in infected twigs buried under soil, investigated by DNA probes. *In* : VIII Congress of the Mediterranean Phytopath, Union, Agadir, Maroc. p. 49-51.
- ROISTACHER C.N., 1991. Graft transmissible diseases of citrus: handbook for detection and diagnosis. Rome, Italy, IOCV/FAO, 286 p.
- ROISTACHER C.N., 1995. A historical review of the major graft-transmissible diseases of citrus. Le Caire, Egypte, FAO Regional Office for the Near East, 89 p.
- ROLLO F., AMICI A., FORESI F., DI SILVESTRO I., 1987. Construction and characterization of a cloned probe for the detection of *Phoma tracheiphila* in plant tissues. *Appl. Microbiol. Biotech.* 26 : 352-357.
- VOGEL R., BOVE J. M., 1962. L'état sanitaire des agrumes en Corse. II. Données nouvelles sur les viroses. *Fruits* 17 (4) : 163-169.
- VOGEL R., BOVE J. M., 1967. Activités de la Station de Recherches Agrumicoles en matière d'introduction et de distribution de greffons d'agrumes indemnes de maladies à virus. *Fruits* 22 (6) : 264-271.

VOGEL R., BOVE J. M., 1972. La sélection sanitaire de nouvelles variétés d'agrumes. Fruits 27 (2) : 111-115.

VOGEL R., BOVE J. M., 1982. Influence des maladies transmissibles sur le développement et la production du clémentinier en Corse. Fruits 37 (4) : 229-235.

VOGEL R., NICOLI M., BOVE J. M., 1988. Le microgreffage de méristèmes *in vitro*. Son utilisation en Corse pour la régénération des agrumes. Fruits 43 (3) : 167-173.

WHITESIDE J. O., GARNSEY S. M., TIMMER L. W., 1988. Compendium of citrus diseases. St Paul, Minnesota, USA, American Phytopathological Society, 80 p.

Phụ lục 3

Các loại cây chỉ thị được sử dụng trong việc dò tìm các bệnh suy thoái lây lan qua ghép

Loại bệnh cây	Cây chỉ thị						Thời gian ủ
	Cam ngọt	Chanh Mêhico	Quýt	Thanh yên	Loại khác	Thân thảo	
Ủ ở nhiệt độ mát từ 18 đến 22°C							
Cachexie					Pa/Rle		1 năm
Exocortis và viroides				C.861-51			3-4 tháng
Vàng lá châu Phi							
Stubborn	☞						4-5 tháng
Ủ ở nhiệt độ cao từ 30 đến 32°C							
Citrus leaf rugose		☞					5 tháng
Khảm			☞				5 tháng
Concave gum	☞		☞		Tangor Dweef		1 năm
Mỏng gà Cristacortis	☞		☞		Tangor Dweef		
Chảy mủ vỏ (Gummy bark)							5-10 năm
Vàng lá châu Á	☞		☞				1 năm
Đá cứng (Impietratura)	☞		☞		Tangor Dweef		2 năm
Panachure infectieuse							4 tháng
Leprose	☞						1 năm
Psorose	☞		☞		bưởi		1 - 2 năm
Đốm vòng (Ringspot)	☞		☞		bưởi	Chenopodium	4 tháng
Lùn satsuma					Satsuma	mè	6 tháng
Tatter leaf					Rusk		1 - 2 năm
Tristeza		☞					6 tháng
Vein enation		☞			Volkameriana		1 năm
Chối phù thủy Oman		☞					1 năm

Vườn bảo tồn cây có múi của Trạm Nghiên cứu Nông học San Giuliano ở đảo Corse

Vườn bảo tồn cây giống cây có múi San Giuliano ở Corse đã được lập nên tiếp theo các công trình tuyển chọn trước đó đã xúc tiến ở Maroc (Chapot, 1952 và 1964), và ở Angiêri (Blondel, 1951). Mục đích là tập hợp các giống trồng chủ yếu vùng Địa Trung Hải để tuyển chọn dòng vô tính ưu việt và bảo tồn. Công tác giám định các bệnh lây lan qua ghép đã được tiến hành bởi Vogel và Bove (1962, 1967, 1972, 1982). Cùng lúc đó, Cassin (1978) triển khai một chương trình tuyển chọn theo phôi tâm trên các giống cây có múi ở nhiều vùng khác nhau (châu Mỹ, châu Úc, Nam phi...).

Sau khi Nicoli (1985) hoàn thiện kỹ thuật vi ghép cải tiến tại San Giuliano, nhờ vậy có thể mở rộng việc du nhập giống mới mà vẫn tuân thủ các biện pháp kiểm dịch do Navarro (1982) đã đề xuất. Nhiều dòng xuất xứ từ Đông Nam á (chương trình ASIAGRUI) đã có thể được sạch hóa và hội nhập vào vườn bảo quản, nhất là các giống quýt của Trung Quốc, Philippines và của Thái Lan (Vogel và csv, 1988).

Ngày nay, vườn bảo quản San Giuliano gồm 1.140 dòng vô tính đại diện cho những chủng loại thương mại trên thế giới và 150 gốc ghép cùng với các chi và loài khác thuộc họ cam quýt (Rutacea) mà một số có giá trị trong ngành trồng cây cảnh:

Tác phẩm giới thiệu sơ lược các cách thức tuyển chọn dựa trên nguyên tắc vệ sinh an toàn nguồn cây giống tiến hành ở San Giuliano đã được ấn hành (Anonyme, 1992).

Ngoài công tác dò tìm và loại trừ các thứ bệnh dịch lây qua đường ghép, các nỗ lực khác cũng được nhằm vào các sinh hoạt mô tả và biểu thị đặc tính của các tiếp cận khác nhau:

- Công trình mô tả được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu do Cottin hoàn chỉnh hóa năm 1996 và năm 1997 (hệ thống tin học hóa EGID).

- Công trình biểu thị đặc tính triển khai các kỹ thuật đánh dấu phân tử.

Do sự cách ly của nó, cách bờ biển nước Pháp 170 km và bờ biển Italy 80km, và lại có một eo biển phân cách nó với vùng Sardaigne, đảo Corse có được một ưu thế về mặt an toàn vệ sinh.

Vườn bảo quản San Giuliano tập hợp nguồn cây giống cấp S_0 trong khuôn khổ chương trình quốc gia Pháp về cấp chứng thực các cây có múi (Dosba và Labergère, 1997).

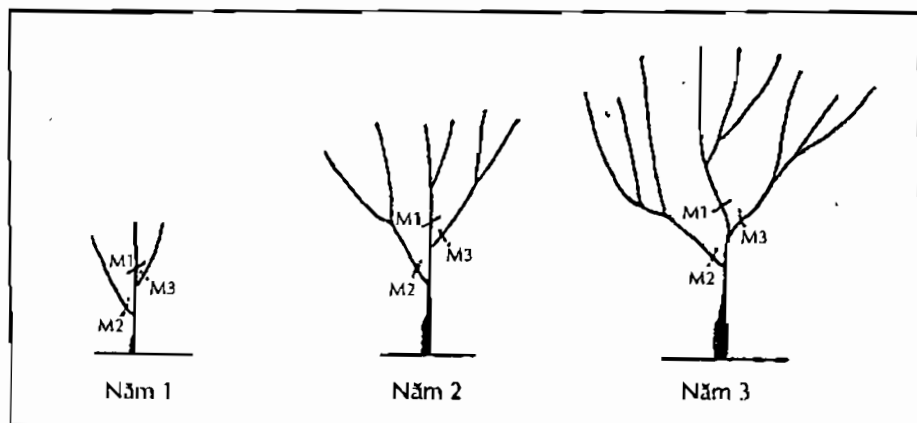
Nhân nhanh cây giống theo hình thức khai thác 3 thời kỳ

Việc tập hợp các cây giống ban đầu cấp S_0 hay cây giống nguyên chủng (cơ bản) cấp S_1 , thường khó mà đáp ứng đủ nhu cầu so với số cành ghép cần thiết để nhà cung cấp giống có thể đạt tới các chỉ tiêu chính xác trong sản xuất cây ghép. Lúc đó cần phải nhờ đến một giai đoạn **nhân cây giống cấp tốc** bảo đảm tối thiểu hóa nguy cơ lây nhiễm trong sản xuất cũng như giải quyết vấn đề đồng nhất của phần vật liệu được nhân giống.

Để thực hiện công trình này, điều nên làm là thiết lập một khu vực dùng làm vườn tập đoàn cho mắt ghép, được gọi là "**lô nhân nhanh**", lô này được canh tác trong những điều kiện tối ưu (nhiệt độ, ánh sáng, dinh dưỡng khoáng chất và nước) cũng như những điều kiện về phòng chống dịch bệnh cây. Tùy theo áp lực nguy cơ dịch bệnh, **lô nhân nhanh** sẽ được tiến hành tại nơi thoáng, trống (thời hạn tối đa là 3 năm) với một mật độ trồng rất cao: 1,8m x 0,7m, tức là 8000 gốc/ha, hoặc là tiến hành trong nhà lưới / nhà kính phòng chống dịch bệnh. Trong tất cả mọi trường hợp, giống gốc ghép được chọn phải có cường lực tốt chẳng hạn như loại *Citrus macrophylla* hoặc *C. volkameriana*.

Công tác thu gộp các mắt ghép thực hành theo một hệ thống khai thác phân bổ cho 3 năm (khai thác 3 thời kỳ). Việc thu hoạch cành ghép bắt đầu sau khi ghép được 6 tháng. **Mỗi năm có 3 đợt thu hoạch, mỗi đợt 3 tháng khai thác lô nhân nhanh**, sau đó là 1 tháng tạm nghỉ khai thác. Tổng cộng, cứ sau mỗi 4 tháng thì khai thác 1 lần.

Các kết quả mong đợi ở mỗi cây khai thác theo cách thức này sẽ như sau:



	Năm 1	Năm 2	Năm 3
Số cành	Cây gồm có 3 cành	Cây gồm có 3 cành đôi	Cây gồm có 3 cành ba
Kết quả khai thác mong có được	số mắt mỗi đợt $3 \times 10 = 30$	số mắt mỗi đợt $2 \times 3 \times 10 = 60$	Số mắt mỗi đợt $3 \times 3 \times 10 = 90$
Số bọ ghép tính trên $100m^2$ của lô nhân nhanh (*)	2.400	4.800	7.200

* Các số liệu về việc sản xuất mắt ghép được nêu trên là theo kỹ thuật cổ truyền về thu hoạch bọ ghép. Nếu sử dụng hình thức kích thích sinh trưởng cây mẹ trong điều kiện nhà kính/nhà lưới, phối hợp với kỹ thuật ghép trên gốc ghép non và mắt ghép trên cành ghép chưa tròn thân (ghép mắt “cần” hay ghép mắt “khảm”) sẽ giúp tăng hệ số nhân cây con trung bình hàng năm một cách đáng kể.

Các thao tác trong kỹ thuật ghép mắt trên các luống cây của vườn ương ngoài đồng (VULLIN, Corse)



a) Gốc ghép đúng độ để ghép



b) Khắc ngang lớp vỏ



c) Khắc dọc lớp vỏ



d) Tách vỏ



e) Tách mắt ghép trên cành ghép



g) Lắp mắt ghép vào chỗ tách vỏ trên gốc ghép



h) Một loại mắt ghép có gỗ



h) Cắt gốc ghép tại vị trí bên trên chỗ ghép



i) Đoạn gốc ghép sau khi cắt



j) Cây ghép sau 18 tháng

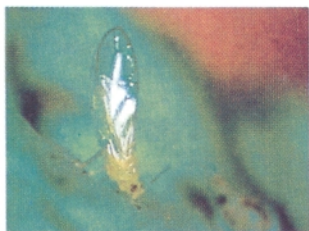
Vài nét về các côn trùng thông thường gây hại cho các vườn ươm (VILARDEBO)



a) Rầy nâu gây bệnh cho cây có múi *Toxoptera citricida*: loài có cánh đã trưởng thành và loài ấu trùng không có cánh.



b) Rầy gây hại cây có múi phương Đông *Diaphorina citri*: ảnh bên trái: loài trưởng thành có cánh hút nhựa lá, ảnh bên phải: ấu trùng ăn các chồi non.

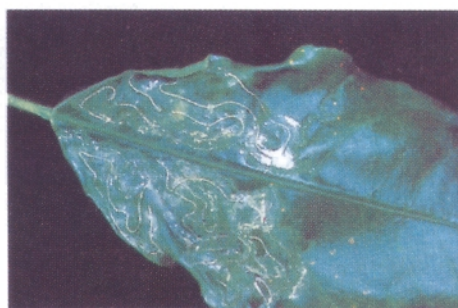


c) Rầy gây hại cây có múi châu Phi *Trioza erytreae*: con trưởng thành có cánh.



e) Trứng của rầy *Trioza erytreae*: con trưởng thành có cánh.

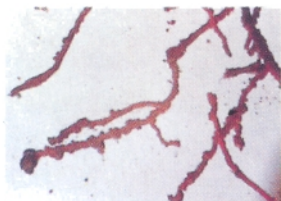
d) Sẹo trên lá cây chanh do ấu trùng *Trioza erytreae* gây ra.



f) Gây hại trên lá cây có múi do *Phyllocnistis citrella*.



g) Triệu chứng trên lá do loài *Brevipalpus phoenicis*.



h) Gây hại trên rễ cây của loài *Tylenchulus semipenetrans*.



i) Trứng và con trưởng thành của loài ruồi trắng *Aleurocanthus woglumi*.

Các loại bệnh do vi khuẩn và nấm gây ra cùng với triệu chứng thiếu khoáng thường gặp trên các vườn ươm hoặc trên cây còn non.



a) Các đốm vàng trên lá do bệnh vàng lá huanglungbin gây ra (đảo Réunion).



b) Sự tấn công trầm trọng của bệnh loét trên cây có múi với các vết thương trên gai (lá bên trái) và trên lá non (lá bên phải) (A Rập Xêút).



c) Sự tấn công của bệnh ghê trên lá cây cam đắng (Cuba).



d) Sự tấn công của bệnh cercosporiose châu Phi trên cây bưởi non (Cameroun).



e) Sự tấn công của bệnh anthracnose trên lá non cây chanh (Mexico).



f) Triệu chứng thiếu kẽm và mangan (Gabon).



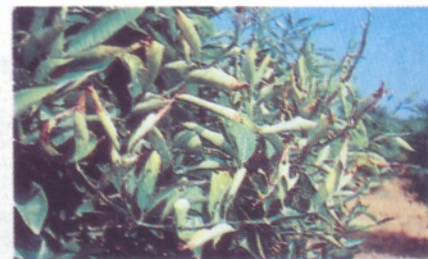
g) Cây chanh non bị nhiễm bệnh mal secco (Italia).



h) Sự thiếu hụt nghiêm trọng chất vôi và ma-nhê trên lá cam đắng (Côte d'Ivoire).



i) Độ nhiễm độc của glyphosate trên cây non trong vườn ươm.



j) Hiện tượng cháy lá trên cây quýt clémentine do thiếu molybden dẫn đến nhiễm độc nitrát (Corse).

Một vài hình ảnh trên vườn ươm ngoài đồng



a) Khu ươm cây gốc ghép được trồng lại bằng máy tại Nhật Bản theo hàng đôi có tấm nhựa phủ lên. Tuổi nước nhỏ giọt được thực hiện bên dưới tấm nhựa. Mật độ trồng có thể đạt đến 80.000 cây/ha.



b) Khu nhân cây ghép cơ bản theo phương pháp “trên luống” và trong nhà lưới lồng ống.



c) Cây ghép được bứng và bầu trong một lớp rơm, sẵn sàng cho việc xuất vườn.



d) Cuộn nhãn chứng nhận tự dán dính có phần đánh số thứ tự.



e) Khi bứng sẽ bứng các cây ghép con sẵn sàng cho việc xuất vườn. Cần lưu ý đánh dấu gốc ghép bằng nhãn chứng nhận.



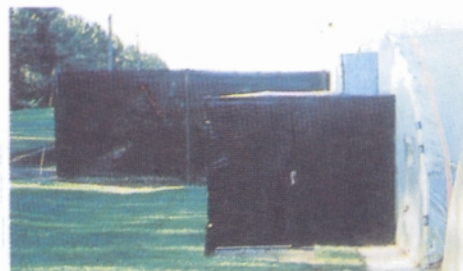
f) Vườn ươm cây có múi ngoài đồng, gốc được phủ bằng rơm rạ (Trung Quốc). Bên trái, các cây ghép còn nhỏ có cọc cắm chống đỡ. Bên phải, kỹ thuật ghép theo kiểu vương miện gọi là kỹ thuật “du Breuil”.



a) Chuẩn bị môi trường bầu đất cần được điều chỉnh thật kỹ lưỡng. Ví dụ kho trữ môi trường mà người ta sẽ định liều lượng để đi đến công đoạn hòa trộn.



b) Xây dựng nhà lưới lồng ống, nền có rải sỏi để đảm bảo thoát nước tốt. Phủ lưới chống mưa đá, và một tấm nhựa để đảm bảo 20% bóng râm.



c) Ngăn cách ly che bằng plastic đen đặt liền với cửa vào nhà lưới để phòng tránh xâm nhập rủi ro của rầy và rệp. Chú ý môi trường xung quanh và chắn gió bảo hộ ở bên trái.



d) Nhà lưới được sưởi ấm có các cây ươm citrange Carrizo, cho nảy mầm trên môi trường Giffy 7 trong các khay nhựa. Mỗi nhà lưới 9 x 60 m có thể chứa từ 70.000 đến 80.000 cây ươm.



e) Chăm sóc các cây cam đắng ươm trong chậu có than bùn, và để trên các khay nhựa. Nhà kính được sưởi ấm và tưới nước bằng tay.



l) Trữ các bầu đất 14 x 35 cm trong nhà lưới ra ngói (kiểu lồng ống), lưu ý 4 hàng dài chứa bầu đất, giữa các hàng dài là các lối đi, hai hàng ở hai bên chứa 5 bầu trên bề rộng của chúng. Mỗi nhà lưới 60 m x 9 m có thể chứa 15.000 cây.



g) Cây ươm 1 tháng tuổi trong bầu chứa than bùn, và cây ươm 9 tháng tuổi (bên phải) vào lúc ghép.

Kỹ thuật ương “không trên luống” có mái che



a) Cây gốc ghép citrange ương đã đến giai đoạn ghép bo được đặt trên các dây kệ ván cách đất. Chú ý các sợi dây bó quăn ghép ở rất cao trên thân các gốc ghép và hệ thống thông gió trong vòm nhà lưới ở phạm vi lớn.



b) Một kỹ thuật khác để đặt các gốc ghép cây ăn trái trong nhà lưới lòng ống. Lưu ý việc chắn gió và bảo hộ ở mặt sau và diện tích tráng bê-tông xử lý với gốc đồng ở mặt trước.



c) Canh tác các cây citrange trong bầu lớn ở nhà lưới lòng ống. Lưu ý chiếc ghế đầu có bánh xe lăn để tạo dễ dàng cho người ghép.



d) Ương cây “không trên luống”, bầu được đặt cao trên các bệ xi măng, để thoát nước. Cung cấp nước có hòa phân bón bằng hệ thống tưới nhỏ giọt.



e) Công đoạn ghép cam đắng theo kiểu “không trên luống” trong nhà kính theo kỹ thuật Canari.



f) Các kỹ thuật “không trên luống” tạo được một cây dây sinh lực có bộ rễ phát triển và phân bố đều.

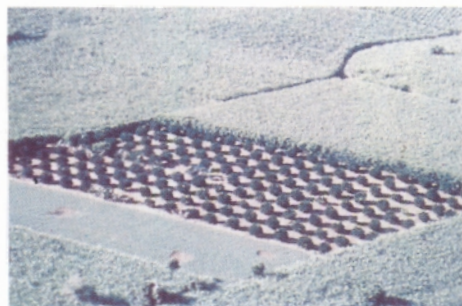
Vài ví dụ về thiết lập vườn cây có múi



a) Vườn quýt ở Phúc Kiến (Trung Quốc), được thiết lập tại vùng châu thổ trồng lúa. Bên phải là cây con được trồng xen canh trên mô. Bên trái là vườn quýt 8 năm tuổi (Fujan, Trung Quốc).



b) Cây con ngay sau khi trồng, được che chở chống gió và hư hại bằng cách chụp lồng nhựa lên mỗi cây (Hy Lạp).



c) Vườn quýt thiết lập tại một vùng trồng mía với cây giống được chứng nhận. Không có sự hiện diện của các loại cây có múi khác trong môi trường chung quanh, một biện pháp phòng chống các rủi ro lây lan dịch bệnh và các véc-tơ truyền bệnh (đảo Réunion).



d) Đồn diễn mới lập gồm các cây có múi trồng trên các bậc thang, giới hạn sự xói mòn đất (Tiểu ban Sao Paulo, Brêxil).



e) Đồn diễn mới lập, có trồng cây làm phân xanh (cải củ, *Radis chinois*) xen kẽ giữa các hàng cây. Bên phải, phân xanh đã được vùi vào đất (đảo Corse).



f) Cây xới trước khi thiết lập vườn mới hoặc vườn ương cây có múi (đảo Corse).

Vườn ươm “không trên luống” dùng cho sản xuất cây cảnh cây có mùi



a) Sản xuất calamondin trên bệ xi măng, tưới chất dinh dưỡng bằng hệ thống nhỏ giọt. Trồng cây trong chậu, cần chiếc xe ba gác bắt lòn được, xe này giúp các thao tác được dễ dàng.



c) Sản xuất chanh Lavalette trên bệ xi măng, tưới phun chất dinh dưỡng.



e) Chanh Eurêka 30 tháng tuổi sẵn sàng xuất vườn. Bên trái lối đi là cây đang mang trái, bên phải là cây đã được tỉa cành lúc bắt đầu ra hoa.



b) Hệ thống rễ của một cây ghép trên *Citrus volkameriana*. Hệ thống rễ phát triển tốt ở đáy chậu.



d) Chi tiết của một điểm ghép trên cây, nhân giống theo phương pháp ghép nối.



f) Ví dụ cây calamondin, đang vào mùa trái sớm, được sử dụng làm cây cảnh.

Phương pháp ươm thẳng “trên luống”

Ưu điểm và khuyết điểm của việc ươm thẳng “trên luống”

Ươm thẳng trên luống là phương thức biểu hiện được 3 ưu thế so với “không trên luống”. Trước tiên, phương thức này giảm được phần thao tác chuẩn bị môi trường bầu ra rễ, và cho phép cơ giới hóa một số thao tác khác như chuẩn bị các mặt ván chứa cây gieo hoặc cây đem trồng lại, hơn nữa, kỹ thuật này còn cho ra được các cá thể cứng cáp hơn các cây chuẩn bị trong chậu và nơi râm mát hoặc trong nhà lưới bảo hộ lòng ống.

Ở nhiều nước sản xuất cây có múi, như Tây Ban Nha, Brazil, hoặc Trung Quốc, các nhà sản xuất chuộng việc sử dụng cây giống ươm “trên luống” hơn, vì họ nhận thấy hệ số phục hồi sau khi trồng là khả quan hơn.

Tuy nhiên, vườn ươm loại hình này lại thể hiện một số khuyết điểm quan trọng nhất là về biện pháp phòng bệnh. Thực vậy, cây tiếp xúc trực tiếp hơn trước các tấn công của dịch bệnh, bệnh virus và các tác nhân khác do vectơ lây truyền. Sự tấn công của vi khuẩn *Pseudomonas* và nhất là *Xanthomonas* kể cả bệnh do nấm. Việc ươm trồng “trên luống” cần sử dụng một diện tích đất nông nghiệp và công việc này đòi hỏi phải tiến hành theo một chương trình phân chia lô. Ngoài ra, thời gian của một chu kỳ sản xuất thường lâu hơn gấp đôi so với các cây sản xuất trong bầu và được che mát.

Trên thế giới, có khoảng 25% cây có múi được sản xuất theo phương pháp ươm thẳng trên luống, tuy nhiên, phương thức này có chiều hướng giảm đi

do phải tăng cường các qui tắc phòng chống dịch bệnh, quá trình gắn liền với chương trình sản xuất cây có múi có chứng nhận sạch bệnh.

Một số nhà cung cấp giống đã khắc phục khó khăn này bằng cách kết hợp hệ thống ươm "trên luống" với cách bảo hộ bằng nhà lưới lồng ống lợp nhựa. Thực ra kỹ thuật này được sử dụng trong việc kích thích chồi ghép của lô nhân nhanh để sản xuất cây giống cơ bản cấp S₁. Các cá thể có thể sắp xếp theo từng hàng đơn ở nơi có che mát: đó là phương thức sử dụng ở Tây Ban Nha để tránh lây nhiễm các bệnh tristeza (bảng vẽ IV, bảng in b) hay ở Achantina để phòng chống các tấn công của bệnh loét. Ở Brazil, một hệ thống các hàng đôi với mật độ trồng 17.000 cây/ha, mỗi đường hầm rộng 270 m² và có thể chứa khoảng 3.000 cây để tránh côn trùng truyền bệnh tấn công.

▲ Chuẩn bị phương tiện

▲▲ Đất trồng

Đất trồng lý tưởng có cơ cấu 20% đất sét, 30% đất thịt và 50% cát thô. Thành phần này đảm bảo đất được tiêu thoát tốt. Sự hiện diện của sỏi cũng là một thuận tiện: những vườn ươm Tây Ban Nha trong vùng Tarragona của mạn bắc Valencia thường được thiết lập trên các khu đất phù sa có rất nhiều sỏi.

Tại Florida và California, người ta thường chọn các khu đất pha cát. Song, hiện nay trong những vùng này, phương thức gieo "trên luống" dần dần được thay thế bằng phương thức "không trên luống".

Việc trước tiên là chọn ra một nơi chưa có canh tác cây có múi và dự trù thêm chỗ để có thể thực hiện luân canh và phân phối các lô đất. Địa hình lý tưởng là nơi không hề có loại ký sinh nào đặc thù đối với cây có múi (như tuyến trùng, *Pythium*, *Phytophthora*); trong trường hợp có nghi ngờ, hoặc để cẩn trọng hơn, đất sẽ được khử trùng.

Luân canh đồng thời với việc phân thành nhiều lô nhằm tránh hiện tượng đất "mệt mỏi" mà nguyên do của hiện tượng này có thể vừa là cơ học, vừa là về dinh dưỡng, hoặc về sinh học.

Các vùng đất "mệt mỏi" cần trải qua một thời kỳ "nghỉ ngơi" để khuyến khích sự tái cấu tạo tiểu quần thể thực và động vật trong đất dùng cho việc ươm trồng cây có múi. Về điểm này, chương trình phân chia lô "tam niên" là cần thực hiện, có hoặc không có giai đoạn hoang hóa. Thiết lập trên một khu đất trước đã được trồng hoa màu là một phương thức khá thuận

lợi. Khi cần luân canh, chú ý tạo điều kiện dễ dàng cho một loại cây cải thiện đất (cây họ đậu hoặc ngũ cốc) hoặc là một loại cây trồng khác có rễ nấm (phần sau).

▲▲ Nước

Khi chọn chỗ thiết lập vườn ươm, cần đảm bảo nguồn cung ứng nước sẽ có chất lượng tốt và đầy đủ. Phải kiểm chứng nguồn nước xem có chảy ngang qua các vườn cây có mùi ở thượng lưu của điểm bơm lấy nước không. Điều này cũng phải lưu ý trường hợp "hồ" tích trữ nước ven đỗi hay một hồ chứa nước khác.

Trong trường hợp khó kiểm tra, tốt hơn là phải dự trù lắp đặt một bộ phận khử trùng dựa theo nguyên tắc đã được dự trù để ươm trồng theo kiểu "không trên luống" (chương sau).

▲▲ Chỉn trang khu đất

Tổ chức và cấu trúc của một vườn ươm "trên luống" cần khớp nhau và dựa vào ba khu đất chính, có kích thước không đều nhau.

Khu thứ nhất được dành cho các bộ phận dịch vụ (văn phòng, hầm chứa các phương tiện vận chuyển, nơi tồn trữ nguyên liệu và hàng hoá...). Khu thứ hai sẽ sử dụng cho các công tác ươm giống và trồng lại. Khu đất cuối cùng dành để trồng cây lấy hạt giống gốc ghép và các cây lấy mắt ghép (tập đoàn cây giống lấy mắt ghép).

Diện tích của khu ươm giống bằng 1 phần 20 diện tích của khu dành cho việc ra ngôi cây giống nghĩa là cứ 500m² đất để ươm giống sẽ cung cấp đầy đủ số cây con để phủ xanh 1 hecta vườn ươm, tức là khoảng 30.000 cây. Nếu kết hợp cả việc luân canh các loại cây cải thiện đất và thời gian cần thiết để cây tăng trưởng từ lúc gieo hạt đến thời điểm bán ra cho khách hàng, cần dự tính thêm diện tích cần thiết sử dụng là khoảng 6 lần diện tích đó.

Dù có nhiều trường hợp người cung cấp giống nhanh chóng quay vòng trồng lại cùng một mảnh đất để tiến hành các chu kỳ mới ươm trồng cây có mùi và như vậy sẽ dẫn đến tình trạng mệt mỏi bất ổn của khu đất (tuyến trùng nấm trong đất, v.v.). Ngay cả trường hợp thay đổi gốc ghép, luân canh 3 năm vẫn được xem như là một biện pháp thiết yếu. Nếu bị bất buộc phải trồng lại do thiếu mặt bằng, chỉ còn có cách là nên khử trùng khu đất trồng (Xem phần sau).

Trên thực tế, hình thức duy nhất để tuân thủ được các quy tắc này là tính đến việc thuê mướn đất trồng. Tiến hành cách này là thông dụng, ví dụ

trong vùng Tarragona ở Tây Ban Nha chẳng hạn, mỗi năm sản xuất khoảng 4 triệu cây có múi “trên luống”. Nếu tính mật độ trồng trung bình ở mức 30.000 cây/ha, mật độ bắt buộc do việc trồng lại cơ giới, và thời gian của mỗi chu kỳ kéo dài đến 3 năm, thì mỗi năm phải cần có sẵn một mặt bằng 140 ha để có thể đạt đến một khối lượng sản xuất ở mức ấy. Ngoài ra để tuân thủ qui tắc luân canh “tam niên”, việc hoạch định chương trình thuê mướn đất phải dự kiến cho một diện tích là 420 ha. Thường vườn ươm cây có múi được lập trên những vườn cây mình quyết và hạnh nhân đang bị bỏ hoang, đôi khi trên các vùng đất trồng hoa màu.



Chu kỳ phát triển

Từ lúc gieo hạt đến khi nhổ lên để gieo hàng, chu kỳ phát triển của các cây giống ở vườn ươm “trên luống” là 3 hoặc 4 năm tùy theo các đặc điểm khí hậu của từng nơi ở vùng Địa Trung hải. Ở An-giê-ri, Tây Ban Nha, Thổ Nhĩ Kỳ, Corse hoặc Sardaigne chẳng hạn, thì mùa đông tương đối dài khiến sự dinh dưỡng thực vật bị ngừng trệ trong vòng 5 tháng, trong khi đó tại các đồng bằng Ma-rốc thì sức nóng mùa hè làm giới hạn sự phát triển các cây giống.

Phía Nam của Italia, của Chypre, của Hy-lạp, và của xứ Sy-ri, miền Cap Bon của Thổ Nhĩ Kỳ, Israel và Palestine đều có đặc tính là mùa đông ấm áp hơn và ngắn hơn. Các thời kỳ thuận lợi cho sự tăng trưởng thực vật đều dài hơn, điều này giúp lợi hơn được 1 năm tính trên cả chu kỳ tại những nơi ấy.

Nơi có khí hậu nhiệt đới, chu kỳ sản xuất có thể sẽ còn giảm nhiều hơn nữa: 16 tháng ở đảo Réunion, và chỉ còn là 12 hoặc 14 tháng ở Martinique hay phía Nam Sahara của châu Phi. Sản xuất cây giống theo phương thức “không trên luống”, trong nhà lưới lòng ống hoặc trong nhà kính cũng cho kết quả tương tự (bảng 9).

Bảng 9. Các chu kỳ sản xuất khác nhau tại vườn ươm “trên luống” và “không trên luống”

		Năm thứ nhất												Năm thứ hai												Năm thứ ba												Năm thứ tư												Năm thứ năm											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
A	Corse	Ch												R												Gm												Gvm												X											
	Tây Ban Nha	Ch												R												Gm												Gvm												X											
	Sy-ri	S												R												Gm												X																							
	Nam Maroc	Ch												R												Gm												X																							
B	Al Cáp	Ch												R												Gm												X																							
	Réunion	Ch												S												Gm												X																							
C	Marlinique	Ch												R												Gm												X																							
	Vườn ươm có che chắn bằng nhựa dẻo	Ch												R												Gm												X																							
	18 tháng																																																												

Ch= gieo hạt R=Ra ngôi Gm= ghép mắt Gvm=ghép mắt vương miện X=xuất vườn

A= vườn ươm “trên luống” ở vùng Địa Trung Hải

B= vườn ươm “không trên luống” ở vùng nhiệt đới có gió èlizê

C= vườn ươm “không trên luống” có màn che bằng nhựa dẻo và có hệ thống điều hoà ở vùng Địa Trung Hải

▲ Chuẩn bị đất trồng cho các lô gieo hạt và ra ngôi

▲▲ Bón lót

Trước thời điểm ấn định để gieo hạt và ra ngôi độ 2 đến 4 tháng thì các công tác sau đây cần được tiến hành trên các mảnh đất đã chọn:

Trên lớp đất mặt, cần rải một lần phân. Đối với 1 vườn ươm thì thành phần phân bón gồm:

- 80 tấn phân chuồng giúp bảo đảm cây con phát triển tốt.
- 0,4 tấn phốt-phát ba (45%) giúp có độ pH trung tính hay hơi kiềm,
- 1 tấn đô-lô-mít hoặc vôi chết nếu là đất acid (pH từ 5,5 đến 6) hoặc gần trung tính,
- 0,5 tấn sul-phát kali (50 %).

Cần xử lý đất bằng một hỗn hợp thuốc diệt nấm (folpel + captafol hoặc sul-phát trung hòa của oxyquinoleine + quintozène); xem các liều lượng theo hướng dẫn của sản phẩm.

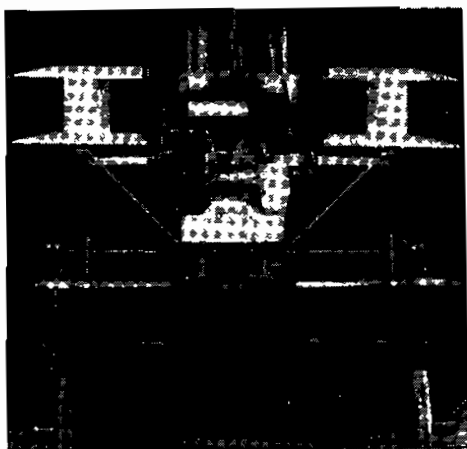
Sau đó vào mùa khô, ta thực hiện lần cày xới đầu tiên để chôn vùi phân bón tới độ sâu 50 cm, lượt cày lần hai cũng nên sâu tới 50 cm và được thực hiện trong vòng từ 8 đến 10 ngày trước khi đưa vào các tấm ván chứa cây ươm hoặc cây để ra ngôi. Sau đó tiến hành cả 2 lượt cày để làm tơi đất.

Đất đã được chuẩn bị xong có thể đặt cây ươm hoặc dùng làm các lô đất để ra ngôi. Đối với các cây ươm ta sử dụng ván có chiều rộng 1 - 1,20m và dài 15 - 30m và đặt ở độ cao 15 - 20 cm so với rãnh thoát nước giữa các luống. Đất dùng để ra ngôi phải được san bằng và xới tơi, công tác ra ngôi gốc ghép có thể được tiến hành hoặc bằng tay hoặc bằng máy trồng cây (hình 18).

▲▲ Khử trùng bằng hóa chất các luống ươm và các lô đất để ra ngôi

Các luống ươm có thể được khử trùng bằng hơi nước nhờ vào một thiết bị thích ứng. Để đạt được hiệu quả, việc xử lý này làm cho đất nóng lên đến nhiệt độ 90°C và đến bề dày 30 cm, nhiệt sẽ thâm nhập nhanh nếu đất cần được khô.

Như đã lưu ý ở phần trước, tốt hơn cả là thành lập các lô để ra ngôi trên mặt khu đất mới chưa từng trồng cây có mùi. Ngược lại, ở đất trồng lại thì cần được xử lý 4 hoặc 5 tháng trước khi trồng lại, chủ yếu là để diệt tuyến trùng. Các loại thuốc trừ tuyến trùng như dichloropropène, éthoprophos, phénamiphos hoặc méthamsodium có thể được sử dụng. Một loại máy đặc biệt có móc xới rần chắc sẽ giúp phân bố lượng hóa chất đến một độ sâu đã định (20cm hoặc 40cm). Tốt hơn là nên xử lý khi nhiệt độ của đất hãy còn tương đối thấp, từ 12°C đến 15°C, và đất ráo nước. Nên cho trục cán đi qua một lượt sau khi xử lý, sau đó tưới ướt đất.



Hình 18: Máy trồng cây con tự vận hành của Nhật (Tây Ban Nha)

Tất cả các hóa chất này đều khá độc, vì vậy nên tuân theo thật tốt các quy định thông thường về bảo hộ (trang phục, găng tay, mặt nạ, kính đeo).

Trước lúc tiến hành ra ngôi, đất được xử lý như trên, và nên thử đất để chắc là không còn các chất độc hại nữa, bằng một trắc nghiệm giản dị được gọi là “trắc nghiệm xà lách son”.

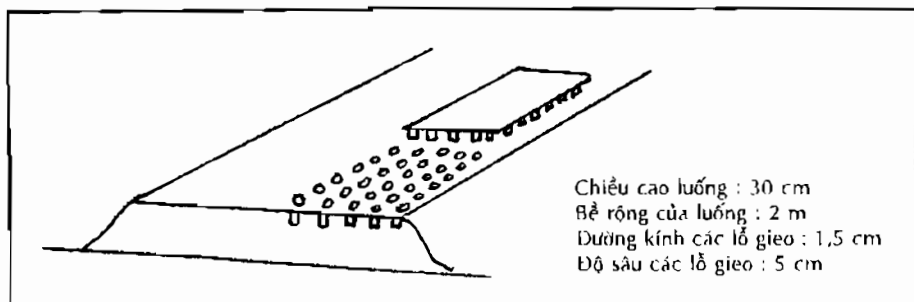
Trắc nghiệm xà lách son

Trích lấy đất khá sâu bên dưới tại mặt bằng đã xử lý, đổ vào một lọ dung tích một lít đến lúc đầy phân nửa lọ. Dùng bóng gòn ướt phủ lên trên, đặt vào đáy một vài hạt xà lách son. Đậy lọ lại và chờ hạt nảy mầm. So sánh với một lọ đối chứng có chứa đất không xử lý. Trong trường hợp hạt nảy mầm bình thường, khu đất có thể dùng canh tác. Vào trường hợp trái lại, tốt hơn hết là chờ một hoặc hai tuần rồi trắc nghiệm lại.

Thuốc diệt cỏ tiền-nảy-mầm vào loại Trifluraline chẳng hạn với liều 1.700 mg hch/ha cũng có thể áp dụng trước khi trồng lại. Thuốc sẽ được vùi ngay bằng một phần hay phủ trên bề mặt.

Khử trùng các luống ươm bằng nhiệt ánh nắng

Kỹ thuật này được khuyến cáo do tính hiệu quả, chi phí thấp và dễ triển khai. Các luống ươm khi đã được chuẩn bị xong thì xoi các lỗ rộng khoảng 1,5cm và sâu 5cm. Để làm công việc này người ta chuẩn bị trước một mảnh ván có nhiều cọc soi (hình 19). Khi mà toàn diện tích đã được soi lỗ xong



Hình 19: Chuẩn bị một luống ươm để xử lý bằng ánh nắng mặt trời

thì luống ươm được phủ một tấm nhựa trong suốt (bằng éthylen acétate de vinyle) có bề dày 70 micron (Continella và Cartia, 1993) và để phơi 2 hoặc 3 tháng dưới ánh sáng mặt trời. Hệ thống lỗ sẽ tạo ra sự khuếch tán nhiệt trong đất và như vậy sẽ giúp đạt hiệu quả xử lý tốt hơn.

Kỹ thuật này khi sử dụng với khí hậu nhiều nắng của Sicile đã chứng tỏ là có hiệu quả trong phòng ngừa bệnh thối rễ. Nó cũng ngăn được các cỏ dại mọc như các loại *Oxalis*, *Galinsoga*, *Cyperus*...và trong một chừng mực nào đó đã giúp phòng chống được các tấn công của tuyến trùng. Cách khử trùng các luống ươm bằng sức nóng mặt trời đã giúp một tỉ lệ hạt nảy mầm cao khi so với xử lý xông hơi đất bằng bromure methyle hay ngay cả khi sử dụng xông đất bằng hơi nước nóng (Continella và Cartia, 1993).

▲ Tạo rễ nấm cho các luống ươm

Trong vùng Tarragona ở Tây Ban Nha, một phương cách tạo rễ nấm cho các luống ươm đã được thử nghiệm với nhiều thành công. Công tác này bao gồm việc trồng một loại cây hương liệu có chủng sẵn một dòng nấm rễ địa phương là *Glomus* sp. Khoảng 5 tháng sau khi trồng, các loại hương liệu này được thu hoạch chứa lại phần rễ và đất cùng với các mảnh rễ được sử dụng để trồng ra ngôi cây giống trong các luống ươm. Trên đất chủng nấm rễ và đất xông hơi hoá chất khử trùng khi so với các luống ươm không được chủng khuẩn làm tăng lên gấp 3 về chiều dài của các nhánh non cam citrange Troyer.

▲ Cây ươm

Nếu nhiệt độ ở đất thấp hơn 12°C hoặc 13°C thì các hạt cây có múi không nảy mầm tự nhiên được. Như vậy với phương thức ươm "trên luống", ươm khi đất có nhiệt độ lạnh thì sẽ hoài công vô ích, vì hạt sẽ thối đi.

Tùy theo vùng khí hậu mà thời kỳ gieo hạt thuận lợi nhất sẽ khác nhau. Ở vùng Gharb của Maroc tháng 3 là tháng phù hợp, trong khi ở đảo Corse là tháng 4.

Công việc ươm được thực hiện trong các luống dài cách nhau 20 cm (5 hoặc 6 hàng mỗi luống ươm), tại nơi đáy các luống cày sâu độ 2 cm đến 3cm, trước đó được rắc thuốc diệt nấm các loại như folpel, captafol hay oxyquinolée + quintozène.

Hạt giống được đặt kề lên nhau trong luống cày, tùy giống cây và kích cỡ của hạt mà ta sử dụng khoảng 40 đến 50g/m² hạt.

Sau đó ta dùng cào cỏ để phủ 1 cm hoặc 2 cm đất mịn lên các hạt gieo, cố ý chừa một rãnh thoát nước nho nhỏ ở vị trí mỗi hàng, việc này giúp vun gốc được các cây con khi chăm sóc dây cỏ lần đầu, đất được vun đến cổ rễ.

Ta có thể bảo vệ các luống ươm khỏi bị ánh nắng chiếu thẳng bằng che chắn tạo bóng mát. Tốt hơn sẽ là dự kiến tạo bóng mát vừa phải, dùng bộ lá khá thưa như bộ lá của cây cyste thường thấy ở đảo Corse. Không nên sử dụng rơm rạ vì rơm rạ dễ gây phát triển bệnh thối cổ rễ và làm chậm lại quá trình sưởi ấm đất.

Tạo bóng mát cũng có thể được thực hiện bằng cách che một tấm phen bên phía trên hạt gieo, để lọc đi 30% ánh nắng. Vấn đề thận trọng này phải thực hiện nhất là trong trường hợp đối với *Poncirus*, chúng rất mẫn cảm với các tia chiếu thẳng của mặt trời.

▲ Chăm sóc các cây ươm

▲ Tưới nước

Việc tưới nước cần phải được theo dõi kỹ lưỡng. Thực tế, vào thời kỳ gieo hạt, đất thường đã chứa được lượng nước khá đầy đủ, do vậy đây chỉ là tạo ẩm đều cho 3 hoặc 4cm đất phía trên, phần đất này trở nên khô ráo nhanh hơn cả. Trong qui trình kỹ thuật đã khuyến cáo hướng dẫn cho trường hợp đảo Corse thì tưới bằng phun xịt với liều lượng là 45 m³/ha; cứ 3 hoặc 4 ngày tưới một lần và 30 phút cho mỗi ngày (hình 20). Tốt hơn là thực hiện tưới bằng phun xịt vào xế chiều (vào 16 giờ hoặc 17 giờ) và cần duy trì việc tưới này đến lúc hạt lên cây con. Khi cây con hình thành các lá đầu tiên, nên tưới nước trễ hơn khoảng 19 giờ hoặc 20 giờ. Vật tạo bóng mát có thể được bỏ đi ngay khi cây con mọc lên đến mức 80%.

Hình 20: Cây ươm dùng làm gốc ghép theo phương thức diện rộng và ngoài đồng, tưới phun (cố định) trên các tán lá (Sicile)



Xử lý thuốc diệt nấm để đề phòng bệnh thối cổ rễ

Vào giai đoạn cây con lên được 4 lá, một loại thuốc diệt nấm cần được rắc ở các hàng ươm, như đã nêu trên, sau đó dùng cào cỏ cào nhẹ nhẹ để vùi thuốc trong đất.

Trong các đất trồng có *Phytophthora* sp. và *Pythium* sp. khống chế, tốt hơn là ta dùng cách xịt, với một dung dịch foséthyl nhôm có liều lượng là 400g sản phẩm thương mại này trong 100 lít nước.

Tùy theo vũ lượng và sự tăng trưởng của cây, các lượng nước tưới nhiều hơn có thể được sử dụng, từ 120m³ đến 130m³/ha trong thời gian 1 giờ rưới và mỗi tuần một lần. Cứ sau hai lần tưới thì cào xới nhẹ một lần để tránh đất tạo thành các lớp cứng làm cho nước khó thấm xuống sâu.

Bón khoáng chất

Ở đảo Corse, khi cây được khoảng 4 tháng tuổi, tức là vào trung tuần tháng 8, người ta rải 150kg/ha nitrat kali, cách gốc 5cm. Sau đó xới xung quanh để giúp vùi phân vào đất.

Xử lý bằng thuốc diệt khuẩn và diệt nấm

Bệnh khuẩn do *Pseudomonas*

Trong các vùng có bệnh khuẩn do *Pseudomonas* gây ra, cây ươm cần được xử lý dự phòng bằng dung dịch đồng trước các cơn mưa mùa thu. Cách làm này được lặp lại vào tháng chạp và cuối tháng hai. Các giống cây dễ bị nhiễm bệnh như *Citrus volkameriana* được theo dõi kỹ lưỡng và nếu cần phải phun thuốc gốc đồng thêm một lượng bổ sung.

Bệnh khuẩn do *Xanthomonas*

Trong trường hợp tại một vùng nào đó có bệnh loét do tác nhân *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* gây nên, ta cần phải vô cùng cảnh giác để khỏi gây nhiễm vườn ươm ngay từ khi giai đoạn gieo hạt. Thực vậy, tất cả mọi gốc ghép của cây có múi, thực tế là không có ngoại lệ, đều rất dễ bị tấn công bởi bệnh loét (xem chương sản xuất gốc ghép). Các phương pháp nghiêm ngặt dùng phòng chống bệnh cần phải được áp dụng:

- Cách ly vườn ươm: bằng một hàng rào lưới sắt và một hàng rào gồm các cây chắn gió.

- Thiết lập một bồn nước khử trùng gần mặt đất, chứa dung dịch nước javel có 500 ppm chlor hoạt tính, bồn này dành cho các nhân viên và các loại cơ giới có bánh khí vào trong phạm vi của vườn ươm. Ở Trung Quốc, phần nhiều các vườn ươm cây có múi hoạt động theo phương thức ươm thẳng trên luống, tại đây người ta yêu cầu ngay cả việc thay đổi quần áo, giày dép và nón phải thực hiện trong một phòng đặc biệt được bố trí tại cổng chính của vườn ươm.

Sử dụng nước javel như chất khử trùng ở vườn ươm

- Chất chlor ở thể khí là một trong các chất khử trùng hoặc tẩy uế tốt nhất, đối với các viroid, virus hay vi khuẩn và nấm đều vậy.

- Nước javel bán trên thị trường là một dung dịch hypochlorit natri có chuẩn độ thường là 12 hoặc 36 hay 48 độ chlor.

- Để khử trùng các dụng cụ ghép hoặc tĩa xén, nhất là khi có rủi ro lây lan viroid qua đường cơ giới (bảng 4) thì phải ngâm các lưỡi dao, lưỡi kéo trong dung dịch nước javel 12 độ là đủ. Sau khi đã nhúng vào nước javel, bảo quản các lưỡi dao hoặc kéo trong bồn đựng dầu ngay để tránh kim loại bị ăn mòn.

- Về việc khử trùng ở bề mặt các mô thực vật (hạt, mắt ghép, trái tại trạm đóng gói, đỉnh các chồi non) thì phải nên ngâm 15 phút trong dung dịch 1.500 ppm chlore hoạt tính. Dung dịch nên có thêm một chất thấm ướt, ví dụ như Tween 0,1%.

- Việc khử trùng bánh xe của máy kéo, xe du lịch, xe hàng, giày dép tại lối phạm vi vào của vườn ươm hoặc tại cửa chính của nhà kính, có thể đảm bảo có hiệu quả bằng cách ngâm trong một dung dịch loãng 500 ppm. Cứ 10 ngày một lần nồng độ của các bồn ngâm sẽ được điều chỉnh lại với một dung dịch nước Javel mới pha chế.

- Liều lượng 500 ppm đạt được bằng cách pha loãng theo một trong hai cách sau:

- hoặc là 13 ml nước Javel 12 độ trong 1 lít nước,

- hoặc là 3,5 ml nước Javel 48 độ trong 1 lít nước.

- Nồng độ Chlor tương ứng 3,11 g Chlor ở thể khí trong 1 lít nước, tức 3.110 ppm (Rodier và csv, 1996).

- Khử trùng đôi bàn tay có thể được đảm bảo bằng cách phun rửa với Clorua benzalconium 5 % có thêm một chất dính hoạt tính như loại Sperlam.

- Khử trùng các dụng cụ và dao ghép một cách có hệ thống bằng nước Javel bán ngoài thị trường không pha loãng, các công cụ này cần phải được dành riêng hẳn cho sử dụng ở vườn ươm.

- Xử lý các cây con để phòng ngừa bằng các loại muối đồng, nhất là bằng Sulphate đồng, Hydroxyt đồng hay Oxy clorua - đồng có hoạt chất 150 g/hl.

Dù có tất cả mọi để phòng, các ổ lây nhiễm vẫn có thể bộc phát, nhất là vào thời kỳ có gió và mưa nhiều (thời kỳ gió mùa, hoặc vào mùa hay có gió lốc). Chính vì lý do này trong các vùng có rủi ro như vậy phải tiến hành ươm cây giống không phải theo cách “trên luống” mà là cách “ không trên luống” và có che chắn.

Ghê, Cercosporiose châu Phi và oidium

Các thuốc phun xịt lá pha từ Méthyle - thyophonate để phòng chống sự tấn công của các bệnh ghê, (scab) hay cercosporiose châu Phi. Tại châu Á, bệnh Oidium có thể tránh được bằng cách áp dụng Triadimefon hoặc Dinocap.

▲ Bưởi cây ươm và chuẩn bị cấy ra ngôi

Nếu cây ươm và việc chăm sóc cây được tiến hành thích nghi thì vào lúc cây đi vào thời kỳ ngủ nghỉ mùa đông chúng phải đạt được chiều cao trung bình như sau:

- 15 cm đến 20 cm đối với *Poncirus trifoliata*,

- 20 cm đến 25 cm đối với cây cam đắng và bưởi citrumelo,

- 25 cm đến 30 cm đối với cam citrange Troyer và Carrizo cũng như đối với *Citrus volkameriana*.

Các số liệu này chỉ có tính cách thông tin mà thôi, vì số liệu quan sát cơ bản mỗi năm sẽ giúp định ra chính xác hơn thời kỳ thuận tiện cho việc cấy ra ngôi.

Đầu thời kỳ ra ngôi sẽ cùng thời điểm với sự xuất hiện của các chồi non đầu tiên trên những cây ươm sớm nhất và cuối thời kỳ đó sẽ là thời điểm hoa nở rộ trên các cây có múi trưởng thành trong cùng một vùng khí hậu.

Trước thời điểm đã chọn để bưởi, cần phải chuẩn bị kỹ các khâu khác nhau để thời gian chờ đợi giữa lúc bưởi và lúc ra ngôi càng giảm đi càng tốt. Bảng 10 cho biểu mẫu kế hoạch hóa có thể ứng dụng.

Bảng 10. Cho biểu mẫu kế hoạch hóa có thể ứng dụng.

Ngày	Giờ	Các hoạt động				
		Tưới các luồng ươm và ra ngôi (1)	Bứng cây (2)	Tuyển chọn (3)	Tĩa bớt rễ	Sự hồ rễ
N 0						
N+1	G 0					
	G+1					
	G+2					

(1) Sáng sớm và 1 ngày trước khi bứng cây tưới nước thật nhiều để làm ướt lớp đất (trồng sâu xuống 30 cm).

(2) Bứng bằng xuống.

(3) Công tác này cần được giao phó cho nhân viên có tay nghề.

Trường hợp ngoại lệ đối với *Poncirus trifoliata*, cây con cao từ 10-12 cm có thể chấp nhận được, thông thường đối với nhiều giống khác, cây cao dưới 15 cm là cần loại bỏ lúc ra ngôi. Tương tự, những cây có chiều cao bất thường, có thể xuất phát từ một noãn đã được thụ tinh tức là thuộc dạng cây lai, cũng cần loại bỏ đi. Vả lại, cần loại bỏ các cá thể biểu hiện một phần cong ở cổ rễ vì chúng cho ta các cây con gọi là “cây cổ thiên nga”. Dị hình của rễ chính này dường như có tỷ lệ thay đổi theo khí hậu và độ cứng của vỏ hạt, nó có quá trình không thể đảo ngược và ảnh hưởng đến tương lai của cây. Ngoài ra, những cây có vết thương tích hoặc thối mục ở rễ hoặc thân cũng cần được loại bỏ, đối với cây có bộ lá không đặc thù như của chủng loài được chọn tất nhiên cũng cần phải loại đi.

Trong số cây ươm được thực hiện đúng cách, phần loại bỏ thường chiếm 10% tổng số các cây, 5% là do tầm vóc không hợp chuẩn, 4% là do loại có “cổ thiên nga” và 1% là do có các vết thương rõ rệt và không hợp chuẩn của các cây.

▲ Tĩa bớt cành và rễ

Các cá thể sau khi chọn sẽ được gom thành từng nhóm 15 hoặc 20 cây, ở giai đoạn đầu thân sẽ bị cắt bớt và dài từ 20 cm đến 25 cm. Nếu lúc bứng, cây có chiều cao giữa hai giới hạn này thì chúng vẫn được để nguyên vậy. Ở giai đoạn thứ hai, rễ trụ của cây sẽ được cắt bớt để độ dài tối đa là 10 hoặc 15 cm.

Những loài có ba lá (*Poncirus* và *citrang*) thì khỏi lấy lá; cây cam đắng và *Citrus volkameriana* cần lấy một phần lá, nhưng bốn lá chót ở ngọn

phải được để nguyên như vậy. Lá của các loài khác và giống khác thì được cắt gần cuống lá.

Hồ rế với bùn trộn phân

Hồ rế là công đoạn ngâm rế trong một hỗn hợp gồm 60% đất mới cùng với 40% phân chuồng đã hoại mục. Cách này nhằm hồi phục mạnh hoạt động của rế do chất dinh dưỡng trực tiếp lên căn cầu. Đây cũng là lúc có thể tiến hành công tác chủng khuẩn (xem chương sau).

Vườn ra ngôi các cây ươm trên luống

Công tác ra ngôi cây gốc ghép được tiến hành vào mùa xuân, tức là năm tiếp theo sau việc triển khai cây ươm (bảng 9). Chuẩn bị đất cũng tương tự như đã thực hiện khi gieo hạt, song còn phải phun xịt và dùng thuốc diệt cỏ trước giai đoạn hạt nảy mầm.

Trồng ra ngôi có thể được làm bằng tay hay bằng máy trồng. Cả hai kỹ thuật đều có ưu điểm và khuyết điểm.

Trồng ra ngôi bằng tay

Khi trồng ra ngôi bằng tay, có thể trồng với mật độ cao có khoảng cách 0,75 m giữa các hàng và 0,33 m giữa các cây; nghĩa là ta sắp xếp để có được gần 40.000 cây/ha. Cần thận tránh làm nhẵn các lỗ trồng cũng như tránh để rế ngược lên khi đặt cây vào đó. Kỹ thuật này cần 800 giờ/ người để trồng 40.000 cây.

Trồng ra ngôi bằng máy

Sử dụng máy trồng dẫn đến việc phải tăng khoảng cách giữa các hàng lên, khoảng cách này sẽ là 1,00 m tính cho trường hợp khoảng cách giữa các cây là 0,33 m. Mật độ sau cùng sẽ là khoảng 30.000 cây/ ha. Để tránh làm dẽ đất ở trên bề mặt vì máy chạy ngang qua, tốt nhất là hã ra ngôi khi đất hã còn xốp ở phần dưới sâu và tương đối rắn chắc ở trên bề mặt. Cây được đặt vào luống cây và có phủ đất xốp lại.

Để trồng cơ giới 40.000 cây, nhu cầu sẽ là 350 giờ / người.

Để làm kín các túi không khí có thể vẫn còn tồn tại quanh rế, cùng trong ngày đó, tiếp theo việc ra ngôi là tưới nước theo rãnh cây, thực hiện với khoảng 900 đến 1.000 m³ nước cho mỗi ha. Khoảng 4 hoặc 5 ngày sau, chèn đất nhẹ để phủ các cổ rế vẫn còn trống; Việc thử nghiệm bằng cách phủ kín "ni lon" (nhựa màu đen 40 gam/ m²) đã cho phép giảm đi

một cách đáng kể lượng nước tưới cần thiết, nhưng chúng gây nên các hiệu ứng bất lợi cho việc ra rễ sâu dưới đất.

Trong giai đoạn tiếp theo của việc trồng ra ngôi, không chăm sóc nhiều, được trình bày trong bảng 9. Mục tiêu giai đoạn này là tạo điều kiện cho cây tăng trưởng đủ mạnh để có thể ghép được vào mùa thu của năm tiếp theo sau năm ra ngôi, tức độ 17 tháng sau như ở Corse và vùng Terragona ở Tây Ban Nha.

Cây ươm phát triển trong nhà lưới lòng ống, phối hợp với việc ra ngôi “trên luống”

Để lợi hơn được 9 hoặc 10 tháng trong việc chuẩn bị cây để ghép, một vài vườn ươm ở Tây Ban Nha đã triển khai một hệ thống kích hoạt cây ươm, tiếp theo là trồng ra ngôi thẳng “trên luống”. Hạt dùng trồng làm gốc ghép được thu hái vào tháng 11, tháng 12 và hạt được làm nảy mầm trong các cốc đựng than bùn, đóng gói trong từng hộp và được đặt trong nhà kính lồng nhỏ thường gọi là “nhà nguyện” (xem chương sau).

Trồng ra ngôi sẽ được tiến hành vào các tháng 5 hoặc tháng 6 năm sau. Có thể trồng lại bằng một công cụ cơ giới tự động. Như thế việc trồng ra ngôi sẽ được tiến hành để tạo ra các hàng song đôi, được phủ lên đó một tấm nhựa, hệ thống tưới nước được thiết kế nằm bên dưới tấm nhựa. Kỹ thuật này giúp lợi được 12 tháng trong chu kỳ sản xuất cây ghép, bởi vì đã loại bỏ được giai đoạn phát triển các cây ươm “trên luống”.



Chăm sóc các gốc ghép giai đoạn trước khi ghép

Tưới nước

Chu kỳ tưới nước, vốn để bù trừ thất thoát do bốc hơi và thoát hơi nước, sẽ tùy thuộc vào vũ lượng. Chu kỳ trung bình là 10 ngày, trong thời gian của năm trồng ra ngôi, giảm xuống còn 8 ngày vào mùa hè, từ tháng 6 đến cuối tháng 8, với lượng nước tưới từ 400 đến 450 m³/ha. Cần lưu ý phải chuẩn bị một lần tưới, ngay trước thời điểm ghép.

Xới đất và dẫy cỏ

Công việc xới đất và trồng ra ngôi được tiến hành ở độ sâu không quá 5 cm, để không làm tổn thương đến rễ của các cây con và để trifluraline có thể tác động, đó là thuốc diệt cỏ tiền nảy mầm, thuốc tự hủy ngoài ánh sáng và được vùi vào đất trước khi ra ngôi.

Dây cỏ được tiến hành cơ giới dọc theo luống và bằng tay ở khoảng giữa các cây. Sử dụng chổi máy "herbibros" giảm bớt số nhân công cần cho việc dây cỏ. Chổi này được nối với bình chứa 5 l hóa chất (như glyphosat), và do cọ sát trên cỏ dại, chổi sẽ làm thấm thuốc diệt cỏ bằng trọng lực.

▲ Liều lượng bón đạm

Lần bón đạm dự trù vào tháng 8 năm trồng ra ngô (bảng 9) sẽ căn cứ vào thực tiễn để quyết định, vì vào thời kỳ phát triển này, việc bón đạm được thực hiện tùy theo nhu cầu phỏng định nhưng phần nhiều do kinh nghiệm thực tế, cách đánh giá này dựa trên phần dinh dưỡng của cây nhiều hơn là trên kích cỡ của chúng, vì theo nguyên tắc số lượng phân được bón vào lúc chuẩn bị khu đất là đã đủ. Tuy nhiên, nếu được bón, số lượng phân bón kỳ này không được quá liều lượng 25 kg/ha N, tức 0,83 g/cây tính theo mật độ trồng trung bình là 30.000 cây/ha.

Vào năm thứ hai, các lần bón theo các thời kỳ định rõ trong lịch trình chăm sóc (bảng 11) sai số khoảng 10 hoặc 15 ngày; liều lượng sử dụng tùy thuộc vào thời kỳ trong năm:

- Vào tháng 3: 40 kg/ha, tức khoảng 1,3 g/cây,
- Vào tháng 5 và tháng 7: 20 kg/ha, tức 0,7 g/cây.

Để tránh cây tiếp tục phát triển về mặt sinh trưởng sinh thực bất chấp các quy luật thay đổi mùa và như vậy không hóa gỗ được đầy đủ vào lúc có các đợt lạnh mùa đông, điều phải làm là tuân theo các liều lượng ấy, không cho quá mức chỉ định. Bón dọc theo các luống cây và sau đó là tưới nước để hoà phân vào đất.

Ở Corse, đất bị phèn, đạm dùng bón tốt hơn ở dạng nitrat amon, trong khi đó ở các vùng đất dai trung tính hoặc kiềm thì sulfat amôn sẽ thích hợp hơn. Các dạng chế biến thành hạt được khuyến cáo sử dụng.

Bảng 11. Lịch trình chăm sóc các luống gốc ghép trước thời kỳ ghép mắt (ví dụ khí hậu Địa Trung Hải có mùa đông khá lạnh)

Công việc	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tưới nước	✓		☼	☼		☼						☼		☼	☼	☼		
Xới đất					☼	☼			☼							☼	☼	☼
Làm cỏ					☼	☼							☼	☼		☼	☼	☼
Bón đạm					☼							☼		☼		☼		
Bấm dọt																		
Diệt khuẩn																		
Xử lý khác																	☼	
* bắt buộc																		

Danh sách vật tư và thiết bị cần thiết để tiến hành một vườn ươm “trên luống”

- Máy kéo hai cầu 65- 70 mã lực, có trang bị 3 chốt định vị, hộp số 3 cấp (bình thường , chậm, rất chậm), hai vị trí đổi vòng (540 và 1000), hai bơm thủy lực, cabin kín hoặc thông gió.
- Máy kéo nhỏ, động cơ diesel 9 mã lực, dành cho công việc thực hiện giữa các luống cây.
- Thiết bị phun xịt xài đĩa có khía 10/20.
- Máy san bằng đất.
- Máy xới đất có răng.
- Máy trục đất.
- Máy bón phân loại treo, loại bằng đĩa quay để sử dụng phân dạng viên hoặc dạng bụi.
- Xe bồn 500 l.
- Dụng cụ để trừ tuyến trùng.
- Máy phun bằng tuốc bin.
- Giàn gắn các vòi phun thuốc diệt cỏ.
- Chổi máy có bàn chải để xử lý glyphosate.
- Máy cấy loại treo hay móc.
- Xe kéo.
- Máy phát hơi nước có bình chứa khử trùng.
- Bồn dự trữ chất lỏng.
- Thiết bị thủ công để nhổ cây (hoặc cơ giới lắp vào máy kéo có trục truyền).
- Các công cụ thông thường để trồng hoa màu: Kéo tía, dao ghép, giẫm trồng cây,v...v.
- Vật liệu lưu động dùng để tưới nước.
- Dụng cụ bảo quản hạt và mắt ghép (thiết bị ghép, bao nhựa, can, phòng lạnh).

▲ Cơ sở bón phân ở vườn ươm “trên luống”

Bón phân ở vườn ươm trên luống có thể được suy luận qua việc đo đạc lượng các nguyên tố khoáng mà cây hấp thu và đang hiện diện ở cây con. Lấy mẫu phân tích được tiến hành vào các giai đoạn phát triển khác nhau của cây để giúp đánh giá được nhu cầu trước và sau công đoạn ghép.

Để thực hiện việc phân tích này, trên một vườn nhãn nhanh ở đảo Corse, trước đó người ta đã bón phân theo phương thức tối ưu, rồi các lô cây được nhổ lên, đem đi rửa sạch, cân và sấy khô ở tủ sấy. Hàm lượng của 5 nguyên tố đa lượng và 3 nguyên tố vi lượng (bản tố) đã được xác định để có con số về lượng khoáng tích tụ trong cây. Lô đầu gồm các cây cam đắng xuất xứ từ những cây ươm lớn hơn 10 tháng tuổi. Lô thứ hai được nghiên cứu gồm quýt Clémentine 15 tháng tuổi sau công đoạn ghép mắt, tức 45 tháng sau lần gieo hạt xuất xứ của chúng. Kết quả của thực nghiệm này (bảng 12) là thông tin hữu ích làm cơ sở giúp định ra được một chính sách bón phân hợp lý (Marchal, 1997).

Bảng 12. Bảng phân tích chất khoáng hợp lý trong cây

(Đơn vị: mg/cây)

Tên giống	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
Cam đắng 10 tháng tuổi	450	35	240	530	55	15	1	0,5
Clémentine/ cam đắng (15 tháng sau khi ghép mắt)	8.300	650	7.200	12.000	1.000	450	24	15

Đạm

Người ta ước lượng khoảng 35% đạm (N) cung cấp cho cây thực thụ sẽ được hấp thu và chuyển hóa. Vậy ta cần cung ứng lần lượt là 1,35 g và 25 g N để hoặc là có được một cây con cam đắng 10 tháng tuổi, hoặc là được một cây ở giai đoạn cây ghép con sẵn sàng cho việc ra ngôi. Nếu mật độ trung bình của vườn ươm là 30.000 gốc/ha, như vậy, theo nhu cầu lý thuyết sẽ là 40,5 và 750 kg N/ha. Trên thực tế, chỉ cần bón khoáng vô cơ một phần vì dưỡng chất còn tùy thuộc từ sự khoáng hóa của vật chất hữu cơ nếu khu đất đã được cải tạo hữu cơ.

Calci

Cây có múi có nhu cầu Calci (Calcium) rất cao. Bón Calci vốn ít khi được bàn đến cho các chương trình ươm trồng cây có múi do khi cây thiếu Calci thì tăng trưởng chậm mà không có biểu hiện triệu chứng đặc biệt nào. Nên xét đến việc bón đá vôi nghiền và tốt hơn nữa là đố-lô-mít nếu đất trồng thiếu manhê. Khi đo một mẫu tro nếu tỷ số Ca/N nằm trong mức từ 1,2 đến 1,4 thì mức dinh dưỡng Calci là tốt. Một vài tác giả (Coetze và csv, 1993; Lea- cox, 1993) hài lòng với các tỷ số Calci/N trong khoảng 0,4 và 0,6 trong điều kiện mà môi trường đất có tính acid; tuy nhiên mức độ đó là thiếu hụt nhiều.

Kali

Cách bón kali cần được xét và tính theo thể loại đất trồng và các rủi ro có thể bị kìm hãm không hữu dụng cho cây nhất là lưu ý các trường hợp đất cát.

Các bản tố

Sự cung ứng chelat sắt, sulphat manhê và kẽm có thể thực hiện qua việc phun xịt lá.

Trong thời gian 35 tháng cần thiết để gốc ghép con có thể trở thành một cây có mắt ghép đủ khả năng để đặt trồng trong vườn, các nhu cầu chất khoáng của mỗi cá thể thật ra không phải là nhỏ. Số liệu ở bảng 12 hữu ích cho việc định ra lịch trình bón phân, và giúp thiết kế công thức bón phân mới trong bảng 13, trong bảng này các số liệu được biểu thị bằng con số đơn vị / ha (một đơn vị bón thì bằng với lượng của N, P_2O_5 , K_2O và MgO biểu thị bằng kg/ha), tính cho một vườn ươm đặt nền tảng so sánh theo mật độ trồng là 30.000 gốc/ha. Các dữ liệu này có thể dùng làm cơ sở tính toán trong việc định ra các lượng phân khoáng cần bón trong các tình huống khí hậu khác hoặc đất đai khác.

Ở các khu vực trong vùng Địa Trung Hải nóng hơn tại đảo Corse và thời gian giữa lúc trồng gốc ghép và lúc giao cây giống chỉ có 25 tháng, các lần cung ứng cần được tập trung trong một thời gian ngắn hơn.

Bảng 13. Nhu cầu về dinh dưỡng cho cây có múi trong vườn ươm ở giai đoạn sau ra ngôi và trước khi xuất vườn (35 tháng ở đảo Corse)

	N	P_2O_5	K_2O	Ca	MgO
Liều lượng (kg/ha)	235	42	251	860	474

Bấm dọt

Thao tác tế nhị này tạo điều kiện cho phần thành công của việc ghép, về phương diện cấu trúc và sinh lực của cây. Công tác này được giao phó cho một đội ngũ lành nghề.

Bấm dọt lần đầu

Trong năm cây được ra ngôi, một số giống cây có múi phát triển nhiều cành mọc từ các chồi bên hoặc ngay cả từ cổ rễ. Điều này rất bất lợi và thường xảy ra nơi loài *Poncirus trifoliata*, ta có thể tránh bớt phần nào bằng cách tuyển chọn các dòng thuần *Poncirus* có dáng cây thẳng hơn. Tuy nhiên, lần bấm dọt đầu tiên có thể giúp giới hạn về hình thể và uốn nắn để cây chỉ có một thân duy nhất và mạnh mẽ. Để có chồi mọc thẳng và khỏe mạnh, thì các cành khác sẽ bị loại bỏ ngay phần dưới gốc của cây, sau đó loại bỏ ở nơi phân nhánh. Các thao tác "bấm dọt" này thực hiện bằng kéo tỉa thường xuyên được khử trùng bằng nước Javel đậm đặc.

Bấm dọt trước khi ghép

Để chuẩn bị việc ghép cây con, 3 hoặc 4 ngày trước khi ghép cây, các chồi bên, gai và các lá cây đều bị loại bỏ ở độ cao 35 cm tính từ gốc. Phần trên của cây vẫn được để nguyên. Thao tác "bấm dọt" này được thực hiện bằng kéo tỉa và thường xuyên được khử trùng bằng nước Javel thương mại không pha loãng.

Lịch trình cho thấy vào giai đoạn này có 3 loại hoạt động khác cũng được dự trù cho vườn ươm: bón phân, tưới nước và xới đất. Các công đoạn này cần thực hiện nhanh để tạo đợt sinh trưởng phát triển ngay sau lần bấm dọt trước lúc ghép.

▲ Xử lý bằng các thuốc trừ dịch bệnh

Trước khi ghép, các cây ươm con có thể cần được xử lý trừ sâu để phòng chống các loài vật phá hại hoặc có thể có hại:

- Rầy và rệp có thể phòng tránh được bằng xịt thuốc trừ sâu loại tiếp xúc và thấm thấu, ví dụ như Endosulphan hoặc Phosalone có 62 g hoạt chất mỗi hectô lít (62 g hch/hl).
- Sâu đục lá, *Phyllocnistis citrella*, vốn gây thiệt hại nghiêm trọng cho vườn ươm, có thể phòng trị bằng Hexaflumuron 7 ml hch/ hl hoặc Imidacloprid 10 ml hch/ hl.
- Rệp son và nhện có thể diệt trừ bằng dầu trắng (huiles blanches) 100ml dầu / hl, đôi khi thêm vào Méthidathion 60 g dầu/ hl để diệt rệp son hoặc thêm vào dicofol 50 g hch/ hl để diệt nhện.
- Các xử lý thuốc diệt khuẩn và diệt nấm sử dụng trên các cây con đủ tuổi để ghép tương tự đã trình bày trong phần chăm sóc cây ươm.

▲ Ghép nhân giống

Các kỹ thuật ghép khác nhau đã được mô tả chi tiết trong hai công trình của Platt và Opitz (1973) và Tolley (1981).

Sự chọn lựa một kỹ thuật có thể thực hiện tùy theo:

1. Cách thức theo dõi chăm sóc vườn ươm, cho dù là vườn ươm trên luống có che chắn,
2. Loại mắt ghép hiện có,
3. Nhu cầu nhân nhanh hoặc các điều kiện khác trong sản xuất.

Một vài qui tắc cơ bản cần nhớ:

- Ghép chẻ đơn, gọi là “chẻ theo kiểu ăn lê”, trên các cành đã gỗ hóa không thích hợp với cây có múi, vì cành ghép non có sơ thịt là các sợi xơ dài nên dễ rủi ro bị tét.
- Ngược lại, ghép chẻ trên các cá thể chưa hóa gỗ là việc có thể được, cách ghép này cho kết quả tốt hơn.
- Trong vườn ươm “trên luống”, ghép mắt là phương thức thịnh hành nhất: đặt một mắt (bo ghép) đã tách bỏ phần gỗ.
- Trong vườn ươm “không trên luống”, ghép áp lên cành non là kỹ thuật được chọn.
- Ghép các đoạn cành theo kiểu ghép hình vuông miện, gọi là “theo du Breuil”, là kỹ thuật thích hợp cho các tình trạng trên luống hay ngay cả trong bầu chứa (có che chắn).

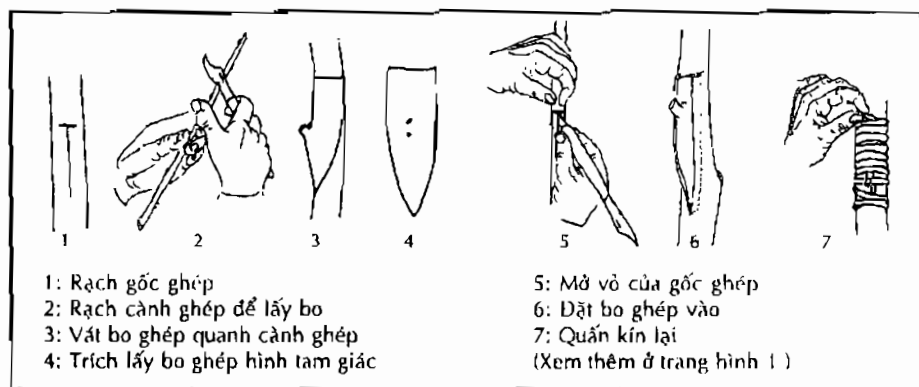


Mô tả các kỹ thuật khác nhau



Ghép bo

Thành công của cách ghép bo trong vườn ươm cây có múi tùy thuộc vào cách thức tách bo. Thực vậy, nếu mắt được lấy kèm theo một phần gỗ nằm ở mặt trong của mắt thì việc loại bỏ phần gỗ này thường làm mất đi phần trong của mắt (hạt gạo), và có thể ảnh hưởng đến độ thành công của thao tác. Vả lại, ở cây có múi, sự hàn dính của mắt ghép chỉ thành công khi phần tiếp xúc giữa vỏ của mắt ghép và gỗ của cây gốc ghép lớn. Cho nên mắt ghép được trích dưới dạng khá rộng so với chiều cao của nó, chứ không như một bo ghép thông thường, dài và không được rộng lắm. Ví dụ, mắt ghép có chiều cao 2 cm và bề rộng 1 cm, mắt ở vị trí cách phía bên trên 8mm (hình 21).



Hình 21: Tiến trình thực hiện các thao tác trong ghép bo

Dùng dao ghép để định ranh giới cho mắt ghép bằng 3 vạch dao: 1 vạch ngang phía trên mắt; 2 vạch xuôi xuống bắt đầu từ vạch ngang, và 1 vạch ngang nữa phía dưới mầm mắt, bo càng rộng càng tốt. Sau đó, dùng dao nhựa luồn bên dưới bo ghép theo chiều dài, giữa gỗ và vỏ cây, để tách nhẹ bo ghép lên (Trang hình 1).

Tốt hơn hết nên rạch lằn ở gốc ghép trước khi bắt đầu tách bo vì bo bị khô nhanh lẹ hơn. Các dũa ghép được đặt nơi không có gió mạnh để hạn chế rủi ro bị khô, bị hở vỏ, hoặc bị tổn thương của đợt non. Khuyến cáo nên đặt bo hướng về phía Đông để giảm ánh nắng chiếu vào.

Tại vị trí ghép, gốc ghép có đường kính tối thiểu 8 mm. Điểm này phải ở cách mặt đất từ 25 đến 35 cm để khi cây trưởng thành độ cao này của gốc ghép đủ để tránh được sự tấn công của *Phytophthora* tại chỗ ghép. Ở giai đoạn ghép không có cắt tỉa.

Mắt ghép có gai

Khi cành có nhiều gai, việc trích lấy mắt có khác đi một chút. Dùng dao ghép để cắt được một mắt ghép cao 2 cm rộng 1 cm, sau đó thực hiện 3 vạch trên cành ghép và chung quanh mắt: một vạch ngang 1 cm có vị trí 8 mm phía trên mắt, từ hai đầu của vạch ngang này vạch 2 đường chéo nhau và hướng về phía dưới để tránh mắt, và gặp nhau ở 1,5 cm phía dưới mắt.

Sau khi đã dùng dao ghép tách vỏ xung quanh mắt, người ta trích lấy một lưỡi gỗ nhỏ, càng thu hẹp càng tốt, ở phía dưới mắt và gai. Mắt ghép chuẩn bị như vậy sẽ được chèn dưới vỏ gốc ghép đã được rạch sẵn.

Tùy theo trường hợp, gai sẽ được để nguyên hay cắt đi sau khi quấn chỗ ghép lại, và phủ mặt cắt gốc ghép cẩn thận nếu cắt ngọn gốc ghép.

Ghép mắt “khảm” (cẩn)

Kỹ thuật này đã xuất hiện trong bối cảnh phát triển việc sản xuất cây giống cây có mùi theo phương thức ương “không trên luống”. Kỹ thuật có thể áp dụng cho các cá thể còn rất non, và nó cho phép việc khai thác tối đa cành ghép và việc sử dụng mắt ghép có gai và cành có tiết diện hình tam giác. Vả lại đó chính là cách ghép được khuyến cáo trong trường hợp các cành ghép có vỏ không tự tách ra được.

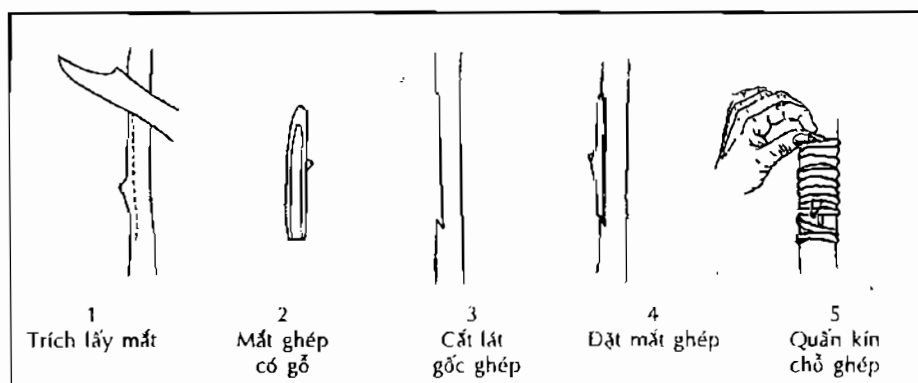
Cành ghép phải biểu hiện cùng một hình dáng và cùng một mức phát triển thực vật đối với đoạn gốc ghép nhận mắt ghép. Nói cách khác, sự hóa gỗ của chúng phải giống nhau và các mầm mắt phải lộ rõ.

Trước tiên, vạt lấy vỏ và một chút gỗ ở gốc ghép, dày không quá 2 mm và dài không quá 2 cm, cẩn thận tránh phạm đến phần tâm gỗ. Đến giai đoạn

thứ hai, mắt được chọn trên cành ghép bằng cách so cho trùng với kích thước của phần đã chuẩn bị của gốc ghép. Phần phía dưới của mắt ghép được cắt vát mép để có thể nhét được vào trong khấc của gốc ghép. Các phần vỏ của gốc ghép và mắt ghép được đặt khéo léo để chúng trùng khít nhau (Hình 22).

Đối với gốc ghép có đường kính lớn, lưu ý để phần vỏ của gốc ghép và mắt ghép tiếp xúc ở một bên, và không nên đặt mắt ghép ở ngay giữa vết khoét của gốc ghép vì sự kết dính của các tầng sinh gỗ sẽ không đảm bảo tốt, sau đó quấn kín toàn bộ vết ghép. Không nên cắt tỉa gốc ghép trong giai đoạn ghép. Sau ghép 8-12 ngày thì tiến hành mở băng, sau đó tiến hành băng lại lần nữa và để trống chỗ mắt của mắt ghép.

Khi mắt ghép bắt đầu phát triển thì dù với kỹ thuật nào cũng vậy, phần gốc ghép sẽ được cắt bỏ bớt chỉ để lại một khoảng từ 10 đến 15 cm bên trên chỗ tiếp hợp; cây gốc ghép được tỉa bỏ chồi hàng tuần và được cắt đi khoảng 2 tháng sau khi ghép. Nên mở băng ra trước khi cây bị xiết quá chặt.



Hình 22: Các bước thao tác ghép mắt khảm (cẩn)

Ghép cành kiểu vương miện

Kỹ thuật này được sử dụng phần lớn là ở Tây Ban Nha và An-giê-ri; ít thông dụng hơn ở vùng Địa Trung Hải và ở đó kỹ thuật này được áp dụng cho các cá thể lớn khó ghép được bằng bo hình “huy chương”. Các khảo sát tiến hành ở Corse cho thấy có thể cải thiện bằng kiểu ghép “cổ điển” gọi là ghép “du Breuil”. Gốc ghép được cắt ngọn cách cổ rễ 30 cm, và vạch 1 đường thẳng độ vài cm, cẩn thận để chỉ tách vỏ ở một bên mép của đường vạch mà thôi.

Đoạn cành có mắt ghép được cắt vát một bên. Phần cắt vát của đoạn cành được chèn vào chỗ vạch của gốc ghép, phía cắt vát áp vào phần gỗ của

gốc ghép (hình 23). Sau đó quấn kín lại bằng băng dán mát-tích, rồi đặt giấy nhún paraffin phủ toàn bộ phần ghép để tránh bị khô.



Hình 23: Các thao tác trong kiểu ghép "hình vương miện" theo kỹ thuật gọi là du Breuil, kỹ thuật này thường được áp dụng ở Trung Quốc.

Sự phục hồi của cây sẽ tốt hơn nếu cành ghép đã được bảo quản vài tháng trong phòng lạnh (11°C , ẩm độ tương đối 80%).

▲ Các thời kỳ ghép

▲ Ghép mắt ngủ (hoặc là mắt mùa Thu)

Trong các vùng trồng cây có múi có mùa Đông dài (như ở Corse chẳng hạn), ghép vào mùa Thu là việc dễ hiểu, vì nó giúp có được cành ghép và gốc ghép phẩm chất tốt. Thực vậy, trong những vùng này, đôi khi sự phát triển sinh thực quá chậm trễ nên đến mùa xuân khó có thể cung cấp các cành ghép đã gỗ hóa đầy đủ và các gốc ghép có kích cỡ tốt.

Thời kỳ thích hợp cho công việc ghép mắt ngủ có thể dựa vào các mốc như sự giảm nhiệt độ thường xuyên kể từ cuối tháng 8 ở Corse, hoặc là đầu tháng 9 đối với các vùng nóng hơn. Thời kỳ này chấm dứt vào khoảng 25 tháng 9 ở Corse và vào khoảng 10 hoặc 20 tháng 10 ở An-giê-ri và Ma-rốc. Tuy nhiên, có thể gặp khó khăn trong việc tách vỏ cành ghép vào lúc sáng sớm.

▲ Ghép mắt có chồi (hay mắt mùa Xuân)

Kỹ thuật này được áp dụng cho các vùng có mùa Đông ấm áp hơn, tại đây cho phép ghép mầm mắt có chồi có nhiều cơ may thành công: mầm phát triển ngay sau khi được hàn dính với gốc ghép, khoảng 2 hoặc 3 tuần sau khi ghép.

Kỹ thuật "du Breuil" thực hành vào mùa Xuân và đối với kỹ thuật này thì thời điểm nở hoa của cây có múi định rõ thời kỳ thuận lợi cho công tác ghép.

🌱 **Tầm quan trọng của trạng thái sinh lý các mắt ghép**

Trạng thái sinh lý của cây mẹ ngay lúc thu hoạch các cành ghép có thể tạo ra một sự cố nào đó trong việc hồi phục của mắt ghép, mắt bung thành chồi cùng với sự tăng trưởng của cành ghép non (Van Der Poll và csv, 1993).

🌱 **Sự hàn dính của mắt ghép**

Có thể khảo sát để xác định các thông số thích hợp cho quá trình ghép.

- Kết quả mỹ mãn đạt được qua những cành ghép thu hoạch từ các cành non trẻ đang độ tăng trưởng mùa Hè.

- Hàm lượng tinh bột của cành ghép không ảnh hưởng đến hệ số phục hồi của mắt ghép. Tuy nhiên khắc vòng quanh vỏ từ 4 đến 6 tuần trước khi thu hoạch cành ghép là hình thức tăng tỉ lệ "dính". Hiện tượng này rất có thể là tùy thuộc vào một vài loại đường (Van Der Poll và csv, 1993).

- Hàm lượng AIA (Acid Indol Acetic) giữ một vai trò quan trọng trong quá trình hàn dính các tầng sinh gỗ. Nồng độ AIA cao ở các nhánh nhỏ sinh trưởng mạnh mùa Hè, từ các nhánh lớn đã khắc trước đây.

🌱 **Nhú chồi**

Các mắt ghép đã hàn dính nhưng mầm mắt vẫn không nhú chồi hoặc nhú chồi trễ, thường là do sự tiếp hợp không tốt trong quá trình hàn dính các tầng sinh gỗ. Nói chung, tỉ lệ "dính" và nhú chồi cao hơn nếu mắt ghép được trích từ phần ngọn của cành ghép chứ không phải từ phần gốc.

Các kết quả cho thấy tối nhất là sử dụng mô còn non trẻ và đang độ tăng trưởng mạnh để có thể tạo điều kiện cho việc phục hồi của cây ghép và đẩy nhanh việc tăng trưởng của cây.

🌱 **Chăm sóc vườn ươm từ khi ghép cây đến lúc bứng cây ghép**

Trong thời kỳ này, các công tác như bón phân, xới đất, trừ cỏ và các xử lý phòng trừ ký sinh trùng cũng như tưới nước đều giống hệt như những gì đã thực hành vào giai đoạn ra ngôi, về chu kỳ, cách thức, và số lượng.

Không nên tưới phun trên lá trong suốt 12 ngày liên tiếp trong thời điểm ghép, để không làm ướt chỗ ghép. Tuy nhiên, nếu việc cung cấp thêm nước là cần thiết, nên thực hiện việc này bằng các rãnh dẫn nước.

Để tránh không gây quá xiết, các dây buộc được cắt bỏ ở phía đối diện với mắt ghép, sau khi ghép từ 3 tuần đến 1 tháng. Sự tăng trưởng của gốc ghép càng mạnh thì công việc này càng cần thiết phải làm.

Trước khi tăng trưởng sinh thực và rải phân lần đầu, nghĩa là vào cuối tháng 2, người ta xén bớt các gốc ghép chừa lại khoảng 12-18 cm chiều dài. Một kỹ thuật khác nữa là cắt bớt đi 1 cm phía trên gốc ghép; giảm đi sự tĩa chồi về sau cần cắm cọc chống đỡ để kèm cây ghép trong quá trình tăng trưởng.

Uốn cong gốc ghép thành hình cánh cung ở phía trên chỗ ghép được thực hành ở Nam Mỹ để cải thiện sự phát triển của mắt ghép và kích động các mầm chồi tiềm tàng. Ở vùng khí hậu Địa Trung Hải thì kỹ thuật này không cần.

Ngay sau lúc bắt đầu tăng trưởng sinh thực, việc lấy bỏ chồi non cho các gốc ghép định kỳ 10 hay 15 ngày và trong suốt thời kỳ hoạt động sinh thực là điều thích hợp nhất. Ngay sau khi mắt ghép đâm chồi khoảng 10 cm, chồi được nâng đỡ ngay phía trên ngấn ghép bằng một sợi dây buộc theo hình vòng số 8 để tránh dây khỏi trượt ra khỏi vị trí và chồi non không đọng đưa trước gió. Khi cây ghép đạt 70cm cách mặt đất, cây sẽ được thu gọn xuống còn 65 cm bằng cách bấm đột hoặc cắt ngọn. Kỹ thuật này kích thích sự phát triển các cành ngang. Ngấn ghép được loại bỏ từ tháng 2 đến tháng 3 trước khi tiến hành bứng nhỏ. Vết ghép được quấn lại cẩn thận. Kéo và dao ghép được khử trùng đều đặn bằng nước Javel đậm đặc.

▲ Bứng cây và chuẩn bị xuất vườn

Bứng và chuẩn bị cây xuất vườn là các công việc thay đổi tùy theo cây con sẽ được giao theo hình thức rễ trần hay trong bầu.

▲ Bứng cây giống có rễ trần

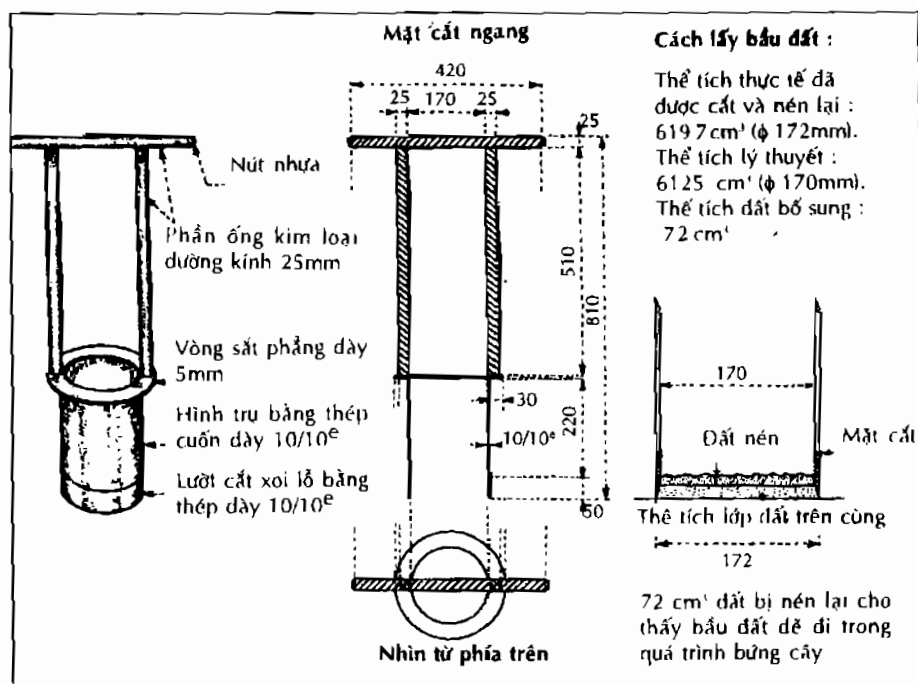
Bứng cây giống có rễ trần thực hiện vào mùa Thu là tốt nhất đối với các vùng khí hậu mùa Đông lạnh ít hoặc là vào mùa Đông đối với các vùng lạnh hơn, nhưng trên nguyên tắc không bao giờ vượt quá cuối tháng 4 (trên Bắc bán cầu). Chuyên chở và trồng lại tại vườn cần được tiến hành nhanh sau khi bứng cây, vì cây có rễ trần rất mảnh. Cần tưới thật nhiều cho đất trước khi bứng cây. Sau đó, cây được tĩa gọn để giảm thể tích rễ và bộ lá (tĩa lá toàn phần). Rễ được hồ bùn trộn phân; cây được giữ ẩm tránh bị khô bằng cách bọc trong các bao ẩm, sau đó để nơi có bóng mát và thường xuyên được làm ẩm trở lại. Các cây ghép được dán nhãn cẩn thận, có phần ghi chú về gốc ghép, về giống và chứng nhận của nhà cung cấp giống.

Búng cây giống có bầu đất

Búng cây giống có bầu đất được thực hiện vào khoảng giữa 15 tháng 2 và 15 tháng 5 tùy vùng khí hậu. Cách này tốn kém hơn chuẩn bị cây có rễ trần nhưng đảm bảo hơn.

Tưới một lượng nước lớn (250 đến 300 m³/ha) trước thời điểm búng 2 ngày. Bầu đất cho mỗi cây có đường kính 25 cm và chiều cao 30cm, được quấn bằng rơm sợi dài, đôi khi bằng túi nhựa có chiều dày khoảng 30 μ kích thước 50 cm x 50 cm. Xác lá cây được giảm đi 1/4 so với thể tích túi để cân bằng với lượng phân hữu cơ được cất từng phần (xem mục c và e của trang hình IV mô tả nơi búng cây).

Trong điều kiện đất cát, có thể sử dụng máy búng bằng kim loại (hình 24), có dụng cụ xoi lỗ đường kính 17 cm và chiều cao là 27 cm. Như vậy, bầu đất được sử dụng là 1 túi nhựa có thể tích khoảng 6 lít, trọng lượng của bầu từ 7-8 kg. Rễ cọc phải được định vị trước khi đưa vào bầu đất. Cây giống có thể được bảo quản nơi râm mát trong khi chờ chuyển đi. Kỹ thuật này do Ông Sizaret (1970) thực hiện, cho kết quả tốt ở Niger, nơi có khí hậu khắc nghiệt và trong điều kiện đất cát.



Hình 24: Sơ đồ của thiết bị búng cây do Sizaret (1970) đề nghị sử dụng ở vườn ươm “trên luống” nơi đất có nhiều cát (Niger)

Cây xuất vườn được dán nhãn cẩn thận, có phần ghi chú về gốc ghép, về giống và chứng nhận của nhà cung cấp giống. Cây giống đạt tiêu chuẩn thương mại hóa gồm những qui cách sau:

- Bầu đất có đường kính 25 cm, cao 30 cm,
- Thân cây cao từ 55 - 75 cm,
- Đường kính thân từ 8 - 15 mm, đoạn phía trên điểm ghép dài 5 cm.

Ở Tây Ban Nha, một vài nhà cung cấp giống thực hành cơ giới hóa một phần việc bứng thành bầu đất bằng cách dùng dao cày gắn với một máy kéo có cần vát (hình 25).



Hình 25: Thiết bị bứng cây đặt trên bàn gắn 3 điểm của một máy kéo có cần vát ngang. Khi máy đi qua, các cây giống được xới gốc trước khi tưới nước và làm thành bầu đất (Tây Ban Nha).

Bibliographie

- CAMPRUBI A., CALVET C., 1996. A field inoculation system for citrus nurseries using precropping with mycorrhizal aromatic plants. *Fruits* 51 (2) : 133-137.
- CARVALHO S.A., MACHADO M.A., LARANJEIRA F.F., MULLER G.W., POMPEU J. Jr., SOBRINHO J. T., 1997. Production of pathogen free citrus budwood in screenhouse in São Paulo Brazil. *In* : Proceedings of the V International Congress ISCN, Montpellier, France, March 1997. Cirad-Flhor ed. (in press).
- COETZE J. G. K., ESSELEN L., VAN ROOYEN. A., 1993. Fertilisation of nursery trees. Alternative method. *In* : Proceeding of the IV world congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 143-150.
- CONTINELLA G., CARTIA G., 1993. Effects of soil solarization on weed control and seedling development in citrus nurseries. *In* : Proceeding of the IV world congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 188-196.
- LEA-COX J.D. 1993. Nitrogen use by citrus rootstock species a minireview. *In* : Proceeding of the IV world congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 151-157.
- MARCHAL J., 1997. *In* : Proceedings of the V International Congress ISCN, Montpellier, France, March 1997. Cirad-Flhor ed. (in press).
- PLATT R. G., OPITZ K. W., 1973. The propagation of citrus. *In* : The Citrus Industry. Berkeley, USA, Univ. Calif. Press, W. Reuther ed., vol 3, p. 1 - 45.
- RODIER J., BAZIN C., BROUTIN J. P., CHAMBON P., CHAMPSUR H., RODI L., 1996. L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. Paris, France, J. M. Quilbe ed., Dunod, 8^e édition, 600 p.
- SIZARET A., 1970. Nouvelles techniques de pépinières en sols sableux sous climats arides. (Emploi d'une déplantieuse, méthode de la contre-plantation précoce). *Fruits* 25 (10) : 725-739.
- TOLLEY I., 1981. Technical problems of citrus nursery propagation. *In* : *Citrus Nursery Propagation Course*, California, Florida, USA, May 1981. Renmark, Australia, I. Tolleys ed., 30 p.
- VAN DER POLL P., MILLER J. E., ALLAN P., 1993. Some physiological factors affecting budtake, budburst and scion growth in citrus. *In* : Proceeding of the IV world congress of ISCN, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, Express Litho, E. Rabe ed., p. 284-304.

Ươm “không trên luống”

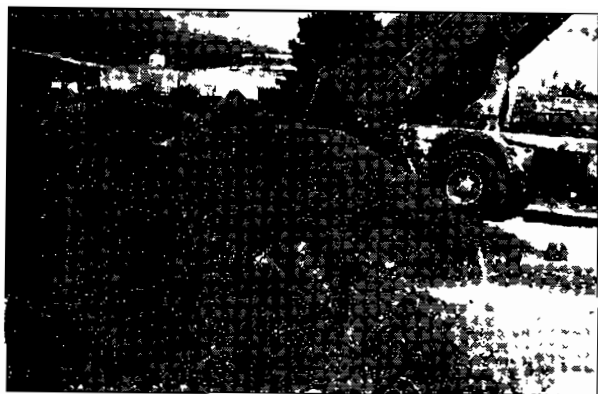
Trong chương này, thuật ngữ “không trên luống” được dùng ngược lại ý nghĩa với các từ “trên luống” ; tuy nhiên, cách gọi này bao gồm nhiều phương thức khác nhau. Thông thường là cách trồng cây ngoài trời, trong các bao nhựa, đôi khi trong các kỹ thuật đã mô tả trong chương dành cho “ươm trên luống”. Trong trường hợp này tốt hơn là bàn đến “cách ươm ngoài trời, ươm cây trong bầu chứa”.

Từ vài năm qua, các phương thức thật công phu đã được hoàn chỉnh và từ canh tác “không trên luống” đặc thù hơn sẽ được dành cho các phương thức này. Đó là các cách canh tác nhân tạo có bao che, phối hợp sử dụng các môi trường không phải là đất và kèm theo việc sử dụng các hệ thống tưới kết hợp bón phân (Trang hình V và VI).

▲ Ươm ngoài trời trong các bầu chứa

Trong các loại hình vườn ươm này, môi trường ra rễ trong bầu chứa là đất thực sự (hình 26). Thường là đất phù sa có cát (Sicile, Corse,...) hoặc một hỗn hợp phân gồm 1/2 đất sét phù sa và 1/2 khoáng puzolan (pouzzolane) hoặc đá bọt của các núi lửa trong những vùng xích đạo có gió alise thuộc quần đảo Antilles và Ấn Độ dương. Nếu có thể nên trộn thêm đất mùn.

Việc ươm cây được xúc tiến trên các liếp, bên ngoài. Phần nhiều các khuyến cáo nêu ra cho vườn ươm “trên luống” (xem chương trước) cũng có thể đem áp dụng cho loại hình canh tác này: chọn khu đất, bón cơ bản, tưới nước, đặt lịch trình ra ngôi, chăm sóc và bón phân cho gốc ghép, ghép và chăm sóc các loại cây ghép (hình 27). Chu kỳ chuẩn bị các cây gốc ghép



Hình 26: Lớp đất mặt chứa phù sa để nuôi rễ (Sicile).

ũng tương tự như ở các vườn ươm "trên luống". Phương thức này có ưu điểm là vào lúc xuất cây thì việc đóng gói xem như đã được thực hiện do cây đã ở trong chậu.

Các kỹ thuật này hiện đang được áp dụng đại trà trong những vùng sản xuất cây có múi quan trọng như Brazil, đảo Sicile (hình 28), Cuba, Bắc phi, phía Nam Sahara của châu Phi, ...Thực hiện các kỹ thuật này tương đối giản dị, ít tốn kém, trên nguyên tắc môi trường cho bộ rễ đã có sẵn một cách tự nhiên, nhất là khi nó được làm màu mỡ thêm với một ít đất mùn trong rừng (đất mùn từ cây argane ở phía Nam Maroc, từ cây sồi ở Tunisie, hoặc rơm rạ tại các vùng nhiệt đới). Vấn đề về nấm được bàn đến trong phụ lục 7.

Hình 27: Trồng gốc ghép trong bầu chứa và cây ghép phát triển theo hướng tương tự ở vườn ươm.



Hình 28: Bầu đất bằng nhựa (dung tích 7 lít) được đặt trên tấm nhựa dẻo để ngăn sự phát triển của cỏ dại (Sicile).

Tiến hành ươm cây ngoài trời trong bầu chứa là phương thức phổ biến nhất trong vô số các vườn ươm nhỏ ở nông thôn và mang tính chất hộ gia đình tại vùng liên nhiệt đới. Tuy nhiên, kỹ thuật dù có một số ưu điểm cũng không tránh khỏi những hạn chế sau:

- Phẩm chất của môi trường bén rễ có thể thay đổi đáng kể, tùy ở nguồn cung cấp môi trường cơ bản, do vậy có thể là yếu tố quan trọng đối với sự phát triển của các cây không đồng đều.

- Sự chọn lựa môi trường không được thực hiện theo cách sử dụng các tiêu chuẩn lý, hoá chính xác. Nói cách khác là độ xốp, khả năng giữ ẩm, độ pH và độ dẫn điện của đất trồng hoàn toàn không được ước lượng (cần tham khảo các phụ lục 6 và 8 về cách thức để kiểm soát các thông số này). Đôi khi các bầu ươm được thiết lập gấp rút với hỗn hợp đất mịn và phân chuồng chưa phân hóa kịp hoặc tình trạng cây con yếu ớt, không phát triển tốt do đất thiếu thoáng khí và do độ dẫn điện quá cao (lượng muối phóng thích từ phân chuồng trộn không đủ đều).

- Các yếu tố này làm trở ngại sự phát triển bộ rễ, gốc ghép sẽ có khuynh hướng phát triển một trụ rễ quấn quanh bên trong bầu nhựa. Sự méo mó này kéo theo sự chậm tăng trưởng của cây con, vừa ở giai đoạn vườn ươm vừa ở giai đoạn về sau, khi mà cây sẽ được trồng lại tại vườn. Trong vài trường hợp nữa, trụ rễ có thể xuyên qua bọc và ăn sâu vào đất. Khi trồng lại sẽ ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của cây.

- Phòng chống dịch bệnh do nấm gây hại như *Phytophthora* sp. và *Pythium* sp. hoặc do tuyến trùng hay do côn trùng hại rễ thường là điều quan trọng, tránh nguy cơ cây tiếp cận các bệnh lây lan qua đường tự nhiên như bệnh virus tristeza, bệnh loét, bệnh Vàng lá greening.

- Tại nhiều nước Đông Nam á (Philippin, Việt Nam, Indônêxia, Thái Lan), loại hình vườn ươm này trong sản xuất cây có múi hầu như còn rất phổ biến ở mức độ sản xuất vườn ươm nhỏ có tính cách hộ gia đình (hình 29 và 30). Các vườn ươm nhỏ này thường nhân giống không chỉ cây có múi mà còn nhiều loại cây ăn trái khác (xoài, nhãn...) hoặc cả cây cảnh nữa, kể cả một số cây thuộc họ cam quýt như *Murraya paniculata* hoặc *Limonia acidissima*, là những cây ký chủ của *Diaphorina citri*, rầy chổng cánh truyền bệnh Vàng lá greening. Đôi khi chúng được tập hợp trong hệ thống các hợp tác xã, sản phẩm cây giống được bán ở thị trường trong vùng và tạo nên một nguồn lây lan đáng sợ các bệnh Vàng lá greening cùng với vectơ truyền bệnh *Diaphorina citri*. Các bệnh khác như bệnh loét và một vài dòng độc tristeza có thể lan truyền theo lộ trình này dẫn đến việc phân phối cây giống có tính chất đặc thù là giá bán rất rẻ (khoảng 4 đến 5 quan Pháp/ cây ghép).

Tuy nhiên, trong những vùng này của châu Á, việc nhân giống các cây có múi cũng đang ngày càng có khuynh hướng được giao phó cho một bộ phận rất chuyên nghiệp, triển khai các kỹ thuật “không trên luống, có mái che”, đủ khả năng để sản xuất các cây giống tốt có chứng thực và sạch bệnh.



Hình 29: Ươm cây trong các bọc nhựa 4 lít (Miền Bắc Việt Nam).

Một số các kỹ thuật này hẳn có thể được sửa đổi để sử dụng trong sản xuất nhỏ có tính cách hộ gia đình và để cải thiện chất lượng các cây sản xuất ngoài trời.

Ở miền Nam Sahara của châu Phi, các vườn ươm nhỏ trong các làng, tiến hành ngoài trời trong các bầu chứa, thường làm mối cho sự tấn công của rầy *Trioza erythrae* (Trang hình II, mục c,d và e) rầy chống cánh châu Phi truyền bệnh Vàng lá greening ở châu Phi. Bệnh Cercosporiose châu Phi cũng lây lan do việc vận chuyển cây giống xuất xứ từ các vườn ươm quản lý không tốt và đã bị lây nhiễm. Hai loại bệnh này gây tổn thất nghiêm trọng trong các vùng truyền thống sản xuất cây có múi của các cao nguyên những xứ Guinée, Cameroun và miền đông châu Phi (Kuate và csv, 1997, Rey, 1997).



Hình 30: Vườn ươm hộ gia đình ở Đông Nam châu Á. Cây ăn trái và cây cảnh cây có múi, xoài và nhãn được ươm trong các bầu đất có chất lượng xấu. Loại hình này thường là nguyên nhân gây ra các ổ dịch bệnh.

▲ Ươm “không trên luống” có mái che

Nhiều nhà sản xuất đã ngày càng gặp khó khăn trong việc tìm mua được các cây giống phẩm chất tốt được cung cấp với một số lượng đầy đủ, việc này khiến các nhà cung cấp giống tiến bộ lao vào sản xuất thương phẩm bằng thâm canh cây con theo cách “không trên luống”. Vùng Florida, California và Australia đã thực hiện công trình tiên phong trong lĩnh vực này, sau đó, phong trào được xứ Nam Phi và Tây Ban Nha noi theo. Ngày nay, nhiều nước đi theo hướng này, và ngày, cả các nhà sản xuất cây có múi làm cảnh cũng tán thành.

Mục tiêu khuyến khích phương thức này rất đa dạng bao gồm:

- Chấp hành nghiêm ngặt công tác tạo dòng vô tính ưu tú và tiêu chuẩn phòng chống dịch bệnh để sản xuất được cây có múi có chứng thực, sạch bệnh. Để thực hiện tốt việc này cần tiến hành các giai đoạn nhân nhanh và sản xuất được thực hành có mái che kín để phòng chống vectơ truyền bệnh.

- Giảm chi phí chuyên chở và bốc vác nhờ sử dụng các môi trường bầu nhẹ.

- Rút ngắn các chu kỳ sản xuất nhờ việc sử dụng các hình thức điều hò khí hậu và tưới nước, bón phân tốt, phối hợp với sử dụng môi trường cá đối đúng cách.

- Lợi nhuận hóa các đơn vị sản xuất vườn ươm đã đạt đến một tốc độ sản xuất hàng trăm ngàn cây mỗi năm.

- Hợp lý hóa việc sử dụng không gian trong vườn ươm.

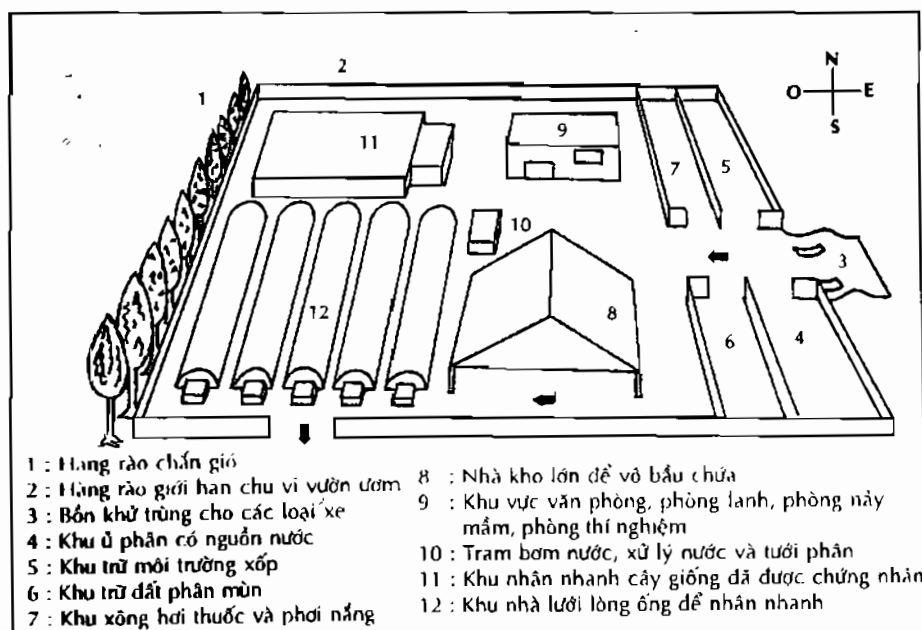
Trong trường hợp này, canh tác trên nền nhân tạo, thực hiện trên các lán đặt cách đất, nhà cung cấp giống càng nắm hoàn hảo càng tốt tất mọi thông số sản xuất và dù là nhà sản xuất cây kiểng trong nhà kính (thủy cung, dương liễu...) có thể hội nhập hoàn toàn vào loại hình nghề nghiệp này khi sản xuất các cây có múi bán cho thị trường làm cây kiểng/cảnh.

Cơ sở hạ tầng của một vườn ươm “không trên luống” thực sự cần phải đầu tư lớn về nhà lưới lòng ống, các hệ thống tưới và phun xịt phân bón, nơi chuẩn bị môi trường, hệ thống các dây băng chuyển động, vật liệu chuyên chở, lồng cách ly, phòng lạnh...và tất nhiên yếu tố quan trọng nữa là nhân sự phải là những người lành nghề và yêu thích công việc của mình.

▲ Chọn địa điểm và chỉnh trang cơ bản

Để thiết lập một vườn ươm “không trên luống”, nên chọn địa điểm không có ngập úng, tiêu thoát nước tốt, ở cách xa các vườn cây có múi và tiện lợi cho việc chuyên chở, nhất là cho các xe tải lớn. Sắp xếp các địa bàn trên

cho mỗi công đoạn cần được hoạch định làm sao để có đảm bảo hữu hiệu và tuân thủ các qui tắc phòng chống dịch bệnh (hình 31). Cần dành riêng nơi lưu thông cho các phương tiện chuyên chở môi trường, cây và người, và các ngăn được cách ly bằng những bồn khử trùng.



Hình 31: Sơ đồ toàn cảnh của vườn ươm sản xuất cây giống có chứng nhận theo kiểu “không trên luống”.

Hàng rào và bồn khử trùng

Phạm vi của vườn ươm cần được bảo vệ bằng rào chắn, dây kẽm gai hoặc hàng rào cây có gai (*Cassia eburnea*, *Lycia* sp., cây hoa giấy, v.v.). hàng rào này có thể được kèm thêm một hàng chắn gió không tạo nhiều bóng râm.

Lối vào chính của vườn ươm sẽ được trang bị một hố khử trùng bánh xe. Hố dài 4m và sâu 30 cm, để đảm bảo được việc xử lý hiệu quả các loại bánh xe lớn của xe tải và máy kéo. Hố này chứa dung dịch ô-xy clo-rua đồng (3g/l) hoặc formalin 2%. Các tấm thảm cũng được thấm các dung dịch này (các dung dịch sẽ được thay thế ít nhất 10 ngày / lần) và sẽ được đặt tại các lối vào của nhà lưới lòng ống, nhà kính. Sử dụng dung dịch nước javel 500 ppm độ hoạt tính cũng được khuyến cáo để khử trùng đất trồng (xem chương trước).

Khu tồn trữ môi trường

Khu tồn trữ môi trường canh tác cần được tráng bê tông và giữ khoảng cách với mặt bằng. Mặt bằng phải được thiết lập nghiêng để dễ dàng tiêu thoát nước, và ngược chiều với các nhà kính và nhà lưới lòng ống. Có các kho tồn trữ riêng biệt cho các thành phần khác nhau của môi trường như than bùn, vỏ cây thông, cát thô, đất mùn hoặc cành lá rừng mục, đá vôi, đô-lô-mít. Sử dụng xe đẩy giúp cho việc vận chuyển dễ dàng hơn. Nếu cần, có thể nghĩ đến một mặt bằng để phơi nắng diệt trùng cho một vài thành phần của môi trường.

Vả lại, một trong các khu riêng biệt dành cho việc pha trộn môi trường nếu có sử dụng các chất hữu cơ thô như vỏ thông, sơ dừa, rơm rạ... mặt bằng này cần được trang bị hệ thống ống nước để làm ướt và làm thấm phân đạm ở giai đoạn trộn môi trường.

Nơi chuẩn bị các hỗn hợp vô bầu chứa

Cách tốt nhất trong việc lựa chọn nơi thực hiện pha trộn các hỗn hợp và vô bầu chứa là một nhà kho lớn:

- Hạn chế các tổn thất do rửa trôi và bốc hơi lượng phân bón trong khi trộn như đá vôi, đô-lô-mít, phân tồn trữ.
- Việc vô bầu có thể thực hiện mọi lúc trong năm và sẽ không lệ thuộc vào diễn biến khí hậu.
- Tiến trình sẽ thuận tiện hơn nếu vô bầu chứa bằng các thiết bị đóng đếm trong trường hợp các vườn ươm cây cảnh sử dụng các bầu chứa bằng vật liệu rắn.

Khu kỹ thuật

Phòng kỹ thuật cần phải có những khu vực sau đây:

- Một phòng nuôi hạt nảy mầm có thiết kế một hệ thống sưởi và thấp sáng phụ thêm.
- Một nhà kho để chứa các dụng cụ nhỏ của vườn ươm và các loại thuốc phòng chống dịch bệnh cây.
- Một nhà tắm có vòi sen và phòng thay đổi y phục cho nhân viên.
- Một phòng thí nghiệm dành cho việc đo đạc: độ pH, độ dẫn điện, độ xốp và khả năng giữ ẩm cùng với công việc cân đo phân bón.
- Một phòng lạnh để tồn trữ các hạt giống và mắt ghép.
- Một văn phòng dành cho lưu trữ tài liệu, làm hóa đơn và công tác tư liệu.

Trạm cung cấp và xử lý nước

Trạm này có tầm quan trọng ít nhiều tùy thuộc vào chất lượng nước đang dùng, hình thức tưới nước được chọn (vòi xoay hay nhỏ giọt), nước tưới có hòa chung phân bón hay không.

Nếu nước có nhiều phù sa, cần lắng trong với một bể lắng. Xử lý này mục đích là làm lắng các vật chất bằng cách dùng sul- phat nhôm (phèn trắng).

Nếu việc kiểm soát dịch bệnh của cây cần phải rất nghiêm túc (cây có chứng thực sạch tuyến trùng hoặc *Phytophthora* sp, chẳng hạn) thì cần dự trù một hệ thống để khử trùng nước, hệ thống có thể được đảm bảo bằng hai cách:

- Bằng hóa chất: cho thêm nước javel đậm đặc với một máy bơm định liều lượng, để đạt nồng độ 2 hoặc 3ppm clor.

- Bằng xử lý với các phương tiện vật lý: dùng tia cực tím bằng cách đặt các ống phóng hình con nhộng tại điểm vào của nguồn nước.

Trong trường hợp có bơm xịt dung dịch phân bón, cũng cần dự trù ít ra là hai bể để tránh kết tủa. Mỗi bể sẽ được trang bị một máy bơm định liều lượng.

Sau cùng là đặt các phin lọc: phin dùng cát và các trụ lọc trong trường hợp tưới bằng hệ thống nhỏ giọt.

Nhà kính/nhà lưới nhân giống

Thông thường nhà cung cấp giống hoạt động theo hệ thâm canh “không trên luống”; trước tiên cần có một số lượng nhỏ vật liệu nhân giống sơ khởi ban đầu gọi là S_0 . Cung ứng các cây giống ưu tú và nhân lên để có vật liệu S_1 . Để được như vậy, phải có một nhà kính có điều hòa nhiệt độ, giúp tối ưu hóa sự tăng trưởng của các cây S_1 trong cả 12 tháng trong năm, đúng như sơ đồ sản xuất mô tả trong phụ lục 5.

Ở vùng Địa Trung Hải, một hệ thống sưởi và chiếu sáng bổ sung là cần thiết trong thời gian mùa Đông. Mùa hè, ngược lại, vào ban ngày nhiệt độ cần được duy trì dưới 30°C bằng hệ thống điều hợp nhiệt năng.

Các điều kiện bên ngoài tối ưu cho sự tăng trưởng của cây có múi là từ 28 - 30°C vào ban ngày và 18 - 20°C vào ban đêm. Nhiệt độ môi trường đảm bảo cần được duy trì ở khoảng 18 - 20°C. Vì vậy, triển khai một hệ thống tạo hiệu ứng là việc cần thiết nhằm sưởi ấm vào mùa đông và làm mát vào mùa hè. Độ ẩm tương đối có thể dao động giữa 60 - 80%. Chiếu sáng cần đạt ít ra là 2500 lux trong thời gian 13 đến 14 giờ/ngày. Mùa đông cần có thêm hệ thống bổ sung ánh sáng.

Nhà kính nhân nhanh có thể là 1 nhà lưới lồng ống, hoặc là nhà kính có diện tích khoảng 300 đến 400 m², được bao phủ bằng tấm nhựa

polyéthylène có hai lớp duy trì ở trạng thái căng phồng do hệ thống điều hòa áp suất. Một thiết bị làm lạnh (thông gió được điều khiển xuyên qua một đệm tấm ướt) sẽ giúp tránh được nhiệt độ tăng cao quá mức vào mùa hè. Cấu trúc loại hình như vậy đều thích hợp cho cả các vùng ôn đới cũng như nhiệt đới. Nên thêm vào đó hệ thống cửa đôi (có phủ nhựa đen là tốt nhất) để ngăn chặn các vec tơ xâm nhập nhất là rầy và rệp (trạng hình V).

Với điều kiện khí hậu Địa Trung Hải, hệ thống cấu trúc phải chắc chắn để chống mưa đá và tuyết.

Phòng nuôi hạt nảy mầm

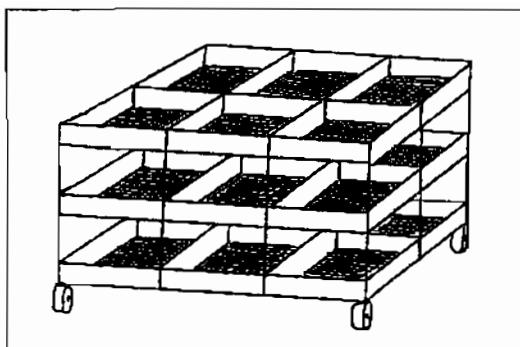
Hệ thống sản xuất được tăng cường triệt để dùng trong trường hợp các cây có múi lúc khởi đầu dựa vào phương thức nảy mầm cấp tốc. Điều này có các ưu điểm sau:

- Rút ngắn từ 10 - 15 ngày thời gian để 60% hạt bắt đầu nảy mầm, thậm chí đến 85% hạt nếu đó là các hạt mới được thu hoạch, thay vì 30 đến 40 ngày như thường thấy.
- Tạo được các lô cây con đồng nhất. Phòng nuôi nảy mầm được sơn màu trắng (để phản chiếu được ánh sáng), có độ ẩm 90%, được sưởi ở nhiệt độ không đổi 30°C. Một thể tích khoảng 2m x 4m và 3m chiều cao cho phép gieo được đến 300.000 hạt. Nguồn ánh sáng và việc tạo ẩm có thể đủ để giúp duy trì nhiệt độ ở mức mong muốn.

Hạt cần được xử lý cho mất tính miên trạng (Xem phụ lục 2) được để trong môi trường đặc biệt gọi là vermiculite tinh chế (ở nồng độ trung bình) trong các khay nhựa có chiều dài 35 cm, rộng 25 cm và cao 10 cm, đáy có lỗ nhỏ. Esselen và Hough (1983) đã chứng minh rễ non của các gốc ghép cây có múi hình thành trong vermiculite thì ngay từ đầu đã trở nên cứng rắn và mạnh khỏe nhờ độ xốp tốt của môi trường. Do vậy, công tác ra ngôi được dễ dàng hơn.

Sử dụng vermiculite là tiến bộ kỹ thuật nên khuyến cáo, vì trong phòng nuôi hạt nảy mầm ta có thể đặt các khay trên kệ mà không có rủi ro lây lan các mầm bệnh trong các giọt nước thấm từ bậc kệ nảy sang bậc kệ khác. Các "xe ba gác" có thể dễ dàng di chuyển các ván đựng cây ươm.

Cây ươm ra ngôi vào giai đoạn có ba lá khi chúng đạt chiều cao 5 cm thì sự tăng trưởng của trụ rễ khi tiếp xúc với không khí sẽ tự động dừng lại, đáy có lỗ lấm tấm của khay sẽ làm hệ thống rễ khởi phát thật sớm trong việc phân chia và tăng trưởng đường kính và trở nên mạnh khỏe hơn lúc trồng lại.



Hình 32: *Khay nuôi cây, đáy khay có lỗ nhỏ, được đặt trên một mặt bằng có bánh xe và được chuyển đến phòng điều hòa.*

Khay có ngăn dùng điều hòa khí hậu giúp di chuyển các khay cây ươm con trong đường hầm trong các bầu 5 hoặc 7 lít, không phải qua giai đoạn chuyển tiếp trong các bầu chứa nhỏ. Thay vì dùng vermiculite, có thể sử dụng các viên than bùn được ép lại (mỗi viên có hình trụ cao 3,5 cm có đường kính 2 cm, tức khoảng 10 cm), mỗi viên chứa một hạt giống. Cây ươm sẽ được ra ngôi cùng với cả bầu chứa (Trang hình V, mục c và e). Xử lý Jiffy 7 cũng là một giải pháp đáng quan tâm, nhưng có thể tốn kém hơn.

Cấu tạo nhà lưới lồng ống

Tại các vùng khí hậu Địa Trung Hải hoặc nhiệt đới, việc sử dụng các nhà lưới lồng ống trồng cây rộng khoảng 9m. Nền phải được nâng cao và có thêm nhiều sỏi để đảm bảo tiêu thoát nước tốt cho các bầu cây hoặc chậu được đặt thẳng trên mặt đất. Nếu nền được phủ một lớp xi măng hoặc một tấm nhựa đen, tốt hơn là đặt các bầu cây trên ghế dài thoát nước được. Do cây được tưới thường xuyên, cách này giúp thoát nước tốt. Để cây tăng trưởng tốt, nên trang bị hệ thống tưới nền đất.

Định hướng

Đối với vùng á nhiệt đới, giữa 25° và 40° tại Bắc vĩ độ cũng như Nam vĩ độ, thì các nhà lưới trồng cây được định hướng theo chiều Bắc Nam sẽ giúp đảm bảo được sự phân bố ánh sáng tốt vào mùa Đông, khi mặt trời ở vị trí thấp hơn trên đường chân trời.

Mái che

Tùy theo điều kiện khí hậu và các yêu cầu phòng chống dịch bệnh, nhiều loại hình bao che các nhà lưới lồng ống trồng cây phải được thực hiện:

- Ở vùng Địa Trung Hải, một mái lưới chống mưa đá có thể lọc bớt khoảng 20% ánh sáng mặt trời và một tấm nhựa trong suốt, vào mùa Đông tấm nhựa sẽ phủ xuống mặt đất và giới hạn rét cho cây ban đêm. Mùa hè tấm nhựa có thể vén cao đến viền của hầm trồng. Để sản xuất cây có chứng thực là sạch bệnh tristeza, một loại lưới chống côn trùng sẽ được bố trí tại các cửa nhà lưới.

- Ở các vùng nhiệt đới, á nhiệt đới từng chịu sự tấn công của các véc tơ mang bệnh, một loại lưới chống côn trùng phủ lên thiết bị giúp tránh khỏi việc lắp đặt một hệ thống lạnh. Cửa ra vào nhìn ra phòng cách ly sẽ được phủ một tấm nhựa đen để ngăn chặn rủi ro các véc tơ xâm nhập vào (rệp, rầy chống cánh, con bừa cùi).

Trong những vùng nhiễm bệnh loét, nên có một tấm nhựa để bảo vệ. Thậm chí như vậy là rất hữu ích vào mùa mưa và là điều bắt buộc khi có các ổ bệnh loét tại vùng lân cận vườn ươm (200 m đến 1.500 m). Các loại bệnh đã được nói đến trong chương dành cho vườn ươm “trên luống”.

Chiều dài các nhà lưới trồng cây

Chiều dài nhà lưới lồng ống này không nên quá 30 m để tạo thuận lợi cho việc thông gió lúc trời nóng.

Tuy nhiên, nhà lưới trồng có chiều dài 60 m có thể phải được trừ tính, nhất là tại vùng ven biển có các cơn gió nhẹ thổi vào. Trong trường hợp này cần dự trù các lỗ trống ở trên trần để đảm bảo không khí lưu thông tốt.

Bên cạnh đó, hệ thống cuộn lại hoặc mở các nhà lưới trồng đã được sửa đổi hoàn chỉnh. Trong trường hợp này, chiều dài nhà lưới có thể đạt đến 200 m. Một nhà lưới đôi có vòm rộng 9m sẽ cho phép có mặt bằng trên đất rộng $(9\text{ m} \times 200\text{ m}) \times 2 = 3.600\text{ m}^2$.

Phân bố cây trong nhà lưới vườn ươm cây có múi

Trồng cây gốc ghép để cung cấp mắt ghép, tạo hình các cây con là những công việc có thể được xúc tiến thành công bằng việc sử dụng các bầu chứa cao 35 cm và có đường kính 14 cm, tức một thể tích khoảng 5 lít. Sử dụng một nhà lưới rộng từ 8,5 đến 9m cho phép xếp được 4 hàng dài có khoảng cách, mỗi hàng đặt 7 bầu chứa, và 2 hàng dài, mỗi hàng đặt 5 bầu, 2 hàng này xếp dọc theo thành nhà lưới (Trang hình V, mục f).

Nếu chiều rộng của lối đi là 90 cm thì 7.500 cây có thể xếp trong một nhà lưới 30 m, và cho phép xếp 15.000 cây trong nhà lưới 60m trong khi ở một nhà vòm đôi dài 200 m có thể chứa đến 85.000 cây. Một nhà lưới như vậy có giá trị cho giai đoạn bắt đầu trồng các gốc ghép, cho đến lúc chúng được ghép. Sau đó cây sẽ được sắp xếp cách xa nhau hơn nhằm:

- Giúp cho công việc của người ghép cây được dễ dàng,
- Có được độ chiếu sáng tốt hơn,
- Giúp các công tác sau ghép tiện lợi hơn: cây phát triển thẳng, loại bỏ những chồi non, bấm ngọn non và phun xịt.

Khi thực hành, mật độ cần giảm đi 60% so với mật độ của giai đoạn trước đó, có nghĩa là cần có chỗ để thao tác và di chuyển các bầu chứa.

Tuy nhiên, có thể chọn một mật độ trồng gọi là mật độ “xếp đầy”, nó sẽ không thay đổi cho tới lúc cây ghép đã sẵn sàng để xuất vườn. Trong trường hợp này, tốt hơn là không vượt quá 5 bầu ở mỗi hàng, và dự trù các lối đi rộng 1m. Sử dụng các ghế đẩu có bánh xe sẽ giúp công tác ghép dễ dàng hơn (Trang hình VI, mục c).

Đối với các vườn ươm được cơ giới hóa nhiều, thường hay sử dụng máy bốc hàng, thì dùng ván để đặt bầu chứa cũng là một giải pháp hay (Trang hình VI, mục a và b).

▲ Chọn môi trường bầu chứa

Thành công trong một vườn ươm cây có mối liên hành theo kỹ thuật “không trên luống” bị điều kiện hóa rất nhiều bởi việc lựa chọn môi trường đảm bảo.

Trong thực hành, nhà cung cấp giống cần thỏa được các yêu cầu rất đa dạng sau đây:

- Giá cả các thành phần môi trường gốc và nơi cung cấp.
- Tính ổn định của nguồn cung cấp: lấy ví dụ một vườn ươm sản xuất 100.000 cây giống /năm thì môi trường sử dụng sẽ là từ 600 đến 700 m³.
- Phẩm chất vật lý và hóa học của các môi trường.
- Trọng lượng /thể tích của bầu chứa vừa phải giúp thao tác được dễ dàng mà vẫn đảm bảo cây phát triển tốt.
- Phẩm chất vệ sinh của môi trường như: không có các tuyến trùng hoặc tác nhân gây bệnh rễ khác.

Các môi trường pha chế sẵn thường rất đắt, nhà cung cấp cây giống có khi cần phải tự sáng tạo các thành phần hỗn hợp riêng cho phù hợp với sản xuất của mình.

Tuy nhiên, điều quan trọng là có môi trường canh tác bảo đảm tốt nhất sự tăng trưởng của cây, tuân thủ các qui tắc cơ bản liên quan đến chất lượng tối ưu về các mặt sinh học, vật lý và hóa học của môi trường bầu cây.

▲ Các phẩm chất vật lý

Có 2 thông số thiết yếu liên quan tới phẩm chất vật lý của môi trường đất: độ xốp và khả năng giữ/thoát nước. Nhà sản xuất cây giống có thể định ra giá trị tương đối của các biến số này dựa vào các thông số cơ bản trong phụ lục 6.

Trong khi độ xốp mang lại nguồn thông tin thiết yếu về độ thoáng khí của môi trường trong trường hợp độ ẩm bão hòa, thì khả năng giữ nước lại tương ứng với tổng thể tích nước được giữ lại một khi môi trường đã được tẩm ướt

trở lại và sau đó tiêu thoát. Một môi trường đầm rễ có giá trị phải đảm bảo được sự cân bằng thích hợp giữa hai thông số này.

Không nên thực hiện môi trường toàn bằng cát mịn không thoáng khí và có khả năng giữ nước yếu. Vì như thế rễ cây sẽ phải chịu hai hiệu ứng: ngạt rễ và bị khô hạn.

▲ Độ xốp

Phương thức được mô tả trong phụ lục 6 giúp ta ước lượng được độ xốp một cách tổng quát. Một môi trường đầm rễ thoáng khí tốt phải đạt đến một độ xốp từ 15% đến 25%. Tỷ lệ các hạt nhuyễn của một môi trường càng cao thì độ xốp sẽ càng ít. Vì thế Smith và Lea-Cox (1993) minh chứng rằng một chất nền cần đạt ngưỡng 15% của độ xốp thì nó cần gồm hơn 10% các hạt dưới 0,5mm:

- Thành phần thực vật (than bùn, sơ dừa) hoặc vỏ thông thường có một độ xốp tốt, với điều kiện là chúng đã không bị nghiền quá nhuyễn.

- Than bùn vàng hoe có đặc tính là ít ẩm, nó có một độ xốp cao hơn là than bùn nâu, và tỷ lệ các nguyên tố nhuyễn của loại than nâu thì tăng dần theo độ hút ẩm.

Các loại đá nhỏ xuất xứ từ núi lửa - đá bọt, zeolit, pouzzolan, sỏi ba dan như loại Keremulit,... cũng có độ xốp thật tốt nếu chúng đã được sàng qua để loại bỏ các phần tử nhuyễn, tương tự với các loại sỏi, kích cỡ trung bình của hạt khoảng 2 đến 5 mm.

Các loại sản phẩm tự nhiên đã được biến đổi chẳng hạn như đất sét, đá sợi len, perlit và vermiculite đều có một hệ số xốp khá tốt, các loại sản phẩm tổng hợp như polystyren hay mút polyurêthan đều như vậy.

Nhà cung cấp giống cần đặt hàng với một số lượng quan trọng các loại môi trường trồng, nếu cần kiểm chứng bằng giới thiệu các tiêu chuẩn kỹ thuật và yêu cầu có được các thông số định rõ theo phép đo hạt. Thông thường hỗn hợp sau cùng gồm môi trường có độ xốp cao ở một tỷ lệ ít ra là 20 đến 30%. Các công thức trình bày trong bảng 14 sẽ cho thấy nhiều khả năng chọn lựa mà ta có thể thay đổi tùy theo các điều kiện cung ứng ở địa phương.

Khả năng thấm tích nước

Ở đây, khả năng thấm tích được biểu hiện bằng tỷ lệ phần trăm trọng lượng (phụ lục 6). Một giá trị 15% sẽ được xem là tối thiểu. Một môi trường tốt cần ở giữa khoảng 25% và 30%. Các lượng nước tưới sẽ được thêm hoặc bớt tùy theo khả năng thấm tích của môi trường.

Nói chung, một môi trường trồng có liều lượng tốt cần có độ thoáng khí từ 15% - 25 % và 25% - 30 % nước tính trên 50% - 60 % hạt phân tử chất rắn. Một bầu chứa có thể tích 5 lít chứa đầy môi trường sẽ cần từ 1,25 - 1,5 lít nước để thấm ướt lại. Thực vậy, việc tưới nước bắt đầu khi lượng nước dự trữ sử dụng sắp cạn kiệt. Lượng nước dự trữ sử dụng biểu thị khoảng 2/3 khả năng giữ nước.

Độ ổn định của môi trường

Các chu kỳ khô ráo/ẩm ướt không được làm xuống cấp môi trường trồng:

- Một lượng than bùn dư thừa, chẳng hạn, sẽ dẫn đến các sự cố là không thấm ướt lại, nếu gặp lúc khô hạn tạm thời (hóa khô không đảo ngược). Mustin (1987) cho thấy khi làm khô, sự co lại đầu tiên phải dưới 30% tổng thể tích và sau khi thấm ướt lại lần chót thì sự co lại sau cùng phải dưới 20%;

- Qua quá trình thấm ướt, môi trường có thể bị hủy hoại cùng với việc gia tăng tỉ lệ các nguyên tố nhuễn, sau đó các nguyên tố này lắng xuống đáy bầu gây nên hiện tượng bị ngột rễ, và là thối rễ.

Độ bền vững lý học của môi trường cần được chú trọng nhất là trong trường hợp canh tác “không trên luống” dài hạn: vườn bảo quản hay khu nhân nhanh. Công tác kiểm tra định kỳ cần được thực hiện (lấy mẫu khảo sát) để can thiệp đúng lúc bằng cách cải thiện kịp thời hoặc thay đổi chậu trồng.

Bảng 14. Ví dụ về việc thiết lập công thức, tùy theo gốc ghép được sử dụng, để có được 1m³ môi trường canh tác. Cây được cung cấp chất dinh dưỡng bằng tưới bón trong thời gian canh tác

Công thức A	Công thức B		Công thức C	
Vườn cây ăn trái sử dụng các loại cam Citrange Carrizo và Troyer làm gốc ghép	Vườn ươm cây ăn trái sử dụng cây cam đắng		Vườn ươm cây cảnh sử dụng Citrus volkameriana và các cành chanh giâm	
Môi trường cơ bản	Môi trường cơ bản		Môi trường cơ bản	
Vỏ thông trộn compost 600 lít	Mùn của sỏi	500 lít	Than bùn hoe	400 lít
Cát thô 290 lít	Đất trộn trụi	200 lít	Sơ dừa	200 lít
Than bùn nâu 100 lít	Cát thô	150 lít	Than bùn nâu	200 lít
	Than bùn hoe	93 lít	Zeolit	200 lít
Chất cải tạo	Chất cải tạo		Không có chất cải tạo	
Đá vôi nghiền 5 lít	Phân chuồng hoai	50 lít		
Vôi chết 1 lít				
Đô-lô-mit 2 lít				
Super photphát 1 lít				
Nguyên tố vi lượng	Nguyên tố vi lượng		Nguyên tố vi lượng	
Sunphát sắt 150g	Không trộn thêm vào		Không	
Sunphát đồng 83g				
Sunphát kẽm 34g				
Sunphát mangan 37g				
Môlybđat amôn 0,3g				
Acid boric 75g				
Đặc điểm của môi trường	Đặc điểm của môi trường		Đặc điểm của môi trường	
Độ xốp * 23%	Độ xốp *	17%	Độ xốp *	32%
Khả năng giữ nước** 30%	Khả năng giữ nước **	38%	Khả năng giữ nước**	18%
Tăng trưởng thực vật hoàn hảo	Tăng trưởng thực vật tốt		Tăng trưởng thực vật trung bình	
* Biểu thị bằng % của thể tích				
** Biểu thị bằng % trọng lượng				

Phẩm chất sinh học

Các thông tin trình bày trong phụ lục 7 cho thấy khi các môi trường trồng tạo rễ đúng cách ta có thể tiết kiệm được lượng phân hóa học một cách đáng kể. Tăng trưởng của cây nhanh hơn và phát triển của các lô gốc ghép

hoặc cây ươm đồng nhất hơn. Đặc tính này của môi trường canh tác không nên bỏ qua.

Tiết kiệm được lượng phân hóa học cũng góp phần giới hạn ô nhiễm nước. Tuy nhiên, quan trọng là môi trường bầu cây khỏi bị nhiễm các vi sinh vật gây hại như tuyến trùng, *Phytophthora* sp. hoặc *Pythium* sp.

Phẩm chất hóa học

Sản xuất cây giống cây có múi theo hình thức “không trên luống” di dời việc tiến hành chu kỳ canh tác trong một thể tích hạn hẹp của môi trường đậm rễ. Các nguyên tố dinh dưỡng cần phải hiện diện dưới hình thức sử dụng tức thời và với một lượng đáp ứng được các nhu cầu cấp bách, nhưng không quá nhiều. Chế độ bón phân phải giúp bổ sung thêm các lượng nguyên tố đã có sẵn trong môi trường, và các nguyên tố này dần dần được giải phóng trong suốt quá trình làm ẩm và các trao đổi của phức hợp hấp thu. Và lại, nên bổ sung môi trường ngay từ trước (bảng 14, môi trường a). Phân bón sẽ được cung ứng dưới dạng rắn và hoặc lỏng (tưới bón). Khi môi trường có chứa các nguyên tố đất sét, khả năng trao đổi ca-tion sẽ được điều chỉnh lại bằng cách bón phân nhằm tạo trao đổi dần dần các ion dự trữ trong phức hợp sét - mùn.

Nồng độ pH và độ dẫn điện của môi trường là 2 thông số hóa học cần được thường xuyên theo dõi.

pH của môi trường

Độ pH của môi trường bầu đất cần được thay đổi theo yêu cầu của gốc ghép đang trồng. Thông thường pH gần trung tính hay hơi acid là thích hợp. Môi trường quá acid có pH thấp hơn 5,5 hoặc quá kiềm tức là trên 7,8 đều cần tránh. Các loại đất có pH acid có thể được làm trung hòa bằng cách cung cấp vôi hoặc đô-lô-mít, trong khi đó các môi trường có pH quá kiềm thì có thể được nước mưa tẩy rửa hoặc được acid hòa bởi các loại phân bón như sulphat amôn. Cần phải cẩn thận khi đo pH (được trình bày trong phụ lục 8.)

Độ dẫn điện của môi trường

Đo độ dẫn điện giúp đánh giá được mức độ mặn của môi trường. Mỗi tuần nên theo dõi độ dẫn điện khi nước tưới đã có bị mặn ngay từ lúc đầu (độ dẫn 100 mS/m hoặc cao hơn).

Cây có múi thông thường hay miễn cảm với quá nhiều chlor, Bo, đá vôi (bảng 5), và cả với các kim loại nặng đôi khi tồn tại trong các môi trường sinh bùn. Độ mặn của môi trường do chứa nhiều ion sẽ gây nên tính độc trong cây.

Độ mặn cao cũng có thể do bón phân quá nhiều và thiếu chế độ rửa mặn. Một vài khuyến cáo về độ dẫn điện được ghi trong phụ lục 8.

Như vậy, cần thiết kiểm tra độ dẫn điện của môi trường trồng suốt chu kỳ để điều chỉnh đúng cách bón phân và tưới nước. Mức chấp nhận không được vượt quá 200mS/m.

Khả năng thấm tích nước của môi trường càng cao tại ngưỡng mặn cảm với độ mặn càng cao (độ dẫn) và tính độc của các ion cũng cao.

Giới hạn của độ dẫn điện ở cây chanh nhám (lemon) chịu được là 35mS/m nếu khả năng thấm tích là 20% và ngưỡng ấy sẽ là 130 mS/m nếu khả năng thấm tích là 50% (Lee và Roxburgh, 1993).

Các chất chlor và Bo đều gây ngộ độc, nhưng còn các ion khác do phân bón cũng gây ra như vậy nếu có liều lượng sai. Nếu tỉ số đạm/Nitrat/đạm Amôn < 4 thì các rủi ro độc tính amôn sẽ cao. Tỉ số kali/magiê (K/Mg) cần phải > 2,5 - 3,0. Đối với môi trường có khả năng thấm tích nước gần với 30% khối lượng chất khô thì các nồng độ kali không được vượt quá 600 ppm và nồng độ photpho không quá 300ppm. Các rủi ro độc tính chlor sẽ quan trọng nếu > 600 - 800 ppm.

▲ Kiểm tra chất lượng nước và việc tưới nước

Tùy theo nguồn gốc, nước có thể có hàm lượng khoáng cao như trường hợp thủy cấp tiếp xúc với các lớp đá dồi dào kali, đá vôi, các muối clorua, sắt mangan, Bo hay thủy cấp gần khít với nước mặn.

Dĩ nhiên thành phần nước tưới có thể thay đổi qua việc tưới bón. Thành phần này cần được kiểm tra vì tuy cùng một xuất xứ có thể bị thay đổi theo điều kiện khí hậu và đặc biệt là theo vũ lượng. Độ dẫn điện là yếu tố chỉ thị trước tiên về trữ lượng khoáng của nó, để nhận dạng các chất khoáng này, một công đoạn phân tích hóa học toàn phần là cần thiết. Trên mức từ 80 - 100 mS/m (tức là 560 đến 700 mg/l các nguyên tố khoáng toàn phần) thì có rủi ro cao về độ muối. Độ pH kiểm chỉ thị một xác suất cao là có nhiều Calci. Cải thiện bằng cách acid hóa nước bằng acid nitric.

Cây có múi mặn cảm với mặn do Chlor có ngưỡng bằng 100 ppm, và mặn do Natri có ngưỡng khoảng 70mg/l và do Bo với một liều tối đa 2 ppm còn có thể chống chịu nhưng đôi khi ngưỡng này chỉ còn 1,5 ppm tùy giống cây có múi dùng làm gốc ghép. Một cách tổng quát khi cây bị nhiễm mặn cao sẽ xuất hiện các hiện tượng chậm phát triển và ngừng tăng trưởng ngay trước khi các triệu chứng về độc tính được tìm thấy. Sự nhiễm mặn cao gây nên rối loạn hấp thu nước cũng như rối loạn bốc hơi thoát nước và hiện

tượng quang hợp của cây bị giảm đi. Các ion tích tụ trong các mô cây và môi trường. Độ mặn cảm tùy theo các loài dùng làm gốc ghép (bảng 5).

Cây có múi là loại cây cần khá nhiều calci: đó là nguyên tố khoáng dồi dào nhất trong một cây có múi (bảng 12). Song song với cách thức tưới nước, hàm lượng Calci trong nước vốn là một trong các nguồn cung cấp nguyên tố này cho cây, và các loại phân phức hợp cổ điển thường chứa một ít chất này.

Nếu áp dụng tưới nhỏ giọt, lượng tối đa các loại carbonat calci và sắt (do dễ chuyển sang sắt hóa trị 3) có thể gây nên kết tủa...và làm tắt nghẽn một số loại ống nhỏ giọt. Chúng khó kiểm soát, đặc biệt là đối với sắt, khi mà nguyên tố này quá mức 0,8 ppm. Thêm acid nitric như một nguồn đạm cho cây sẽ giúp giảm đi các nguy cơ ấy. Sự có mặt của chất hữu cơ cũng dễ gây tắt nghẽn, vào trường hợp này sử dụng bộ lọc là cần thiết.

▲ Lượng nước cần thiết

Việc cung cấp nước cần phải bù lại được các phần mất mát do bốc hơi nước của cây, do môi trường bốc hơi và do tiêu thoát phải như thế nào mà cây khỏi chịu hiệu ứng lý học và vừa liều lượng để sử dụng đủ đảm bảo tiêu thoát một ít.

Tưới tiêu nước không thỏa đáng sẽ gây trì trệ tăng trưởng, đôi khi rụng lá và nếu kéo dài trồng diện rộng thì chúng sẽ khởi phát đợt phát hoa khi có tưới nước trở lại mà việc ra hoa ngoài ý muốn này thực ra không nên có trong trường hợp với diện rộng trong vườn ươm chưa đến lúc chuyển ra vườn quả thương phẩm.

Tuyển chọn môi trường sao cho có khả năng tránh được các rủi ro về úng nước là điều cây có múi rất miễn cảm. Vì vậy, để tránh thói rề nước phải được tiêu thoát không ứ đọng có hại.

Liều lượng tần số cung cấp nước sẽ thay đổi theo dung tích của bầu chứa, theo điều kiện khí hậu và theo thời kỳ phát triển của cây có múi cũng như chất lượng của môi trường. Do vậy không thể biết trước được các liều lượng chính xác. Môi trường không nên để bị úng nước quá lâu, khoảng sau khi tưới 1 giờ, thử bằng cách nắm môi trường khi được bóp chặt trong lòng bàn tay không còn nước chảy ra. Lượng nước cung cấp cần phải như thế nào để sau lượt tưới thì môi trường ở ngay giới hạn tiêu thoát.

Để theo dõi chính xác hơn, có thể sử dụng các áp kế đặt trong môi trường và việc đo đạc được lập lại ở mỗi thời kỳ khí hậu khác nhau.

Nước cung cấp được áp dụng bằng cách:

- tưới bằng tay, nhưng nếu tưới như vậy thì liều lượng sẽ không được kiểm soát hoặc rất khó kiểm soát,
- phun xịt, trường hợp này việc điều chỉnh các thiết bị tưới phun, sắp xếp chúng bên trên các lớp canh tác quả là quan trọng hàng đầu: cần bố trí để nước phân bố đều (tránh biến động lớn có thể thiếu hụt nước hoàn toàn đến quá mức độ cho phép ngay trên một liếp),
- phun bằng các vòi nhỏ,
- phun nhỏ giọt với các ống dẫn nhỏ.

▲ Bón phân

Liều lượng áp dụng cần thay đổi theo độ phì nhiêu của môi trường, theo lượng các ion trong nước sử dụng trong các đợt tưới, theo tháng hoặc năm tuổi của cây. Quan bình giữa các nguyên tố và liều lượng sử dụng được định ra dựa vào việc đo hàm lượng của chúng trong các cây ở các thời gian khác nhau (Bảng 12).

Nên tránh việc mặn hoá môi trường, việc này sẽ gây ảnh hưởng không tốt cho cây. Mặn hóa có thể do:

- cách bón phân không thích ứng với các nhu cầu của cây, không tính toán đến nhiều nhân tố khác nhau trong đó có chất lượng của nước tưới.
- việc rửa trôi không tốt khiến một số các ion tích tụ quá mức cho phép.
- việc tưới nước không đáp ứng tốt nhu cầu cây.

Để kiểm soát được việc mặn hóa, do đặc thường xuyên độ dẫn điện là việc cần thiết. Gặp trường hợp độ dẫn điện quá mức cho phép, tưới nước sạch nhiều hơn là lúc bình thường sẽ làm rửa trôi các ion còn tích tụ.

Các hình thức tưới và tần số tưới sau đây có thể được thực hiện để có kết quả tốt: bón phân hòa cùng với tưới nước (tưới bón), sử dụng phân bón giải phóng chậm hoặc đôi khi sử dụng các công thức hoàn toàn gồm chất hữu cơ được tổng hợp chung với môi trường rồi thêm phân bón iode. Tuy nhiên, trong trường hợp thâm canh, bón khoáng là hình thức duy nhất được áp dụng.

▲ Tưới bón (phân bón hòa trong nước tưới)

Tưới bón càng ngày càng được thực hành nhiều song cần nắm vững được kỹ thuật. Ít ra hai bình chứa là cần thiết để phân bố các thứ phân bón đã hòa tan theo các nồng độ đã định.

Các dung dịch đậm đặc này được một máy bơm định lượng bơm vào một cách liên tục với một lưu lượng định sẵn. Như vậy, nồng độ chất khoáng trong dung dịch tưới sẽ có thể định ra được dựa vào thể tích nước đã cung cấp cho cây.

Cần sử dụng loại phân nào? Trong thương mại các công thức dùng phân đa nguyên tố hòa tan hoặc ở dạng dung dịch đậm đặc có thể sử dụng được. Thông thường nhất là chúng có chứa các chất đạm (N), Phốt pho (P), Kali (K). Đôi khi có Manhê (Mg) và/hoặc các bần tố, ngoại trừ sắt song thường thường không hề thấy có Calci. Tuy nhiên hiếm khi các mức bình quân đều đáp ứng chính xác được nhu cầu của cây có múi. Ngoài những nhu cầu quan trọng về Calci, các nhu cầu về đạm cũng cao hơn so với Kali, quá trình cố định phốt pho và manhê thì xấp xỉ nhau và biểu hiện gần 10% lượng Nitơ. Lưu huỳnh cũng cần thiết và luôn luôn cần được ghi trong công thức lập ra.

Trong số các bần tố thì sắt là nguyên tố nhiều nhất trong cây, nhưng một lượng dư thừa có thể làm ngưng hấp thu mangan, thiếu mangan là hiện tượng thường xảy ra. Các nhu cầu về kẽm thấp hơn so với mangan, nhu cầu về đồng rất thấp, molybden cũng cần để giúp cây đồng hoá các muối nitrat.

Lượng Bo thì tương đối cao trong cây, nhưng các lượng này cũng bị ảnh hưởng nhiều bởi loại gốc ghép sử dụng. Cũng nên quan tâm đến tính mặn của dung dịch tưới của nguyên tố này. Cây có múi xem chừng hấp thu dễ dàng Bo có sẵn và khi ở trong dung dịch thì với nồng độ thật thấp thì cũng đủ cho cây (không vượt quá 1 đến 1,5 mg/l).

Cung cấp Calci luôn luôn là một việc cần thiết: liều lượng của nguyên tố này được điều chỉnh tùy theo hàm lượng có thể đã có sẵn trong nước tưới. Nitrat Calci dễ hòa tan và nên được sử dụng, nhưng nếu chất này được thêm vào cùng với các loại muối khác thì trong một dung dịch đậm đặc sẽ thấy nhiều kết tủa. Cần phải pha hẳn một dung dịch đậm đặc chỉ chứa muối này trong một bình chứa riêng. Dung dịch này sẽ được tiêm bơm bằng một bơm định liều lượng phù hợp.

Một bình chứa thứ hai sẽ dùng cho một dung dịch đậm đặc gồm tất cả mọi nguyên tố khác, chúng sẽ được tiêm bơm bằng một bơm định liều lượng thứ hai. Trong dung dịch sau này một loại phân toàn phần sẽ được sử dụng, và nếu cần do theo nhu cầu, phân này sẽ được làm cân đối bằng các muối đơn giản: phốt pho amôn (phốt phát và đạm amôn), muối Manhê hòa tan, sắt, sunfat mangan, sunphat kẽm. Trong tính toán các nhu cầu về đạm, dĩ nhiên cần phải quan tâm đến lượng đạm nitric do nitratcalci và có thể là do nước cung cấp.

Còn đối với các cây có múi canh tác trên các môi trường do than bùn và vật liệu trợ cấu thành, dung dịch tưới cần có sự cân đối giữa các nguyên tố được điều chỉnh dựa theo các nồng độ sau của dung dịch ấy:

Các nguyên tố	Tỉ lệ mg / lít
N	150
P ₂ O ₅	60
K ₂ O	105
MgO	65
CaO	150
Mn	2,2
Zn	1,5
Fe	9,0

Vào thời kỳ tăng trưởng mạnh của các cây độ 1 năm tuổi, các lượng của dung dịch cần cung cấp là khoảng 150 đến 200 ml/ngày. Tưới nước sạch thường xuyên bằng phương pháp tưới phun hay nhỏ giọt dựa theo độ dẫn điện đo được trong môi trường để rửa trôi đi các ion quá mức cần thiết là điều cần lưu ý.

Calci và manhê có thể thêm vào như là phân bón lót thay vì tổng hợp với các nguyên tố khác trong dung dịch, nhất là khi môi trường quá acid, nhưng việc đưa vào sử dụng 2 nguyên tố này đối với cây lại thường rất chậm và nhu cầu của cây không phải luôn được thỏa mãn.

▲ Bón các loại phân giải phóng dần dần

Trên thị trường có các công thức đa dạng cho các loại phân bón giải phóng dần dần. Thành phần của chúng thường là không được thích ứng với các nhu cầu của cây có múi. Với khí hậu ôn đới, thời gian giải phóng các nguyên tố là từ 3 đến 6 tháng, thời gian này sẽ ngắn hơn trong các điều kiện nhiệt đới. Cần bổ sung các công thức này dưới hình thức tưới bón hoặc bón lót. Phân tổng hợp với môi trường, nhất là cho trường hợp Calci.

Cung cấp bằng cách bón cổ điển các loại phân rắn, toàn phần hay đơn phần với các chu kỳ khác nhau là việc không mấy lợi ích cho loại hình thâm canh ươm cây giống theo kiểu “không trên luống”. Thực vậy, ta thường quan sát thấy các hiện tượng cháy lá và cháy cành/ thân trên cây giống ở nhà lưới/nhà kính, nhất là do amoniac bốc hơi.

Bibliographie

- BUNT A. C., 1988. Media and mixes for container grown plants. London, UK, Unwin Hymen, 160 p.
- CHANG D. C., 1984. Effects of three *Glomus* endomycorrhizal fungi on the growth of citrus rootstocks. In : Proceedings of Int. Soc. of Citriculture, Brazil, São Paulo. p. 173-176.
- ESSELEN E., HOUGH A., 1983. Germination of citrus seeds for optimum seedling uniformity. In : Proceedings i Intern. Soc. of Citrus Nurserymen Conference, Valencia, Spain, December 1983. Valence, Espagne, Avasallia, p. 261-262.
- INSERRA R. N., NEMEC S., LOGIUDICE V., 1980. A survey of endomycorrhizal fungi in Italian citrus nurseries. Riv. Ortoflorofrutt It. 64 : 83-86.
- KOCH I. C. E., JOHNSON C. R., 1984. Photosynthate partitioning in split-root citrus seedlings with mycorrhizal and nommycorrhizal root systems. Plant. Physiol. 75 : 20-30.
- KUATE J., 1997. A review on the citrus leaf and fruit spot disease caused by *Phaeoramularia angolensis*. In : Proceedings of the V ISCN Congress, Montpellier, France, March 1997. Cirad-Flhor ed. (in press).
- LEE T. C., ROXBURGH K., 1993. Guidelines for the production of container-grown citrus nursery trees in Southern Africa. Port Elizabeth, South Africa, Citrus improvement programme ed., 53 p.
- MUSTIN M., 1987. Le compost. Gestion de la matière organique. Paris, France, Dubusc ed., 954 p.
- NEMEC S., 1978. Response of six citrus rootstocks to three species of *Glomus*, a mycorrhizal fungus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 91 : 10-14.
- NEMEC S., MEREDITH F. I., 1981. Amino acid content of leaves in mycorrhizal and non mycorrhizal citrus rootstocks. Ann. Bol. 47 : 351-358.
- NEWCOMB D. A., 1975. Mycorrhiza effects following soil fumigation Int. Plant. Propag. Soc. 25: 102-104.
- REY J. Y., 1997. L'agrumiculture dans la production agrumicole d'Afrique de l'Ouest et du Centre. In : Proceedings of the V ISCN Congress, Montpellier, France, March 1997. Cirad-Flhor ed. (in press).
- SMITH J. E., LEA-COX J. D., 1993. The Physical properties of growing media in South African citrus nurseries and the performance of three rootstocks in bark media with different physical properties. In : Proceedings of IV ISCN Congress, Johannesburg, South Africa, June 1993. Stellenbosch, South Africa, E. Rabe ed., p. 164-177.
- TOLLEY I. S., 1981. Technical problems of citrus nursery propagation. In : Citrus nursery propagation course, California, Florida, USA, May 1981, 10 p.

Phụ lục 6

Độ xốp và khả năng thấm tích

Độ xốp

Phương pháp được sáng tạo thêm từ phương pháp mà Bunt (1988) đã mô tả, tựu trung là sử dụng các lọ hình trụ (độ 15 cm chiều cao và 7,5 cm đường kính) có 1 trong 2 mặt được gắn một cái rây để giữ các phần tử đất và một nút đáy được vận lại ở mặt kia.

Môi trường cần trắc nghiệm được đổ đầy tới miệng lọ, sau đó được đặt trong một bể chứa có đáy phẳng, mặt có lắp rây hướng xuống dưới. Bể chứa được đổ nước vào thật chậm cho đến khi đạt mức phía trên của các lọ mà người ta đã mở nút từ trước. Môi trường tạo quân bình với nước để đạt trạng thái bão hòa qua thời gian 24 giờ, rồi vận nút lại, mà không gây dồn nén môi trường và người ta cẩn thận lấy các lọ ra và đặt trong một cái cốc. Lúc bấy giờ các nút lọ được vận mở, nước thấm rỉ qua màn lọc (thấm rỉ khoảng 1 giờ) và được thu hồi.

Cho V là dung tích của lọ (volume) và E_p là lượng nước thấm rỉ, độ xốp P của môi trường (biểu thị bằng % dung tích) sẽ bằng với:

$$p = \frac{E_p \times 100}{V}$$

Độ ngấm tích

Kể đến môi trường sẽ được đem cân ngay, rồi đem sấy trong tủ sấy ở 100°C cho đến khi trọng lượng không thay đổi. Độ ngấm tích nước sẽ được định theo công thức sau đây và biểu thị bằng % khối lượng khô:

$$C_T = \frac{(P_1 - P_2) \times 100}{P_2}$$

trong đó P_1 là trọng lượng môi trường sử dụng ngay sau khi lau khô, và P_2 là trọng lượng môi trường đã sấy khô.

Cách tính khác là biểu thị khả năng giữ nước bằng cách ước lượng phần trăm thể tích nước hấp thụ bởi một đơn vị thể tích của môi trường sấy khô. Với hệ thống ước lượng này, các hệ số phần trăm sẽ lớn hơn (từ 300% đến 600%). Chúng tôi khuyến cáo tốt hơn nên dùng kỹ thuật đo khả năng thấm tích biểu thị bằng phần trăm khối lượng khô, vì nhà cung cấp giống có thể tự mình ước lượng theo cách này mà khỏi cần đến khái niệm đặc thù về thể tích.

Phụ lục 7

Các hiệu ứng có lợi của các khuẩn ký sinh trên cây có múi trong vườn ươm

Các nội khuẩn căn ở tiểu bào được biết đến với thuật ngữ VAM là các vi sinh vật loại cộng sinh thuộc về các giống nấm như *Glomus*, *Gigaspora*, hay *Sclerocystis*. Chúng phổ biến trong thiên nhiên, tại các nơi đất mùn hay trong cát của sông rạch và trong đất trần. Do vậy, các loại vi khuẩn có lợi thường là có sẵn nếu vườn ươm được xúc tiến "trên luống" hay bằng các chậu chứa ngoài trời với môi trường tự nhiên. Tuy vậy, ta có thể ghi nhận là các dòng khuẩn căn nhiều hay ít tùy thuộc vào vùng trồng.

Trong trường hợp cây có múi, tầm quan trọng của các khuẩn căn sẽ biểu hiện rõ khi một vài nhà cung cấp sử dụng các môi trường bầu chứa đã khử trùng bằng hơi nước hoặc bằng bromua methyl để phòng trừ tuyến trùng (nhất là *Radopholus citrophilus* hay loại khác như *Tylenchulus semipenetrans*) bởi vì thực sự cách xử lý này cũng loại trừ luôn các khuẩn căn có lợi.

Tiếp theo đó, việc sử dụng các môi trường nhân tạo trong các kỹ thuật "không trên luống" đã khiến các nhà cung cấp giống phải lưu ý đến khả năng tăng trưởng bị đình trệ do không cấy chủng khuẩn căn. Thực vậy, điều kiện thực tế cho thấy khi mọi điều kiện canh tác khác nhau, thì khi có khuẩn căn có thể tạo nên khác biệt trong phát triển của cây lên đến 150 đến 200%. Tuy nhiên, một mức khác biệt như thế chỉ nhận thấy trong trường hợp các môi trường quá nghèo nàn dinh dưỡng, nhất là Phospho. Và lại, nhiều loại gốc ghép như cây cam đắng, quýt cleopâtre, và chanh sần, trong một chừng mực nào đó, các tác động của khuẩn căn có ảnh hưởng nhiều hơn trên citrange. Ít ra thì các thí nghiệm tiến hành ở đảo Corse đã chứng tỏ có các khác biệt khá ý nghĩa trong tăng trưởng của các cây citrange ươm lên và còn nhỏ, tùy theo đã có hoặc không có chủng cấy dòng *Glomus de Bourgone*. Trong số các giống khuẩn căn được xem như có tác dụng nhất là *Glomus mosseae* và *Glomus fasciculatum* (Nemec, 1978, Chang, 1984).

Thí nghiệm cho thấy là trộn thêm 10 đến 15% môi trường đã khuẩn căn hóa tự nhiên (đất mùn, cành lá mục trong rừng, cát ở sông rạch...) là đủ để đảm bảo việc chủng cấy hiệu quả một chất hỗn hợp cho bầu chứa. Với tính cách dự phòng dịch bệnh, tốt hơn nên tìm hợp phần được khuẩn căn hóa này ở ngoại vi các vùng trồng cây có múi (đất mùn trồng sồi lie, argan, cacao,...).

Trong trường hợp sản xuất thâm canh cây giống cây có múi trên môi trường nhân tạo, có thể nên thử sử dụng các loại môi trường để nghị của vài cơ sở thương mại về khuẩn căn cây trên rạ hoặc rế các cây ký chủ (hành, ngũ cốc).

Ngoài tác dụng cải thiện sự hấp thụ các chất khoáng, nội khuẩn căn lấm khi có thể giảm được tấn công của vài loại nấm hoặc tuyến trùng ký sinh rế cây có múi, cũng như kích thích sự biến dưỡng của một vài acid amin hoặc vài carbohydrat trong cây.

Trong thực hành, nhà cung cấp giống tốt hơn là nên định hướng đúng việc chọn lựa các hỗn hợp dâm rế bằng cách tiến hành các trắc nghiệm so sánh đơn giản của môi trường chọn lựa cho cây vườn ươm. Ví dụ phối hợp 2 hoặc 3 lượng phân bón (ít, vừa phải, thật nhiều) trên một môi trường đã khử trùng bằng hơi nước, sau đó đánh giá tính khuẩn căn.

Dùng nội khuẩn căn có thể kết luận là tiết kiệm được không ít phân hóa học và có thể xem là một nhân tố không nên bỏ qua trong việc sản xuất thâm canh cây giống có múi.

Phụ lục 8

Độ pH và độ dẫn của một môi trường

Sử dụng pH kế và điện dẫn kế loại bỏ túi là thực tiễn. Các loại máy này giá không đắt và một số kiểu mẫu cho kết quả đáng tin cậy. Để thực hiện phép đo, bỏ một trọng lượng A môi trường vào một thể tích nước lọc gấp 5 lần thể tích của nó, quấy trong vòng 2 giờ, để yên 20 giờ, sau đó khuấy thêm 2 giờ rồi tiến hành đo pH và đo độ dẫn điện.

Bảo trì

A - pH kế

Ngoài ra, khi sử dụng, điện cực luôn luôn cần phải được nhúng trong một chất lỏng được cung cấp cùng với máy đo. Trong thương mại cũng có thể tìm mua loại chất lỏng ấy để thay thế. Máy đo cần ở vị trí thẳng đứng để tránh chất lỏng đổ ra ngoài. Sách hướng dẫn sử dụng có xác định kỹ thuật để bảo trì máy. Nên cẩn thận rửa điện cực bằng nước lọc nếu có thể, để làm sạch các hạt đất nhỏ bám dính.

B - Điện dẫn kế

Bảo quản điện cực trong nước lọc. Theo các chỉ dẫn của sách sử dụng máy. Một thí dụ về điện dẫn kế loại bỏ túi có hệ số "chất lượng/giá cả" phải chăng là loại máy hiệu HORIBA kiểu B-112.

Biểu hiện các đo đạc về độ dẫn

Đơn vị quốc tế là millisiemens/m (mS/m). Tuy nhiên, đôi khi các kết quả cũng biểu hiện bằng đơn vị microsiemens/cm ($\mu\text{S/cm}$):

$$1\mu\text{S/cm} = 0,1 \text{ (mS/m)} \quad \text{hoặc} \quad 1000 \mu\text{S/cm} = 100 \text{ mS/m.}$$

Trong một số ấn phẩm của FAO, lại tính bằng décisiemens/m (dS/m):

$$1\text{dS/m} = 100 \text{ mS/m.}$$

Cần ghi chú là từ “mho” đồng nghĩa với siemens.

Độ dẫn chuẩn chấp nhận được

Đối với một môi trường cho sẵn, tiêu chuẩn này thay đổi tùy theo trị giá của khả năng thẩm tích của chất ấy. Do đó tại Nam Phi, trong trường hợp cây chanh sần (Lee và Roxburgh (1993) đề nghị các ngưỡng của độ dẫn sau:

Khả năng giữ nước theo % trọng lượng	Độ dẫn điện tối đa chấp nhận được mS/m
10	45
20	55
30	70
40	90
50	125
60	160

Đối với các đất mùn, ta có các số liệu sau:

Khả năng giữ nước theo % trọng lượng	Độ dẫn điện tối đa chấp nhận được mS/m
300	150
450	170
600	200

Trồng và chăm sóc vườn cây có múi

▲ Chọn và chuẩn bị khu đất trồng

Ngay từ lúc đầu khó mà định ra được các điều kiện lý tưởng cần hội đủ để thiết lập một vườn cây có múi. Thực vậy, sự lựa chọn của nhà sản xuất tùy thuộc rất nhiều vào diện tích, tính chất đất sở hữu, vào khoản tiền sẽ đầu tư vào vườn để tiếp cận với thị trường và vào các cơ sở về kỹ thuật hoặc kinh tế xã hội.

Một khu đất bằng phẳng sẽ thích hợp hơn cho việc trồng vườn, điều này không loại trừ khả năng thiết lập vườn trên sườn dốc với các liếp trồng sắp xếp theo bậc thang. Để đáp ứng được các nhu cầu về tưới tiêu, gần nguồn nước là điều mong muốn, nhưng các mặt phẳng chính trang thủy lợi cũng có thể cung ứng nhu cầu này. Nên chọn các loại đất có độ sâu, màu mỡ và tiêu thoát dễ, nhưng một số công tác làm đất cùng với cung cấp phân bón và chính trang tiêu thoát cũng có thể bổ túc cho khu đất trồng cây có múi. Tại các vùng nhiệt đới có gió mùa hoặc gió alizé, các nhà trồng cây có múi khai thác các địa phận trũng thường dự kiến thiết lập các hệ thống quản lý tưới tiêu như: đê chắn, kênh thoát nước, bơm đi các phần nước quá dư.

Tuy nhiên, thực tế thì các vườn cây có múi đều có thể được thiết lập trên giống cát cũng như trên những đồi có dốc đứng thuộc loại đất sét pha phù sa hoặc cả trong các vùng dễ ngập lụt: các vùng trũng của Florida, các đồng bằng tam giác trồng lúa ở châu Á (Trang hình VII, mục a).

Ảnh hưởng của khí hậu hẳn cũng thật quan trọng, vì ta thấy địa phận canh tác của cây có múi trên thế giới nằm ở phía bên này hoặc bên kia đường xích đạo, đa số là trên các dãy đất á nhiệt đới của hai bán cầu: phần viên

nằm giữa các vĩ tuyến thứ 30 và thứ 40 của vĩ độ Bắc và Nam có vẻ tương ứng hơn cả với các vùng Địa Trung Hải, phần viền giữa các vĩ tuyến thứ 20 và 30 tương ứng với các vùng khí hậu á nhiệt đới, và sau cùng là phần đất đai từ đường xích đạo đến vĩ tuyến thứ 20 của vĩ độ Bắc và Nam tương ứng với đường viền của những vùng khí hậu nhiệt đới hoặc xích đạo. Mỗi một vùng này đều có một xu hướng canh tác cây có mùi riêng biệt.

▲ Chuẩn bị đất trồng và chỉnh trang khu đất

▲ Phân tích đất

Phân tích đất giúp nghiên cứu rõ phần đất đã chọn để thiết lập vườn cây tương lai là các công việc được khuyến cáo. Để đánh giá được các thành phần vật lý của thổ nhưỡng và cấu trúc của đất, đào đất/lấy mẫu ở hố đào đến độ sâu 1 m để khảo sát. Như thế, tính chất đất ở độ sâu 71 - 80 cm đầu tiên sẽ được quan sát, nơi mà rễ cây có mùi có khả năng phát triển. Đặc biệt, ta còn nên kiểm chứng các đặc tính về tiêu thoát và độ đồng nhất của khu đất. Để thực hiện phân tích hóa học, trên mỗi mảnh đất sẽ lấy một số mẫu ở các mực khác nhau (phụ lục 9), các kết quả phân tích lý và hóa của đất sẽ giúp điều chỉnh được các thiếu hụt chất dinh dưỡng khi cải tạo và bón lót đất trước khi cây xới.

Phải tính đến mức độ đá vôi để thực hiện tốt hơn việc chọn các gốc ghép. Cho dù cây có mùi có thể mọc được ở các loại đất acid cũng như kiềm, độ pH của đất khoảng từ 6 - 6,5 là pH tối hảo. Ngoài ra, cần phải linh động trong việc chọn lựa gốc ghép tùy theo tính chất vật lý và hóa học của đất trồng (xem chương "sản xuất gốc ghép").

▲ San bằng đất

Trên khu đất phẳng, việc điều chỉnh các mực cao thấp của đất cũng cần thiết nhưng với điều kiện là không làm đi dời mất lớp đất mặt và không làm đảo lộn cấu trúc đất.

Khi đất là những triền dốc, thường thì cần chuẩn bị các liếp trồng theo đường đồng mức bậc thang. Trong trường hợp này, qua suốt quá trình chỉnh trang, người ta cẩn thận tạo lại thứ tự có từ trước của các lớp đất.

Mức chính xác đòi hỏi khi san bằng đất tùy thuộc vào hệ thống tưới nước được chọn. Thực vậy, tại một số vùng Địa Trung Hải, tưới bằng cách sử

dụng rãnh dẫn nước hay vùng lòng chảo vẫn còn được dùng, cách này đòi hỏi công tác san bằng chính xác hơn là các kỹ thuật như phun xịt dưới tán hay tưới gốc.

▲ Cày xới đất

Công tác cày xới đất nhằm loại bỏ đá và các mảnh vỡ cây cối. Công tác này thực hiện với các loại cơ giới mạnh và nên được xúc tiến khi đất trồng có nền nhiều sỏi. Triển khai việc cày xới sẽ tùy theo các quan sát về thổ nhưỡng học đã thực hiện trước. Trong trường hợp các mảnh đất có độ dốc trung bình, tốt hơn là chuẩn bị đất theo chiều của độ dốc để tiêu thoát được dễ dàng ở các lớp đất sâu. Cách thực hành này được khuyến cáo nhất cho vùng khí hậu nhiệt đới có gió alizé kèm theo mùa mưa rõ rệt: mưa của thời kỳ gió mùa trong mùa gió lốc (Mademba-Sy và Delvaux, 1990). Việc xới đất nên được tiến hành khi đất được ráo vào giai đoạn cuối mùa khô.

▲ Bón phân lót

Nếu pH của khu đất trồng thấp hơn trị giá tối ưu 6 - 6,5, thì có thể được chỉnh lại bằng cách cung cấp gỉ sắt (khoảng 2.000 kg/ha) và nhất là đá vôi nghiền (khoảng 1.000 kg/ha), có hoặc không được thêm ôxyt manhê và đô-lô-mít tùy kết quả phân tích hóa học về hàm lượng manhê. Phốt phát tự nhiên cũng có tác dụng kiềm hóa. Khi pH cao hơn trị giá tối ưu đã biết, cải tạo bằng đá vôi sẽ được bãi bỏ và gỉ sắt được thay thế bằng super phốt phát và các loại phân đạm độ acid, như loại sul phát amôn.

▲ Cày sâu

Kiểu làm đất này giúp vùi sâu và trộn phân bón lót cùng với lớp đất bên trên (thường dồi dào vật chất hữu cơ) đến độ sâu từ 0 đến 70 - 80 cm (trang hình VII, mục f), chính trong khoảng độ sâu 0 - 80 cm, hệ thống rễ cây có múi sẽ phát triển tốt.

Trên các mảnh đất có độ dốc, việc cày sâu thường thường được thực hiện theo đường chéo, nhất là trường hợp tại khu vực Địa Trung Hải để làm nước mưa thâm nhập được dễ dàng hơn. Việc cày đất này rất tốn kém khi đất ở phần trên mặt rắn dễ và ít lẫn lộn sỏi. Kiểu làm đất này cũng đem lại nhiều kết quả hay trong trường hợp canh tác thực hiện trên các vùng đất dễ với khí hậu nhiệt đới có gió alizé (các công trình nghiên cứu ở Martinique của Mademba-Sy và csv, 1992 và ở đảo Réunion), cũng như trên vùng đất đỏ miền Địa Trung Hải. Trường hợp này cũng vậy, công đoạn cần được tiến hành trên các phần đất thật ráo nước, vào cuối mùa khô.

Sau lượt cày sâu, máy phun dùng đĩa có răng sẽ giúp cắt đất thành mảnh vụn và làm đất tơi nhuyễn hơn.

▲▲ Khử trùng đất trồng

Khi thiết lập một vườn cây trên một khu đất đã có trồng cây có mùi, thông thường nên khuyến cáo bổ sung việc chuẩn bị đất bằng hình thức khử trùng trước khi đặt cây. Mục tiêu chính là kiểm soát tuyến trùng trong đất trồng, nhất là loài *Tylenchulus semipenetrans*. Các gốc ghép chống chịu tuyến trùng như *Poncirus trifoliata* chẳng hạn, có thể được chọn để sử dụng. Các sản phẩm thuốc trừ sâu và trừ tuyến trùng được sử dụng nhiều nhất là phénamiphos, dichloropropène. Các chất diệt nấm đôi khi được thêm cùng với các chất trên. Xử lý được áp dụng với một máy có búa bổ rấn chắc, các ống dẫn nối với một bình chứa sẽ được lắp ráp lên búa bổ rấn. Thuốc diệt tuyến trùng sẽ được bơm đến một độ sâu mà ta có thể điều tiết. Và tất nhiên, các biện pháp an toàn độc hại nên cần được sử dụng với mọi cẩn trọng như thường lệ (mặt nạ, găng tay, và áo quần đặc biệt). Sau khi áp dụng thuốc, xe hủ lô san bằng qua một lượt để giúp phẳng đất, tơi hơn nên xử lý trong các tháng mát mẻ tránh các đợt nóng bức. Khi được 4 đến 6 tháng, thực hiện trắc nghiệm cải xà lách son sẽ giúp ta giám định được độ tồn đọng độc hại của thuốc cho các cây con. Trong vài tình huống, sát trùng đất trồng bằng hóa chất có thể được thay thế hoặc bổ sung bằng biện pháp luân canh, nhất là không trồng lại cùng các giống gốc ghép đã sử dụng trên cùng một chỗ.

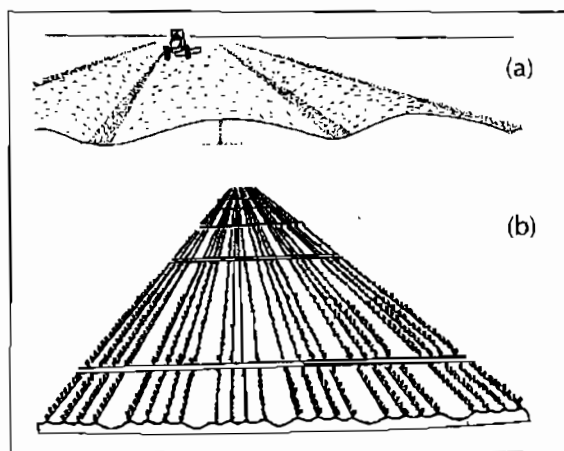
▲▲ Chỉnh trang các vườn ươm ở đồng bằng ven biển không ngập

Việc chỉnh trang hệ thống tiêu thoát là cấp thiết, ngay cả ở những trường hợp các vùng dễ bị bão nhiệt đới hay có mưa đông.

▲ Phương pháp của vùng Florida

Một ví dụ cổ điển của phương pháp Florida được tìm thấy trong vùng “flatwoods” tại Florida: các địa hạt Comtes de Hendry và Indian River. Khu đất có trắc nghiệm như “tắm lợp tole dợn sóng”, lớp đất trên mặt được đẩy dồn thành liếp, tại đây các hàng cây tương lai sẽ được trồng. Hai đỉnh của các liếp cách nhau 7,6 m (hình 33). Cây được trồng với khoảng cách 4,8m, cho nên mật độ trồng là 273 cây/ha.

Công việc đo vẽ địa hình giúp lập được bản đồ tiêu thoát và tính được kích cỡ các kênh và rãnh tháo nước. Được thiết kế tốt, diện tích đất bình quân cho mỗi đơn vị sẽ rộng đến vài chục hecta. Kỹ thuật này đã cho phép sử dụng được các mặt bằng mà trước đó dành cho việc quảng canh. Kỹ thuật được áp dụng tại nhiều xứ Trung Mỹ và đặc biệt thích hợp với các vùng đất cát hoặc cát mùn. Và thường được phối hợp hình thành một hệ thống tưới.



Hình 33: Quy hoạch một hệ thống tiêu thoát theo phương pháp Florida:

a: Tạo trắc diện đất thành các liếp bằng máy ủi,

b: Tập hợp 4 hàng cây, cách nhau bởi các rãnh tiêu thoát.

▲ Phương pháp Quảng Châu tại đồng bằng trồng lúa (châu Á)

Ở Đông Nam Á, các nhà trồng lúa trong các tỉnh Trung Quốc thuộc Fujian hay Quảng Đông, cũng như tại đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam và trường hợp một số nhà nông gốc Hoa ở miền ruộng của Malaysia và Indônêxia chuyển đổi ruộng lúa ngập nước thành các vườn cây có múi. Kỹ thuật tựu trung là lật đất ruộng thành những mô cao 1m đến 1,20m. Lúa được trồng xen với vườn cây trong thời gian 3 năm đầu và công việc đào tạo đất tiếp diễn theo sơ đồ được trình bày trong hình 34 cho đến khi vườn cây có múi được hoàn toàn thiết lập.

Vùng Shantou nằm ở phía Đông Bắc tỉnh Quảng Châu là nơi có nguồn gốc sử dụng kỹ thuật canh tác cây ăn trái trên ruộng lúa rất đặc biệt này (Aubert, 1989). Giống được trồng phổ biến nhất là quýt Tankan ghép trên Sunki. Mật độ trồng rất cao (1.300 cây/ha) và năng suất đạt 45 tấn/ha ngay sau năm thứ 4, đạt 60 tấn/ha ở năm thứ 5, và sau đó nhanh chóng lụi tàn do thiếu ánh sáng. Nếu không tỉa cành tạo tán, không cung cấp đủ ánh sáng, vườn cây sẽ phải bị nhổ bỏ đi và trồng lại trước năm thứ 10.



Năm 1 và 2: Líp đơn có xen canh lúa.



Năm 3: Líp đôi có xen canh lúa.



Năm 4 và 5: Vườn cây chuyên canh có rãnh tiêu thoát.

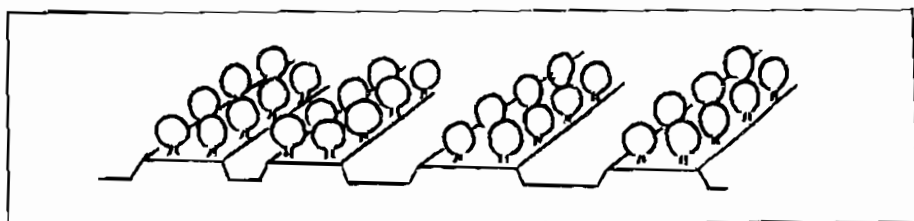
Hình 34: Trồng quýt với mật độ cao theo phương pháp Quảng Châu. Công việc làm đất hoàn toàn bằng tay. Cần thiết chuyển dời 500 tấn/ha đất mật phù sa. Một công lao động lành nghề có thể đạt đến 10-15 m³/ngày.

Kỹ thuật này, đòi hỏi nhiều công lao động, nhưng được áp dụng với phạm vi khá lớn (khoảng 80.000 ha ở Trung Quốc, 25.000 ha ở Việt Nam và 10.000 - 15.000 ha ở Ấn Độ), do một số nguyên nhân sau:

- gần với thị trường tiêu thụ do ở các vùng đông dân.
- có thể kích thích ra hoa bằng cách hạ mực thủy cấp, điều này dẫn đến việc thu hoạch nghịch mùa. Tuy nhiên, phương pháp này không thể áp dụng ở những vùng không có mùa đông, ở vĩ độ dưới 15° Bắc hay Nam.
- áp dụng kỹ thuật này trong việc trồng trọt với hệ thống rễ mọc ngang không vượt quá 40 cm. Thông thường, gốc ghép được sử dụng là giống quýt địa phương.

Phương pháp Klong (líp đôi) ở Thái Lan

Một cách khác để bố trí vườn cây là lập 1 đến 2 hàng cây trên các liếp có mương phân cách chúng với nhau. Mương rộng khoảng 3 m. Toàn bộ diện tích được qui hoạch tại khu vực đất lấn biển, có hệ thống kênh dẫn nước cùng với cống thoát nước để kiểm soát mực nước (hình 35). Bằng cách lợi dụng mực nước, cũng có thể gây cảm ứng xử lý ra hoa nghịch mùa. Hệ thống thường được dùng phổ biến ở Thái Lan, tại vùng Pratimanthan, và đôi khi cũng vậy tại đồng bằng sông Mekong: phương pháp này áp dụng cho các cây có múi và cho cả các chủng loại cây ăn trái khác nữa.



Hình 35: Trồng cây có múi theo hệ thống các Klong của Thái Lan. Cây được trồng theo hàng đôi cách nhau các mương nước có thể di chuyển được bằng ghe.

▲ Chắn gió

Mặc dù đối với các cơn gió, cây có múi thể hiện một tính chống chịu khá tốt (ngay cả đối với gió lốc), tuy nhiên, cây cần được các hàng chắn gió bảo hộ. Có nhiều lý do:

- tại các khu vực khô cằn, chắn gió sẽ giúp tiết kiệm được nước do giảm đi hiệu ứng bình lưu,
- giảm sự cọ sát của trái với các nhánh thì vỏ trái sẽ làm chậm lại việc di chuyển của các loài côn trùng phá hại, nhất là rệp sáp và rầy.

Các hàng chắn gió cần đối diện với hướng gió ưu thế và tùy ở cường độ các cơn gió này sẽ tạo được sự bảo vệ cho những vườn có diện tích từ 2 - 5 ha, cây chắn gió được đặt cách hàng cây có múi đầu tiên ít ra là 8m để tránh cạnh tranh quá nhiều (nên nhớ rằng sức cạnh tranh này đôi khi còn tác động ở khoảng cách gần 20m). Cây chắn gió như cây bách (*Cupressus arizonica* và *C. pyramidalis*, các loại cây này tăng trưởng quá chậm chạp và mẫn cảm với nhiều thứ bệnh nên thay thế chúng bằng các cây thuộc họ *Casuarina*, như *Casuarina cumminghamia* và *C. tennissima* sẽ có thể lợi ích hơn. Giống *Casuarina equisetifolia* là cần tránh trồng ở phía Bắc Địa Trung Hải, vì rất mẫn cảm với lạnh. Thông thường, các cây *Casuarina* được trồng cách nhau 1,5m theo hàng đơn. Tốt hơn là nên tưới nước và bón phân đều đặn. Bắt đầu từ năm thứ 5 trở lên có thể dùng máy xới đi qua một lượt và cách rặng cây 2m để kiểm soát sự khuếch tán bộ rễ. Các loài có tính kháng hạn như *Acacia auriculiformis* được khuyến cáo trồng trong các vùng nhiệt đới có mùa khô kéo dài.

Tại những nơi khô cằn lộng gió, để bảo vệ khu đất vừa mới chuẩn bị có thể được bổ sung bằng việc gieo trồng một loại cây thường niên như lúa miến ở giữa các hàng cây. Có thể trồng bảo vệ quanh mỗi cây (tấm bạt che bằng polyetylen có cọc cắm để cột) (Trang hình VII, mục b). Gặp điều kiện xích đạo ẩm ướt hơn, các loài cây chắn gió nên khuyến cáo là

cây *Leucaena*, cá biệt là *L. glauca*, hay cây giồng: *Erythrina fusca*. Loại cây thứ nhất được gieo trên hàng chắn gió và loại cây thứ hai trồng bằng giâm cành.

Dưới cây chắn gió trồng thêm giống cây nhiều gai như cây hoa giấy để phòng ngừa bị trộm quả lúc thu hoạch. Trong một vài nước, cây lấy hạt gốc ghép như cam ba lá hay con lai cam ba lá (citrange) cũng được trồng tận dụng làm hàng rào chắn gió. Thói quen này nên bài trừ tại các khu vực có một số bệnh như vàng lá greening hay bệnh loét. Để giới hạn bệnh vàng lá greening lây lan nên tránh cả trồng các cây *Murraya paniculata* hoặc *Clausena anisum olens*, vì các giống cây này là giống cây ký chủ của rầy châu Á *Diaphorina citri*. Tại châu Phi, cũng cần loại trừ sự hiện diện của *Clausena anisata* gần các vườn cây, vì cây này chứa đầy quần thể rầy chống cánh châu Phi, *Trioza erythrae*.

▲ Định hướng các hàng trồng

Tại các vùng á nhiệt đới, ở 30° và 40° ở vĩ độ Nam và Bắc, mặt trời ở vị trí thấp trên địa tầng vào thời kỳ mùa Đông (mạn Nam đối với Bắc bán cầu, và mạn Bắc đối với Nam bán cầu). Do vậy sự chặn giữ năng lượng ánh sáng của thảm thực vật sẽ tốt hơn nếu các hàng cây được định theo hướng Bắc Nam (năng suất cao hơn và phẩm chất tốt hơn). Trong các vùng gần xích đạo hơn gồm giữa viền liên xích đạo của các vĩ tuyến 23° ở vĩ độ Nam Bắc, thì việc định hướng các vườn cây ít mang tính cách quan trọng hơn (Rabe, 1993).

▲ Chọn địa điểm của vườn cây

Chọn địa điểm cho vườn cây lại gắn liền với việc có nhà đất. Nhưng trong chừng mực có thể được, tốt hơn nên chọn một địa điểm cách biệt và được rào kỹ (chắn gió + rào + kẽm gai cùng với cây có gai). Thực thể, ở gần các vùng có dân cư đôi khi sẽ dẫn đến trường hợp cây con bị mất trộm và ngay cả trái về sau. Vả lại, tại các vùng có bệnh loét và greening, vùng gần dân cư, có trồng cả các loại cây “có mùi cánh, kiếng” không được xử lý sẽ khiến vườn cây bị tái nhiễm sớm.

Trong trường hợp này, lý tưởng nhất là chọn một tình thế tương tự như được trình bày trong trang hình VII, mục c. Trong chừng mực có thể được, các khoảng cách cự ly cần phải có là 1 đến 2 km, một quy tắc thật khó tuân thủ trong những vùng thật đông dân cư ở châu Á.

▲ Trồng cây

▲▲ Mật độ

▲▲ Điểm lưu ý

Việc chọn mật độ trồng trên mỗi ha quả là phức tạp, cần tính đến các nhân tố như khí hậu, chất lượng đất, tổ hợp gốc ghép với mắt các giống cây thương phẩm, cùng với các kỹ thuật canh tác được triển khai, đặc biệt là kích cỡ và dạng cây.

Vùng khí hậu có mùa đông lạnh giá làm chậm đi phân nửa mức tăng trưởng của cây so với các cây quan sát trong điều kiện nhiệt đới.

Đất trồng giàu dinh dưỡng và sâu dẽ nhiên là thuận lợi cho một mức độ phát triển mạnh mà ta có thể bù lại bằng các lần cắt tỉa nghiêm túc hơn.

Bảng 15 cho ta khái niệm về khoảng cách giữa các cây theo cách trồng truyền thống, tùy theo vùng và các giống cây có múi được khai thác thịnh hành nhất.

Bảng 15. Khoảng cách giữa các cây (tính bằng m, ký hiệu K) và số cây/ha (mật độ, ký hiệu MĐ) quan sát được ở các vùng cây có múi tùy theo khí hậu và loại giống được khai thác

Các quốc gia	Quýt		Bưởi chùm		Cam		Clémentine	
	K	M.Đ	K	M.Đ	K	M.Đ	K	M.Đ
	(m)	(cây/ha)	(m)	(cây/ha)	(m)	(cây/ha)	(m)	(cây/ha)
Vùng châu Phi xích đạo:	9 x 9	123	9 x 8	138	7 x 7	202	6 x 6	276
Côte d'Ivoire								
Vùng Bắc phi:	7 x 7	202	7 x 6	236	6 x 6	276	6 x 5	333
Maroc- Tunisie								
Hoa kỳ: Florida	8 x 7	178	8 x 7	178	7 x 7	202	6 x 6	276
Đảo Corse	6 x 6	276	6 x 5	333	6 x 5	333	6 x 4	415
Trung Quốc: Nam Phúc							2,5 x 3	1.333
Kiến/ Bắc Quảng Đông								

Lý giải về mật độ trồng cho một vườn cây

Khoảng cách giữa các cây một khi được chọn sẽ có các hệ quả quan trọng đến mức sinh lợi của vườn cây (năng suất và chất lượng) cũng như chi phí phải trả cho một số thao tác như tỉa xén, thu hoạch hoặc các xử lý phun xịt, các yếu tố quan trọng trong ngân sách quản lý vườn tổng quát.

Dù đặc tính của gốc ghép và sức sống của tổ hợp là thế nào đi nữa, 3 qui tắc sẽ giúp tối ưu hóa được việc tận dụng không gian:

- Chiều cao cây không quá 0,8 lần khoảng cách giữa các cây trên hàng, cũng không quá 2 lần chiều rộng của lối đi giữa. Phân bố không gian như vậy sẽ có lợi hơn cho sự tận dụng được năng lượng ánh sáng.
- Sinh khối hữu ích biểu thị bởi 90 cm chu vi tán cây giúp tối ưu hóa trái cho thu hoạch, thể tích này cần đạt khoảng 10.000 m³/ha (Rabe, 1993);
- Tốt hơn là chọn phương thức “hàng rào”, phương thức này có lợi ích thể tích không chiếm cứ và tạo dễ dàng cho việc lưu thông giữa các hàng cây.

Xu hướng hiện nay đang là sản lượng theo hướng tăng mật độ trồng trên mỗi hecta, kèm theo đó là giảm sinh khối tán cây nhờ vào sử dụng các gốc ghép có hiệu ứng lùn.

Bảng 16. Những đặc điểm khác nhau của thảm thực vật trong vườn cam và vườn quýt (Theo Rabe, 1993)

Khoảng cách cây (m)	Chiều cao tối đa có thể chấp nhận được	Tỷ số giữa chiều cao cây và khoảng cách trên hàng	Số cây trên mỗi hectare	Đường kính của tán lá	Chiều dài của đường đi	Thể tích tán m ³ /ha	Toàn thể tích có it	Kiểu gốc ghép
8,0 x 6,0	6,5	80	208	2,5	3,0	13.606	10.040	Troyer, Carrizo, Volk. americana
7,5 x 4,5	6,0	80	295	2,3	2,8	15.027	11.650	Yma, Sacaon
6,0 x 3,0	5,0	83	555	1,8	2,4	13.555	11.860	Poncirus trifoliata
5,0 x 2,0	4,0	80	1 000	1,25	2,0	8.177	7.060	Flying-Dragon

Do mật độ cao, vật liệu cây giống và đầu tư cơ bản ban đầu sẽ cao song cũng do đó sản lượng trái trên đơn vị diện tích sẽ lớn và thời gian hoàn vốn sẽ nhanh chóng hơn.

- Một dẫn chứng như vườn chanh lime ở Tahiti được trồng ở Martinique với mật độ cao gấp 5 lần so với bình thường 1.000 cây /ha thay vì 200 cây /ha, giá tăng gấp 2 lần 110.000 FF thay vì 48.000 FF nhưng sản phẩm ở

năm thứ 3 là 14 tấn thay vì 4 tấn. Vốn đầu tư cơ bản được hoàn lại ở năm thứ 5 thay vì 7 năm đối với việc trồng thưa hơn như bình thường (Mademba-Sy và csv, 1993).

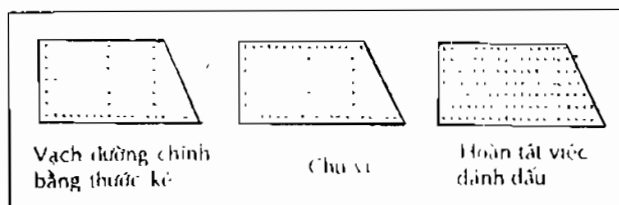
▲ Việc cấm cọc đánh dấu

▲ Trên đất bằng phẳng

Từ hàng cây chắn gió đã được xác định rõ, hàng đầu tiên được thiết lập trên chiều dài của khu vườn (Hình 36). Trên hàng cơ bản này, 3 góc vuông được tạo thành theo hình thang. Hàng thứ năm dựa trên hàng ban đầu và 3 hàng của góc vuông tạo thành 1 chu vi khép kín.

- Trên những hàng khác nhau này, khoảng cách của cây (khoảng cách cây trên hàng, khoảng cách được cấm cọc) được đánh dấu nhờ 1 dây cáp hoặc 1 dây thừng có chia độ và kéo dài ra từ những hàng ban đầu. Vị trí của mỗi cây được đánh dấu bằng 1 cây cọc.

Hình 36: Sơ đồ việc cấm cọc đánh dấu của 1 vườn cây có múi trước khi trồng.

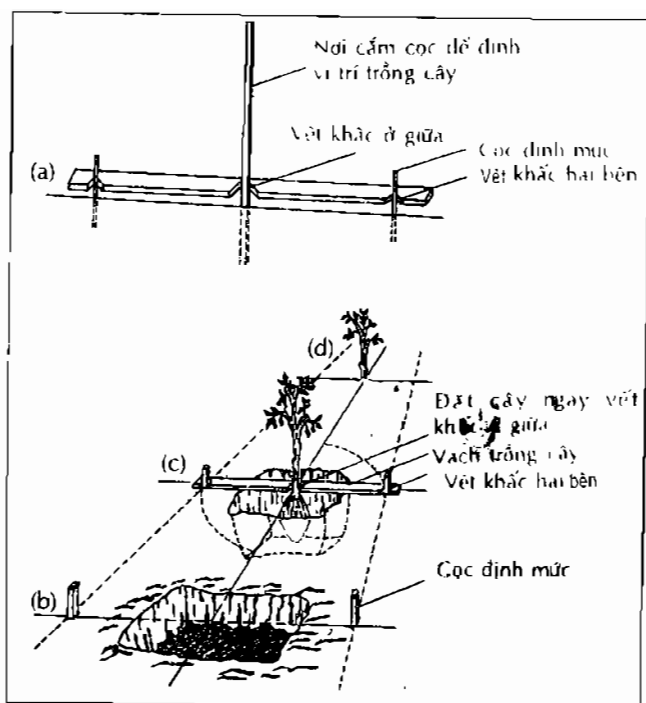


- Để việc sang hàng ngay những khúc ngoặt được thuận tiện, những khoảng đất trống của phần quay máy rộng 8m được bố trí bằng cách rút gọn lại bề từ hàng cây chắn gió. Vị trí chính xác của lỗ cọc để trồng vào vị trí của những cây con được tạo bởi qui tắc trồng (Hình 37). Đó là những luống đất dài 1-1,5m được đánh dấu bằng 3 vết lõm vào; 1 phải đúng ở giữa, 2 phải ở 2 đầu mút và cách đều nhau. Cọc của cây con sau này sẽ được đặt vào chỗ khác chính và 2 cây sào đặt vào 2 đầu mút. Để đào lỗ, cây cọc chính được kéo lên và trồng cây xuống, cây con được đặt vào chỗ lõm chính.

▲ Cấm cọc trên đường đồng mức

Việc cấm cọc sẽ tương đối hoàn chỉnh hơn trong trường hợp trồng cây trên đường đồng mức trong những vùng có nhiều thung lũng, bởi vì phải tính khoảng cách giữa 2 cây và tính đến độ dốc bình thường về mỗi hàng của đường đồng mức để đảm bảo sự thoát nước.

Thí dụ: Khoảng cách 4m giữa 2 cây, dốc 7,5mm/m hướng về chân thung lũng và khoảng cách 6m giữa hàng, phải có 1 tấm ván dài 4m để vạch đường, cung cấp 2 đầu mút của những cây vuông góc; 1 cây cao 1m và cây còn lại cao 0,97m, bởi vì tính đến độ dốc ($4\text{m giữa các cây} \times 7,5\text{ mm/m của độ dốc} = 3\text{cm của độ mấp mô}$).



Hình 37: Cách thức trồng cây trong vườn cây có múi:

- Cắm những cọc sào,
- Xác định vị trí đào lỗ,
- Đặt cây xuống lỗ,
- Cây sau khi trồng xong.

Trên sườn của vườn cây, 1 hàng cây đầu tiên được cắm cọc để giữ lại chẳng hạn khoảng cách 6m giữa hàng nếu đó là khoảng cách như ý muốn.

Chân của tấm ván vạch đường ngắn nhất là 0,97m được để ở cây sào đầu tiên của đường này. Xác định từ mảnh vườn, chân của tấm ván khác di chuyển trong hướng dốc cho đến điểm cắm cọc nhờ máy thủy chuẩn của thợ nề, chỉ ra những vị trí của cây. Thao tác được lặp lại để đánh dấu những điểm khác nhau cho những vị trí cây trên hàng và tiếp tục cho đến chân núi.

Khoảng cách tối đa giữa 2 hàng đồng mức không vượt quá 6,4m. Đối với cùng khoảng cách là 6m, những đường cong không được gần nhau hơn 8/10, hoặc là khoảng $6m \times 0,8m = 4,8m$. Nếu có thể thì phải ngừng đánh dấu mà phải bắt đầu từ hàng cơ bản đầu tiên.

Nếu đất bằng phẳng, việc đánh dấu làm lại theo hình chữ nhật cổ điển và đường đồng mức cuối cùng phải sửa lại cho thẳng hàng làm cơ sở cho việc đánh dấu mới. Hình dạng của vườn được thiết lập cần thật chính xác và vừa vặn với đường đồng mức đã trình bày trong trang hình VII (mục d).

▲ Sắp xếp vị trí của cây

Việc lựa chọn thời gian trồng tùy thuộc không chỉ vào khí hậu của vùng mà còn phụ thuộc vào cách chuyển cây bằng rễ trần hay rễ bọc đất. Vùng

miền Bắc Địa Trung Hải (đảo Corse, Ý, Tây Ban nha), cây có rễ trần được bọc kỹ chỉ có thể trồng vào cuối mùa xuân. Đối với cây trồng có bọc đất, có thể trồng vào cuối mùa hè hoặc là vào mùa xuân; thời điểm này, thảm thực vật của những cây con đã tái tạo lại khi còn trong nhà lưới. Thời kỳ cuối cùng này cũng thích hợp đối với những cây để riêng trong bầu nhựa, có thể phát hiện bằng cách quan sát những chồi đầu tiên cho sớm nhất.

Đối với mỗi cây, đào lỗ lên trên đất tơi xốp phải có kích thước 30 cm x 30 cm. Đối với những cây rễ trần dễ bị gãy và những chồi non dễ bị rụng, cây con được chuyển toàn bộ rễ để đặt vào lỗ. Đối với những cây có rễ bọc đất, cây được đặt xuống hố trồng mà không bị cắt bớt rễ. Cây giống tuyệt đối phải được đặt thật vừa vặn với mặt đất bằng cách lấp đất đầy lỗ. Mô đất nhỏ cao 15 cm đã được bố trí; sau khi ổn định, khoảng ở giữa rễ và thân vừa với mặt đất. Mùa mưa ẩm ướt nhiều có thể làm đọng nước nhất thời, cho nên lưu ý khu vực xung quanh lòng chảo của gốc để công việc chỉnh đốn sau trồng phải chu đáo. Bên cạnh đó, tưới nước sẽ làm cho đất lún, êm mịn tránh tạo túi khí không thích hợp cho cây phát triển và khô phục tốt cường lực. Những cây nhỏ, yếu còn được bôi hỗn hợp gellatin trắng 65%, rượu vynilique trắng 30%, sulfat đồng trắng 5%, hỗn hợp này pha trộn đều trong nước. Nếu có sự phá hoại của loài thỏ hay loài gặm nhấm thì cây này phải được trùm kỹ lại bằng lưới bảo vệ.

Phần đất lòng chảo xung quanh cây phải được sửa sang lại nếu như nó bị sụp lở.

Cũng cần phủ một lớp bao nhựa xung quanh gốc mỗi cây, chẳng hạn như bao polyethylène dày khoảng 80 µm, được giữ chặt bởi 1 gờ đất cao. Nhờ vậy, đất không bị khô quá nhanh và cỏ dại cũng bị hạn chế hơn.

▲ Bảo vệ giữ gìn vườn cây sau khi trồng

▲ Dinh dưỡng khoáng

Trong những tháng đầu trồng cây có múi, sự chăm sóc chủ yếu là việc tưới tiêu với tần số thay đổi tùy theo khí hậu (bảng 17); việc bón chỉ toàn phân đạm thật sự cần thiết trong trường hợp cây sản xuất ra chồi non vào mùa xuân. Áp dụng bón từ 25 - 30g phân này (bảng 18), bón vào lúc tưới nước trong phạm vi phần đất lòng chảo xung quanh cây.

Bảng 18. Chương trình bón phân áp dụng cho cây quýt Clémentine ở đảo Corse trên một vườn có 416 cây/ha (khoảng cách hàng 6 m, khoảng cách cây 4 m)

Tuổi vườn (năm)	Liều lượng phân bón (g/cây/năm)						Liều lượng phân bón (kg/ha/năm)			
	Đường kính bề mặt đất xung quanh thân cây (m)						Khoảng cách giữa các hàng cây (xử lý bằng máy rải phân)			
	0,30	0,50	0,90	1,20	1,60	2,00	2,30	2,70	7	8
Đạm	Khí trọng	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đạm nguyên chất	40	90	170	260	300	135	145	150	160	170
Đạm amônitrát 33,5%	120	270	510	780	900	405	430	460	490	510
Chất cải tạo đất										
CaO	200	400	800	1.000	1.300	600	650	700	720	750
Vôi sống 40% CaO	500	1.000	2.000	2.500	3.250	1.500	1.650	1.750	1.800	1.900
Kali										
K ₂ O	20	45	90	130	150	65	70	75	80	85
KCl*	30	80	150	210	250	110	120	125	130	140
Lân										
P ₂ O ₅	10	20	45	65	75	34	36	38	40	43
Xi 17%	65	130	250	380	450	200	210	225	235	250
Xi khử phosphat 17% năm hay trong 2 năm 270 kg/ha trên toàn bộ diện tích đất										

Ở liều lượng phân bón này, phải thêm vào 1 lượng phân đạm khi giữa các hàng bị cỏ lấn chiếm.

- Phân xanh: 40 kg N/ha ở thời điểm chôn vùi phân xanh hay thăm thực vật tự nhiên vào tháng 2,3.

- Cỏ mọc thường xuyên: 75 kg N/ha/năm, 30 kg P₂O₅/ha/năm và 40 kg K₂O/ha/năm.

*: K₂SO₄ tuy đắt hơn nhưng được ưa chuộng hơn KCl.

▲ Phân xanh

Vào mùa thu, thời gian sau khi trồng và suốt trong 4 năm đầu có thể bón phân xanh cho cây, trên luống rộng 2,5m - 3m (trang hình VII, mục e). Trong điều kiện ở đảo Corse, phải bón lần thứ 2 vào ngày 15 tháng 9 để cây có dinh dưỡng trước khi mùa thu đến. Đối với vùng Địa Trung Hải, cách thức cho kết quả tốt như sau:

- Năm I: Cây đậu năng hạt nhỏ hay đậu Lupin 120 kg/ha,
- Năm II: Cây mù tạt 20 kg/ha hay cây cải củ Trung Quốc 18 kg/ha,
- Năm III: Cây lúa mạch đen hay cây đậu tằm 50 kg/ha (nếu trộn hỗn hợp 2 thứ thì 100 kg/ha) hay là cây đậu năng hạt nhỏ 120 kg/ha,
- Năm IV: Cây cải củ Trung Quốc (18 kg/ha) hay cây mù tạt (20 kg/ha).

Ở đảo Corse, phân xanh được vùi xuống đất trước khi nở hoa, cuối tháng 2 hay đầu tháng 3. Một tuần lễ sau khi vùi phân, ta thu được 40 kg/ha phân đạm (bảng 19).

- Vùng nhiệt đới như Pueraria hoặc Kudzu, nông trại trồng chanh (Côte d'Ivoire) và trồng cam (Surinam), hoặc ở Kalamansi, Philippin cũng sử dụng thường xuyên kiểu vùi phân như thế.

▲ Kỹ thuật trồng xen

Trong một vài vùng và thường ở những vườn cây nhỏ, các nhà sản xuất áp dụng việc xen canh (rau, bắp, đậu phụng...). Người ta khó tìm được cách thức trồng tốt cho từng loại cây vì chúng không cùng tuổi, không cùng mùa nhất là cây có múi thì thời vụ nghiêm khắc hơn. Cho nên trồng xen bị hạn chế chỉ ở giữa hàng và nó chỉ tiện lợi trong 2 hay 3 năm đầu. Trồng rau, cà hay đậu thì được ưa chuộng hơn là những cây như dưa hấu, khoai lang, bắp, mía có tính lấn chiếm đất và không gian.

Nói đến những vườn cây nhỏ, việc trồng khóm có thể xem là giải pháp hấp dẫn. Ở châu Á, khi trồng những cây có múi trên mô đất cao thì phía dưới người ta tận dụng trồng xen lúa.

▲ Làm đất

Công việc làm đất chủ yếu là giúp hệ thống rễ của cây có múi có điều kiện tốt để phát triển trong vùng đất từ 20 - 50 cm kể từ gốc.

Trong những năm trồng đầu tiên, rễ chưa chiếm hết toàn bộ diện tích bề mặt của vườn. Trong thời kỳ này, ta có thể xới trộn mặt đất nhưng về sau khi cây lớn không còn thích hợp nữa.

Bảng 19. Liều lượng sử dụng phun xịt qua lá (4.000 l/ha) để sửa đổi nhanh lượng phân bón của vườn cây có múi đối với những cây lớn

Nguyên tố phân	Cách thức và mùa sử dụng	Liều lượng
Đạm	phun dạng urê: trước khi ra hoa và sau ra hoa thời kỳ mưa nhiều và lạnh nhiều	nước: 100 lít urê: 900 g cho đến lần thứ 3 của phun hàng tháng gồm trước, đang, sau ra hoa
Kali	phun xịt: tháng 5-6	nước: 100 lít Nitrat kali: 3.000g - 3.600g
Manhê (Mg)	phun xịt: tháng 5-6	nước: 100 lít Nitrat manhê: 1.200 g hay nước: 100 lít Sunphat manhê: 1.200 g Nitrat canxi: 1.200 g
Kẽm + Mangan (Zn và Mn)	Phun xịt: tháng 5-6	Kẽm (Zn)* nước: 100 lít Sun-phat kẽm có 22,6% Zn 300 g hay 36% Zn 180 g Kẽm + Mangan nước: 100 lít Sunphat kẽm có 22,6% Zn 300 g hay 36 % Zn 300 g Sunphat mangan 180 g
Bor (B)	phun xịt: lúc dưỡng cây	nước: 100 lít dung dịch Bor (66 % N_2O_4) 250 g
Molypden (Mo)	phun xịt: vào mùa xuân	nước: 100 lít Molybdat amonium 6g - 11g

* $ZnSO_4$ và $MnSO_4$ có thể thay đổi bởi hợp chất thương mại của hai chất này.

▲▲ Bón phân

Nhu cầu đặt ra trong phần áp dụng bón phân của vườn cây có múi này và đặc biệt đối với trong vùng Địa Trung Hải. Thật vậy, thông tin này có thể dùng làm cơ sở cho chế độ phân bón theo mùa trong những tình huống khác như vùng nhiệt đới.

- Phân K, P được áp dụng trên toàn bộ diện tích vườn, vào mùa thu năm thứ II đối với những vùng đất hơi chua, những vùng đất đá vôi, đã có hay không có áp dụng 2 năm đầu (có thể vào mùa thu).

- Thời gian 2-3 năm đầu, phân đạm được rải bằng tay vào gốc cây hay trong diện tích gốc có tán lá 3 lần trong năm: 1/2 liều lượng vào đầu xuân + 1/4 liều lượng vào 2 tháng sau khi đầy thảm thực vật + 1/4 nữa ở thời điểm rụng sinh lý những quả nhỏ.

- Sau 4 năm, cho đến năm 6,7, lượng phân đạm được rải trên hàng hoặc chôn vùi phân xanh trên bề rộng từ 1-1,5m trên trục giữa hàng.

- Bắt đầu năm thứ 7, phân đạm được áp dụng trên khắp bề mặt, với 2 lần bón, 1/2 trước ra hoa và 1/2 còn lại vào cuối tháng 7 sau khi rụng sinh lý của quả nhỏ.

- Để tạo điều kiện thích hợp cho trái lớn, có thể bổ sung bón trong tháng 9 hoặc tháng 10, phun dung dịch N, K (100kg/ha). Tuy nhiên, bón phân đạm trễ có thể gây bất lợi đến quá trình tạo màu của quả.

- Trong trường hợp vườn chanh, để có được quả lớn, vỏ quả đẹp sắc sảo, người ta khuyến cáo là áp dụng bón phân kể từ năm thứ 7. Phân đạm được giảm 1/2 so với lượng phân áp dụng cho các chủng loại cây có múi khác trong cùng một vùng, trong cùng một điều kiện khí hậu, đất đai. Chỉ áp dụng 1 lần duy nhất từ cuối đông.

- Nếu triệu chứng thiếu Zn, Mn xuất hiện trên lá thì phun qua lá với những liều lượng ở bảng 19 (300g/100 lít dung dịch có Zn, và 180g/100lít dung dịch có Mn). Hỗn hợp sử dụng theo liều lượng hòa 1.500lít/ha.

Nói chung, chế độ phân bón phải phù hợp với sinh hóa đất và tầm quan trọng của việc thu hoạch biểu hiện sự hiệu quả của những nguyên tố khoáng. Có thể kiểm tra để chẩn đoán trên lá và sau đó điều chỉnh lại sự mất quân bình. Cách thức lấy mẫu lá được miêu tả trong phụ lục 10. Tổng hợp về liều lượng phân bón được áp dụng ở những nước nông nghiệp khác nhau trên thế giới như trong bảng 20.

Bảng 20: Chế độ bón phân áp dụng trong vườn cây có múi trong những vùng khác nhau trên thế giới (Koo và csv, 1992)

1) Cây còn nhỏ (g/cây)

Nước	Tuổi cây (năm)	g/cây					
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Os	Tro gỗ
Brazil	1	100	0	20			
	2	160	160	80			
	3	240	240	160			
	4	360	320	320			
	5	480	400	400			
	6	600	480	480			
Hoa Kỳ (Florida)	1	200	200	200	65		
	2	330	330	330	110		
	3	440	440	440	150		
	4	500	500	500	165		
	5	580	580	580	190		
	6	640	640	640	220		
Côte d'Ivoire	1	65	0	20	200		
	2	85	0	30	400		
	3	115	55	120	400		
	4	280	80	170	600		
	5	380	110	230	800		
	6	540	160	350	600		
Ấn Độ	1	50	100			500	1.500
	2	100	200			1.000	3.000
	3	150	300			1.500	4.500
	4	200	400			2.000	6.000
	5	250	500			2.500	7.500
	6	300	600			3.000	9.000

Thành phần Os : 3% N , 25% P₂O₅, 0,2%K₂O, và 20% Ca;

Thành phần tro gỗ : 0,0% N, 1,8% P₂O₅, 5,5%K₂O, 23% Ca, và 2,2%Mg.

2) Cây trưởng thành

Nước	Kg/ha			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Nhật Bản	150 - 350	115 - 205	115 - 235	
Hoa Kỳ	180 - 320	30 - 60	180 - 360	75 - 210
Brazil	150 - 240	40 - 80	90 - 320	

▲ Thuốc xử lý cỏ

Đối với một số vườn ở vùng Địa Trung Hải hay vùng nhiệt đới, thuốc trừ cỏ trở nên tốn kém rất nhiều. Cần sử dụng thuốc trừ cỏ có chọn lọc để có lợi cho cây mọc tự nhiên. Trong vùng Địa Trung Hải, việc để cỏ mọc thường xuyên trong vườn là không tốt vì tăng nguy cơ bệnh ở gốc và gia tăng cạnh tranh dưỡng chất với cây. Việc lựa chọn thuốc trừ cỏ phải phù hợp với tuổi vườn. Không nên sử dụng kéo dài cả trong 2 năm đầu làm rụng cành lá như paraquat hay diquat. Trước kia, việc sử dụng thuốc glyphosate được khuyến cáo một cách thận trọng; phải chú ý khi sử dụng thuốc này nghĩa là nên xử lý tránh không để thuốc trúng trên lá cam quýt và nếu có thể nên xử lý 24 giờ trước trời mưa. Thuốc trừ cỏ này không ảnh hưởng nhiều đến các loài mọc dại tự nhiên. Tác dụng thuốc cỏ được cải thiện bằng cách thêm sunfat như sunfat amoniun 2,5kg/lít nước.

Giữa năm thứ 2 và thứ 5 của vườn, có thể sử dụng glyphosate, paraquat hay diquat song nên nhớ là luôn luôn lưu ý cách sử dụng đúng liều.

Sau năm thứ 5, việc sử dụng thuốc trừ cỏ tăng dần lên: simazine, diuron, bromacil, và nếu cần thiết dùng diquat, paraquat, glyphosate cũng có thể được.

- Việc trồng cây có múi trên đất trần, không làm đất và trừ cỏ bằng hóa chất thì không có lợi. Ngoài ra, hiện tượng ngộ độc có thể xảy ra với đất nhẹ, và có nguy cơ xuất hiện hiện tượng xói mòn và nước chảy thành dòng.

▲ Tưới tiêu

Sự thỏa mãn nhu cầu nước tưới cho vườn cây có liên quan đến nhu cầu tự nhiên của đất, khí hậu tự nhiên, cũng như tuổi cây.

Một số kỹ thuật áp dụng:

- Phương pháp cổ điển nhất, tưới trong phạm vi lòng chảo xung quanh gốc (bằng chậu nước nhỏ), lớn dần trong 1- 2 năm sau trồng. Tưới ít lần trong những năm kế tiếp. Công nhân lành nghề để tưới tiêu chính xác cũng rất quan trọng. Tại vùng Địa Trung Hải, nước khan hiếm bắt buộc sử dụng kỹ thuật tiết kiệm hơn bằng cách tưới tập trung.

- Tưới phun mưa từ hệ thống tưới hay hệ thống tưới ngầm phun từ dưới đất lên có những mặt lợi do tác dụng đến phần trên và phía dưới bộ cành lá.

- Tưới phun mưa trên lá, cành cho phép phân bố nước thích hợp ở mặt trên lá bởi thời gian tĩnh. Cách này hao tổn khoảng 20% nhưng ta dễ dàng

Với cách thức tưới phun mưa trong 10 - 15 ngày trên tán cây trong 2 thời kỳ đầu này và 10 ngày cho thời kỳ thứ ba.

Tưới bằng kỹ thuật phun mưa dưới tán cây: tưới mỗi lần 30mm, một tháng tưới 3 lần, tổng số 90mm/tháng; đối với những tháng nóng nhất, thì tưới đến 40mm cho mỗi lần tưới.

Với kỹ thuật tưới nhỏ giọt: lượng nước 90mm, 4 lần tưới, mỗi lần là 23mm và đối với những tháng nóng nhất là 4 lần tưới, mỗi lần 30mm.

Ngoài ra, còn cần chú ý đến độ thoát hơi nước và điều khiển lượng nước tưới bằng cách áp dụng hệ số tưới 0,8. Điều này đúng với tất cả các loài cây có múi, ngoại trừ chanh với hệ số 0,5.

Vào giai đoạn cuối mùa mưa, đất sẽ bị khô đi trong 15 ngày sau đó cần tưới vì thiếu nước do bốc hơi nước. Có những nguy cơ làm rụng trái sinh lý rất quan trọng nếu bị gió thổi nhiều và cây thiếu nước trong thời kỳ tiền ra hoa. Nếu việc nước tích lại có ích ở trong đất thì vào thời điểm đó mụn hoa xuất hiện. Thật hữu ích nếu ta tưới một lượng 25 - 30mm để bù trừ lượng nước bốc hơi cũng như trong mùa ra hoa việc tưới cho cây có múi có thể thật cần thiết. Ngược lại, đừng bao giờ tưới đột ngột từ giữa tháng 9 đến tháng 10 vì đây là thời kỳ phát triển trái tối đa của cây.

Tỉa cành

Một trong những điểm đặc biệt của cây có múi so với những loại cây ăn trái khác là không có sự khác nhau giữa mầm chồi và mầm trái. Không có sự biến chuyển của chồi trong nhiều năm mà mỗi chồi có thể phát triển trong 1 năm để tạo mầm hoa sẽ mang một hay nhiều trái ở cuối cành. Cho nên phải dựa vào kích thước và hình dạng người ta nghiên cứu để tán có dạng tự nhiên của cây có múi.

Khi cây còn nhỏ mà không cắt tỉa sẽ có dạng rậm rạp và có quá nhiều cành khung. Cùng với tuổi cây, những cành này sẽ vướng víu tạo ra những tán cây bị che khuất lẫn nhau và phần phía trong của tán cây sẽ bị thiệt thòi. Một vài cành tự khô đi và thu hoạch trở nên không đều đặn. Xu hướng này làm tán lá dày đặc, nhất là đối với quýt nhiều hơn ở cam và bưởi và xảy ra thường xuyên hơn đối với vùng khí hậu Địa trung hải hơn là khí hậu nhiệt đới. Việc tỉa cành hàng năm nói chung phải theo qui tắc nhưng phải đảm bảo độ quân bình để tránh tác dụng đột ngột không tốt cho thu hoạch. Thật vậy, tất cả những chồi mùa xuân có thể mang trái nhưng những chồi cho trái đẹp thường là do cành của năm trước, tức là cành 1 năm tuổi. Những cành già cho trái nhỏ hơn và điều này đúng đối với cây quýt Clémentine trồng ở vùng Địa Trung Hải.

kiểm tra hoạt động của nó. Cắm chặt cột mốc, áp suất đẩy khoảng 5kg, dụng cụ lọc nước phải đủ lớn để chứa.

- Máy tưới phun mưa dưới tán cây đảm bảo sự phân bố chính xác theo thời gian. Tuy nhiên, phân bố hơi thì rất ít và phương pháp này cho phép những vật liệu của máy tưới yếu hơn, cũng như phần áp suất kém hơn 1-1,5kg. Ngoài ra, cũng có tiện lợi là không gây rối loạn lịch trình xử lý thuốc bảo vệ thực vật trên lá.

- Tưới bằng tia nhỏ thì giá cả lắp đặt cao. Vật liệu được bảo trì tốt và có hệ thống lọc thích đáng. Ngược lại, việc phân bố nước rất chính xác, hơi nước mất đi không nhiều và cũng như phần phun tưới dưới tán cây không ảnh hưởng nhiều đến việc xử lý thuốc bảo vệ thực vật áp dụng trên lá.

- Tưới nhỏ giọt cũng cung cấp đủ cho vài loại đất trong 5 năm đầu, nó đòi hỏi màng lọc phải rất tốt và việc kiểm tra hoạt động của hệ thống phải thường xuyên. Trong mùa khô, phải tránh nguy cơ tắt nghẽn hay ngưng cung cấp nước cho cây. Trong những vùng đất sỏi đá, sự phân bố nước không hoàn chỉnh và không đáp ứng với hoạt động của bộ rễ một cách lý tưởng đối với khí hậu nóng và khô (miền Nam Maroc...) thì việc sử dụng tưới nước nhỏ giọt cho kết quả tốt. Sử dụng kỹ thuật tưới dồi dào làm cho đất màu mỡ hơn lên. Thật vậy, trong trường hợp này, kỹ thuật quản lý đất tốt nhất bằng cách hình thành ụ đất giữ ẩm cho vùng rễ. Việc tiết kiệm nước có thể quan trọng đến 50% (không làm mất đi sản lượng trái). Phương pháp cần thiết này đôi khi đòi hỏi tính kỹ thuật phải hoàn chỉnh, theo từng thời kỳ do việc sạch hóa nguồn nước ngọt để giảm sự hút nước của rễ ở ụ đất giữ ẩm.

Cuối cùng, phải nhớ rằng tất cả những hệ thống tưới liên quan đến việc thoát nước tốt một cách tự nhiên và có liên quan đến chất lượng đất hay phải xẻ mương thoát lớn trong trường hợp cần thiết.

Giai đoạn áp dụng thể tích nước tưới

Đối với khí hậu Bắc Địa Trung Hải (Tây Ban Nha, Corse, Ý...), có 5 thời kỳ tưới cần thiết nhưng với liều lượng khác nhau:

- từ tháng 4 đến giữa tháng 5 : 50 - 60 mm/tháng
- giữa tháng 5 đến giữa tháng 7 : 90 mm/tháng
- giữa tháng 7 - giữa tháng 8 : 120 - 130 mm/tháng
- giữa tháng 8 - cuối tháng 9 : 90 mm/tháng
- cuối tháng 9 - tháng 10 : 50 - 60 mm/tháng

Để cắt tỉa cành, phải dự đoán được thảm thực vật trong tương lai sau khi cắt cành và tiến hành chọn lựa có kết quả nhất, chủ yếu là tập trung dinh dưỡng cho những chồi và trái tương lai.

Nên tránh trường hợp chồi từ những cành bị cắt tỉa giảm đột ngột; đồng thời phải can thiệp thường xuyên để tránh loại bỏ quá trẻ đối với những cành phát triển mạnh.

Ví dụ ở cây quýt clémentine, phải duy trì thường xuyên số lượng chồi ở đầu cành. Do đó, phải khai thông những cành quá rậm rạp bằng cách cắt tỉa thường xuyên những cành vô hiệu nhưng không bao giờ cắt ở nửa cành.

Ba mục tiêu chính của việc cắt tỉa đối với cây có múi:

- Tạo bộ khung khỏe mạnh.
- Lập những cành mang trái, trẻ, dồi dào sinh lực và phân bố giống nhau trên cành khung (sườn) và cành mẹ (cành chính),
- Thay thế những cành già, không có khả năng sản xuất, bằng những cành non trẻ mang trái trong những năm tiếp theo.

Tỉa cành tạo tán

Việc tỉa cành tạo tán phải được bắt đầu từ lúc cây cao 0,5m có khung thân hợp lý ban đầu vững chắc, khoảng không gian thích hợp, có những cành khung có nhiều tầng và phân bố dạng ngôi sao trên thân cây.

Cây giống ngay khi vừa xuất khỏi nhà lưới (vườn ươm), được cắt bỏ những chồi non từ dưới lên cho đến vị trí cách mặt đất 60cm. Trong năm đầu tiên sau khi trồng, chồi phát triển nhanh trên thân và bắt đầu tự phân nhánh. Cuối đông phải bỏ bớt chỉ giữ lại từ 3-5 chồi, mỗi chồi cách nhau 10cm. Sự phát triển của những chồi trong tương lai sẽ là những cành khung được giữ lại mà lưu ý những chồi ở xung quanh phải được cắt tỉa cẩn thận trước đó.

Sự phát triển của những cành khung này khi đến 60 - 80 cm thì tiến hành tỉa cành lần thứ hai để tạo tầng thứ hai cho cây. Cách tỉa cành này tạo nên bộ khung cây có từ 6-10 nhánh sắp xếp đúng theo dạng tầng, phân bố đều, chắc chắn và có không gian đều đặn. Hình dáng của cây phải có đường nét giống dạng hình cầu. Vì vậy, sự phân nhánh được phân bố ở phía trong thích hợp với tán cây.

Tỉa cành hàng năm duy trì bộ tán và nuôi trái

Việc tỉa cành hàng năm tạo ra những cành mới tốt. Điều đó giúp cây có khả năng mang trái thường xuyên. Nguyên tắc này linh động và có thể áp dụng cho cả các loài cây ăn trái khác.

Vấn đề cơ bản là dạng tán cây không bị giảm. Trước tiên, việc cắt tỉa hàng năm trên những cành lớn sau đó đến các cành nhỏ. Còn đối với thợ cắt tỉa thích hợp là chỉ để lại 6 - 10 cành chính, đồng thời tránh tạo những khoảng trống trong tán cây. Đối với những nhánh nhỏ phải đảm bảo bằng cách xung quanh cây, chỉ để những lớp lá liên tục nhau đủ khoảng cách từ lớp này đến lớp khác 20 - 30cm để đảm bảo đủ ánh sáng mặt trời chiếu đến toàn bộ tán lá của cây.

Tiếp theo đó, việc cắt tỉa có ảnh hưởng đến nhánh mọc ra từ khung cây phát triển theo hướng đi lên:

- Thân gỗ chết được loại bỏ;
- Loại bỏ những nhánh tự phân nhánh (nhân nhiều ra) phát triển quá khít nhau;
- Ở đầu cành cho nhiều chồi thì phải loại bỏ 1 trong 3 chồi vì quá dày. Trong khi đó, không cần thiết để loại bỏ những chồi nhỏ mọc theo chiều của khung cây và nó phát triển theo xu hướng phía trong cây, bởi vì sau một lần mang quả nó trở nên khô nhanh hơn và nó được xem như loại gỗ chết sẽ bị loại bỏ. Những chồi phụ có thể được giữ lại để đảm bảo cho sự tái tạo thay thế những phần gỗ già;
- Khi cắt tỉa, những phần cắt tỉa không được sót lại, không để lại dấu răng cưa, mặt cắt cần nhẵn láng;
- Chồi phụ có thể được cắt tỉa hàng năm trước đó; chỉ nên cắt tỉa những cành chính vào mùa đông. Đối với những cây lớn, cắt tỉa vào mùa lạnh nhất và trước khi trở hoa;

Kéo cắt cành đủ để cắt những cành gỗ nhỏ, nhưng đối với những cành lớn hơn 3 cm thì phải sử dụng cưa. Những vết thương lớn sau khi cắt phải dùng thuốc và nhựa chai để trám chỗ vết thương. Mỗi lần thay đổi cây, dụng cụ cắt, cưa phải được khử trùng bằng nước javel. Người cắt tỉa thành thạo thì tỉa cành một cây già 12 tuổi trong vòng 30 phút.

Cắt tỉa hàng cây

Việc cắt tỉa hàng cây được thực hiện trong những vườn cây rộng lớn, sử dụng máy cắt 1 lần trong năm (hoàn toàn cơ khí hóa). Các loài chanh, cam trồng ở vùng bán nhiệt đới. Florida Amérique đều dùng kiểu cắt tỉa này.

Cắt tỉa tái sinh

Việc cắt tỉa tái sinh được khuyến cáo đối với những cây già không phát triển những phần gỗ non nữa. Tán cây được cắt tỉa nghiêm túc ở khung cây. Mục đích của việc cắt tỉa này là chọn lựa những cành mới có trên

bộ khung và có khả năng phát chồi. Thường sau khi cắt tỉa, ngay chỗ vết thương phải được quét bằng dầu hắc, nhựa.... Lối cắt tỉa tái sinh này cần khoảng 2 mùa vụ là thời gian cần thiết để tái tạo được tán cây mới khỏe mạnh.

▲ Việc sử dụng gỗ cây cắt tỉa

Trong vườn sản xuất, cắt tỉa hàng năm cho khoảng 2.000 - 2.800 kg lá và 4.000 - 4.500 kg gỗ/ha. Gỗ này có thể dùng để đun nấu hay đốt bỏ nhưng cũng có thể được nghiền nhuyễn thành 1 loại phân bón tốt tương ứng từ 15 - 20 tấn/ha phân. Sau đó, làm cho lượng hữu cơ này bị hoại đi, vì gỗ có đường kính thân lớn là điều kiện phát triển của nhiều loại bệnh nấm gây thối rữa. Ngược lại, trong những vùng có bệnh *malsecco*, những cành để lại trên đất và không chôn vùi, không làm hoại đi sẽ tạo nên sự phát tán của bệnh do nấm *Phoma tracheiphila*.

▲ Bảo vệ vườn cây con và xử lý sạch bệnh

Những vườn cây có múi còn non trẻ thì đặc biệt bị tấn công bởi các loại bệnh và bị tàn phá ở thời điểm cây phát triển chồi non. Việc kiểm tra công việc này cần được chú ý và tùy thuộc vào đất đai thổ nhưỡng và điều kiện khí hậu mùa màng. Nhà vườn quản lý vườn tốt phải thông báo ngay những tác nhân lạ để có các biện pháp ngăn chặn kịp thời làm giảm bớt sự sinh sôi nảy nở của tác nhân dịch bệnh gây ra.

▲ Vùng Địa Trung Hải

Ở vùng Địa Trung Hải có sự tấn công của côn trùng chích hút và tác nhân trung gian truyền bệnh nguy hiểm. Tác nhân có thể phát triển mạnh mẽ khi ký sinh trên những chồi non mới ra.

▲ Rầy mềm

Loài rầy mềm nguy hại nhất là *Aphis gossypii*, vectơ truyền bệnh virus tristeza. Sự tấn công của bệnh tristeza đặc biệt nguy hiểm trong những vùng sử dụng cây cam đắng để làm gốc ghép và bệnh do Aphid truyền đã nhanh chóng tàn phá nghiêm trọng vườn cây. *Aphis gossypii* có thể phát triển mạnh ở vùng trồng bông. Đó là loài đa thực tấn công không chỉ trên cây có múi mà còn trên bông vải hay vài loài dưa chuột. Ảnh

hường việc truyền bệnh tristeza của rầy mềm rất phổ biến và rõ nét ở Tây Ban Nha, Israel....

Trong khi đó, những loài rầy mềm truyền bệnh khác cũng tồn tại ở vùng Địa Trung Hải như các loài *Toxoptera aurantii*, *Myzus persicae* và *Aphis craccivora* khi chích hút thường xuyên làm lá bị méo mó biến dạng. Nhưng 3 loài này lại truyền bệnh tristeza kém hiệu quả hơn là *Aphis gossypii*. Để kiểm tra các loài rầy mềm khác nhau này, người ta khuyến cáo dùng thuốc trừ rầy trên lá cây, sử dụng 50 - 60g hoạt chất trên 1/ha để bảo vệ hiệu quả những chồi non này. Công việc xịt thuốc thường xuyên để trị rầy mềm có thể được tiến hành cho đến khi kết thúc giai đoạn vườn trẻ.

▲ Rầy

Hai loài rầy tập trung phá hoại trên vườn non ở vùng Địa Trung Hải, đó là *Neoliturus haematoceps* và *Neoliturus tenellus* là những vectơ truyền bệnh stubborn. Những vườn ở vùng Duyên hải có thể biểu hiện rõ hơn những vùng khác. Trong vùng này, cây ký chủ mầm cảm với sự lưu trú của vectơ truyền bệnh. Nhất là trong trường hợp của cây *Salsola kali* ở bờ biển.

▲ Rệp sáp Nhật Bản (*Parabemisia myricae*)

Rệp sáp Nhật Bản vừa xâm nhập vùng Địa Trung Hải gần đây, loài này có nguồn gốc châu Á. Nó lan truyền từ vùng Hatai của Thổ Nhĩ Kỳ, sự hiện diện của nó kèm theo triệu chứng đốm sọc trên lá; chủ yếu gây hại trên bưởi chùm, chanh, tangelo. Vết đốm mờ là triệu chứng bệnh virus do *P.myricae* lây truyền. Phòng chống sinh học nhờ 2 loài thiên địch *Encarsia transvena* và *Eretmocerus debachi* hạn chế tốt mật số *P.myricae*. Nếu không có thiên địch, những cây non phải được bảo vệ bằng thuốc hóa học Dimithoate.

▲ Sâu vẽ bùa (*Phyllocnistis citrella*)

Sâu vẽ bùa trên cây có múi là thuộc bộ Lépidoptera cũng có nguồn gốc từ châu Á, xâm nhập qua vùng Địa Trung Hải và châu Mỹ, gây thiệt hại quan trọng trên cây có múi trong vườn ươm và trên những vườn trẻ.

Chiến lược phòng chống nhờ vào sự phát triển thích hợp của các loài ký sinh (loài *P.citrella*) nhất là *Ageniaspis* sp. và *Tetrastichus* sp. (Quilici và csv, 1997) và xử lý dầu vào mùa hè với chất hoạt tính là diflubenzuron hay những chất khác (xem chương phương pháp ươm trồng “trên luống”).

▲ Ở vùng nhiệt đới

▲ Bệnh Vàng lá greening

Ở châu Phi, bệnh vàng lá greening được tìm thấy ở Nam Sahara và truyền qua rầy chổng cánh *Trioza erytrae*.

Dòng gây bệnh Vàng lá greening ở châu Phi là *Liberobacter africanum*. Rầy dòng châu Phi truyền bệnh và tác nhân gây bệnh không chịu đựng được những điều kiện nóng ở vĩ độ thấp. Cho nên bệnh phát triển ở vùng mát mẻ và ẩm ướt ở độ cao 500 m hay những vùng được gọi là “vùng cao châu Phi” thì đặc biệt có nó (Aubert và csv, 1988). Bệnh Vàng lá greening có mặt khắp nơi nếu ở đó có rầy *Trioza erytrae* trong đường kính vùng khoảng 10 - 12km. Trong những điều kiện này, quan trọng là xác định những vườn cây và vườn ươm thì ở cao độ trong khoảng 200 - 300m, tạo lập những vườn mới trong vùng đủ cách ly với rầy truyền bệnh và tác nhân gây bệnh. Một giải pháp mới đặt ra là trồng cây trong nhà lưới riêng lẻ sạch bệnh sạch côn trùng (hình c) và bảo vệ những cây non bằng vật liệu che phủ cho những chồi non nhất là vào mùa xuân vì đây là giai đoạn nguy hiểm nhất. Trong trường hợp này, việc áp dụng thuốc hóa học như Triazophos, aldicarbe, hay monocrotophos có thể được sử dụng trong vài vùng như Madagascar hay Mascareignes, phòng trị bằng biện pháp sinh học để hạn chế *T. erytrae* có thể cho kết quả tốt (Aubert và Quilici 1983).

Tại châu Á, dòng gây bệnh Vàng lá greening là *Liberobacter asiaticum* do rầy chổng cánh *Diaphorina citri*, khác với ở châu Phi.

D. citri là vectơ truyền bệnh sống thành từng đoàn, nó cũng ký sinh trên vài cây cảnh để trong nhà hay gần nhà, khả năng bay của nó bị hạn chế (1 - 2 km). Một loại kiểng rất thường gặp thông dụng ở châu Á như cây Nguyệt quế *Murraya paniculata* là ký chủ thích hợp nhất cho loại rầy chổng cánh này. Mật độ rầy cũng phát triển nhanh chóng, một số lượng không nhỏ ở các vườn nông hộ trồng cam quýt và cây kiểng. *D. citri* không xuất hiện ở vùng rừng núi, do không thích hợp lắm với tập quán của chúng. Trong vườn nhãn nhanh hay vườn cây đầu dòng (cây mẹ) để lấy mắt ghép và gốc ghép, rầy có thể phát triển thành mật độ cao. Cho nên vườn ươm cũng cần cách ly với làng mạc dân cư và những điểm không trồng cây có múi mà trước đây đã bị bệnh. Do đó, khi chọn chỗ cho vườn cây, phải chú trọng đến thông số an toàn trong vùng đường kính rộng hơn 2 km, không có một loài cây có múi nào có bệnh truyền nhiễm hay không có một cây nguyệt quế nào. Tôn trọng những qui tắc này đã được áp dụng thành công ở Trung Quốc, và đã ngăn chặn được sự tấn công của bệnh Vàng lá greening.

Ở tỉnh Fujian, thiết lập 5 vườn cây rộng lớn ở vùng rừng cách xa làng mạc với tổng cộng 10.000 cây. Những vườn cây này cung cấp khoảng 30 vườn ươm được chấp nhận. Một khi những qui tắc trên không được tuân thủ, thì cần thiết phải xử lý cho cây ký chủ của rầy *D.citri* bằng thuốc trừ rầy trong bán kính qui định để bảo vệ được những vườn cây lân cận.

Trong trường hợp phải ngăn chặn sự sinh sôi của rầy chống cánh châu Á trong vườn trẻ, phun ngay thuốc trừ rầy như endosulfan, monocrotophos, diệt ngay tại nguồn gốc nơi trú ngụ của chúng và dùng giải pháp hóa học xử lý để trừ tận gốc khi thấy xuất hiện. Đầu mùa nắng ở châu Á (tháng 4-5), phải theo dõi những vùng lân cận vì sự phát triển mạnh mẽ của rầy chống cánh *D. citri*.

▲ Bệnh biến màu trên cây có múi

Bệnh này gây ra do vi khuẩn trong mạch gỗ *Xyllela fastidiosa*, xuất hiện ở vùng Brazil, miền Nam của Minas Gerais, từ một vài năm nay. Bệnh lây lan đến São Paulo gây ra những tổn thất đáng tiếc cho vườn trồng cam (Beretta và Derrick, 1997).

Ba loài rầy truyền bệnh trong vườn ươm và trong vườn cây trẻ là *Dilobopterus costalimui*, *Acrogonia terminalis* và *Oncometoptia* sp.

Các loài vectơ truyền bệnh đa thực có thể sinh sôi nảy nở ở những bụi cỏ dại. Xử lý thuốc hoặc làm cỏ kết hợp phun thuốc trực tiếp vào côn trùng được khuyến cáo để phòng chống loại côn trùng này.

▲ Ghép thay giống

Ghép thay giống được thực hiện để thay đổi một giống mới khi muốn định hướng lại sự sản xuất từ một vườn đã có sẵn nhưng không có điều kiện trồng lại từ đầu và trả tiền cho phí nhổ bỏ. Tính toán này cho phép rút ngắn lại từ 4 - 5 năm để cây trồng của giống mới này đạt đỉnh cao về sản lượng. Đây là kỹ thuật được sử dụng từ lâu ở vùng Địa Trung Hải, nhất là ở Tây Ban Nha. Ghép thay giống được tiến hành trên những cây mạnh khỏe nhất, nếu không thì không thể thành công. Thật vậy, những cây cam quýt đã mắc bệnh thì không thể được ghép lại để thay phần giống mất ghép phía trên nhất là bệnh virus và bệnh truyền nhiễm khác vì bệnh sẽ truyền qua việc ghép và vườn mới thiết lập sẽ bị nhiễm bệnh. Có nhiều phương pháp ghép thay giống khác nhau có thể tham khảo.

▲ Các kiểu ghép thay giống

Phương pháp này sử dụng thường xuyên ở Tây Ban Nha; nông dân thường ghép thay giống mới theo chu kỳ trung bình từ 7- 8 năm và ở đây có vườn thính thoảng cũng bị nguy cơ nhiễm các bệnh virus quan trọng. Trong việc cắt tỉa hàng năm trước khi ghép lại, nên loại bỏ 1/4 các cành lớn, chỉ giữ lại 4 - 5 cành khung ở vị trí tốt nhất. Mục đích là tạo lại tán cây với giống mới tiếp nhận.

Ghép mắt thay giống được thao tác với 2 dạng khác nhau như sau:

▲ Ghép mắt trên cây trưởng thành

Trên những cành của vườn cây được định vị tốt nhất, miếng vỏ thân được cắt theo hình chữ "I" và miếng mắt ghép vuông 3 x 4 cm mang mắt của giống mới được đặt vào chữ "I" (hình 38). Chỗ ghép được cột chặt bằng sợi cọ hay bằng dây plastique. Phải ghép vào lúc cây đang sung sức, có nghĩa là vào tháng 5 - 6 ở vùng Địa Trung Hải. Thao tác này được sử dụng rất thiện nghệ ở Tây Ban Nha.

▲ Ghép mắt trên cây con

Thông thường sau giai đoạn chồi mùa xuân, chồi phát triển mạnh với một số lượng lớn trên bộ khung cây. Cần loại bỏ hết chỉ để lại 2 chồi mới mạnh nhất tại vị trí tốt nhất. Vào tháng 9, dùng mắt của giống mới ghép lên 2 chồi non này bằng kỹ thuật lấy mắt cây có chứa mầm ngủ. Vào mùa xuân kế tiếp, chồi ghép đã phát triển và được cột vào một cái cọc để giữ chắc. Trong vòng 2 năm, việc thu hoạch của giống cũ được giữ lại 1 phần. Trong năm thứ 2, kể từ khi ghép thì 1 phần mắt ghép của giống mới này được bảo đảm, thế là thu hoạch được 1/3. Trong năm thứ 3 phải loại bỏ hết những cành nhánh



không được ghép thay giống mới. Sau 4 năm, cây này sẽ cho tán cây gần giống như tán cây lúc chưa ghép và mùa thu hoạch bị thất thu chỉ duy nhất 1 mùa.

Hình 38: Ghép theo kỹ thuật mà người Tây Ban Nha gọi là "à la plancha": ghép từ 1 miếng vỏ thân mang mắt hình vuông. Giai đoạn này, cành giống cũ được thay thế và bắt đầu bỏ bớt những phần thừa.

Kỹ thuật này rất thích hợp với những cây có tán nhỏ. Đối với những cây mà sinh khối lúc này lớn hơn thì có thể thất thu trong 2 vụ.

Sau khi ghép theo kiểu này, cây trở thành 1 hợp thể của 3 giống, việc tuần hoàn của nhựa cây có thể bị hạn chế bởi hiện tượng "Sandwich" và sinh khối cây cũng tương đối khiêm tốn.

▲ Ghép cành

▲ Trên cành khung

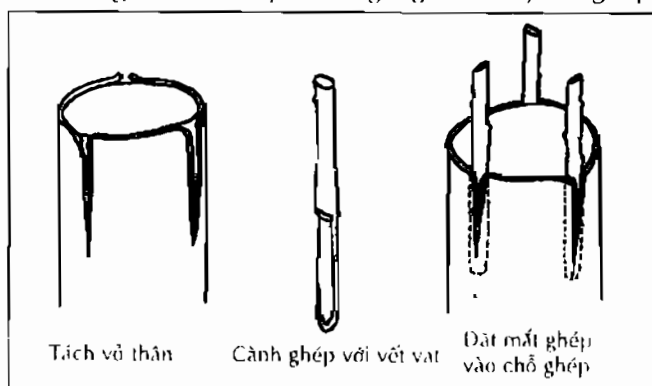
Kỹ thuật này được áp dụng ở vùng Địa Trung Hải. Vào mùa xuân (tháng 4), cây ghép được chuẩn bị bằng cách cắt tỉa 3 - 4 cành khung, giữ lại 1 - 2 cành ở giữa tán đóng vai trò tiết nhựa.

Vào thời điểm ghép, cắt tỉa cành cách mặt đất 1m. Cắt ngang cành ghép, 1 miếng vỏ thân được rạch vừa vặn với mắt ghép là đoạn cành ghép mang 3 - 5 mắt. Khi cắt vát, làm sao cho chỗ vát đó vừa khít với chỗ tách sẵn của cành ghép; tùy theo đường kính của thân cành ta có thể ghép vào 2 - 3 đoạn cành ghép (hình 39); chỗ ghép được quấn kín bằng dây nhựa một cách cẩn thận để tránh thấm nước. Cũng làm giống như vậy đối với vết cắt và tách ở cành.

Cành ghép được bảo vệ bằng giấy parafin. Khi chỗ ghép bắt đầu đâm chồi, phải cẩn thận gỡ giấy parafin ra nếu cần thiết. Ngay khi cành non đã phát triển được 20 cm, phải cắt từ 2 - 3 lần vào mùa hè để tạo thuận tiện cho việc phân nhánh và phải cắm cọc chống đỡ. Những cành lớn phải được cắt bỏ đi vào năm thứ II, nhưng lúc này, những cành này cũng cho thu hoạch không thể bỏ qua.

▲ Ghép trên thân cây (đối với những cây lớn)

Kỹ thuật này được sử dụng ở Israel và ở Uruguay chỉ có thể thao tác trên cây khỏe, 2 lần trong suốt thời gian vườn cây. Cưa ngang thân cây và ghép vào thân 8 - 12 đoạn mắt ghép (hình 40). Cây để ghép trong điều kiện này phải thật khỏe.



Hình 39: Nguyên tắc ghép cành.

Hình 40: Ghép thay giống mới theo phương pháp của Uruguay (ghép trên thân)



a) Dùng cưa máy cưa ngang thân của cây giống cũ.



b) Đặt 10 - 12 đoạn cành mang mắt ghép của giống mới được chọn.



c) Khử trùng mặt cắt (chỗ giữa và tâm) với amonium quaternaire và bảo vệ thân ghép bằng vỏ bao nhựa.



d) Phủ toàn bộ mắt ghép bằng giấy kraft để tránh ánh sáng mặt trời, và sẽ được gỡ ra dần dần sau 1 tháng.



e) Mặt cắt thân cây sau khi ghép 2 năm, cho thấy sự hàn dính của những đoạn cành ghép khác nhau, chúng phát triển tạo thành 1 thân cây mới.



f) Vườn cây sau 2 năm ghép thay giống.

▲▲ Chăm sóc sau khi ghép cành

Để tránh sự chiếu sáng của mặt trời vào cây ghép, thân cây và những cành khung phải được quét vôi (hình 41). Nếu cần thiết, việc xử lý này phải được lặp lại. Sau đó, để cành ghép phát triển tốt, cần tỉa cành và chăm sóc kỹ.

Khoảng 10 tháng sau khi ghép, hạn chế sự phát triển của chồi cũ (chồi gốc), không nên xiết quá chặt tránh sự thắt eo. Cách ghép này có điểm bất lợi là ngoài sự tiêu hao dinh dưỡng của gốc ghép, có sự bấp bênh nhiều hơn là phục hồi, không bảo đảm thu hoạch trong một vài vụ mùa, nhất là đối với những cây lớn. Ngược lại, ghép mắt trên chồi non (2 cách đã bàn trên) có mặt thuận lợi là đảm bảo sản xuất tối thiểu trong thời gian mới ghép và thời gian chờ cho mắt ghép dính. Tốt nhất là áp dụng đối với vườn cây trồng mật độ cao với những cây nhỏ.



Hình 41: Thời kỳ xây dựng lại tán cây với giống mới ghép bằng kỹ thuật “à la plancha”, thân cây được bảo vệ chống ánh nắng mặt trời bằng nước vôi.

Bibliographie

AUBERT B., QUILICI S., 1983. Nouvel équilibre biologique observé à la Réunion sur les populations de psyllidés après l'introduction et l'établissement d'hyménoptères chalcidiens. *Fruits* 33 (11) : 771-780.

AUBERT B., 1989. Culture du mandarinier à ultra haute densité en assolement avec la rizière inondée dans la région de Shantou (Guangdong, Chine). *Fruits*, 44 (2) : 67-72.

AUBERT B., GARNIER M., BOVE J.M., BERTIN Y., 1988. Citrus greening disease survey in East and West African countries South of Sahara. *In* : Proceedings of the X IOCV Conference, Valence, Espagne, November 1986. USA, University of California, L.W. Timmer, S.M. Garnsey et L. Navarro ed., p. 231-237.

BERETTA J., DERRICK K.S., 1997. Control measures for citrus variegated chlorosis. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, France, Montpellier. Cirad-Flhor ed. (in press).

KOO R.C.J., MALAVOLTA E., MARCHAL J., 1992. Citrus. *In* : IFA-WORLD fertilizer use manual. Paris, France, B.J. Halliday, M.E. Trenkel ed., International Fertilizer Industry Association, p. 365-376.

GARCIA A., CATI N.P., BERETTA J. 1997. Population survey of leaf hopper vectors of *Xylella fastidiosa* in citrus nurseries. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, France, Montpellier. Cirad-Flhor ed. (in press).

MADEMBA-SY F., DELVAUX B., 1990. Profils cultureux d'enracinement et aspects de l'arbre en vergers de limettiers à la Martinique. *Fruits* 45 (3): 273-280.

MADEMBA-SY F., GODEFROY J., CAO-VAN P., 1992. Aménagement et gestion d'un verger d'agrumes en région tropicale humide. Etude des profils cultureux et des coûts. *Fruits* 47 (spécial agrumes) : 255-267.

QUILICI S., LASALLE V., KURTZ C., FRANCK A., 1997. Preliminary studies of indigenous parasitoids of the citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* (Stainton) *Lepidoptera gracilliidae* in La Reunion. *In* : Proceedings of the V ISCN Congress, March 1997, France, Montpellier. Cirad-Flhor ed. (in press).

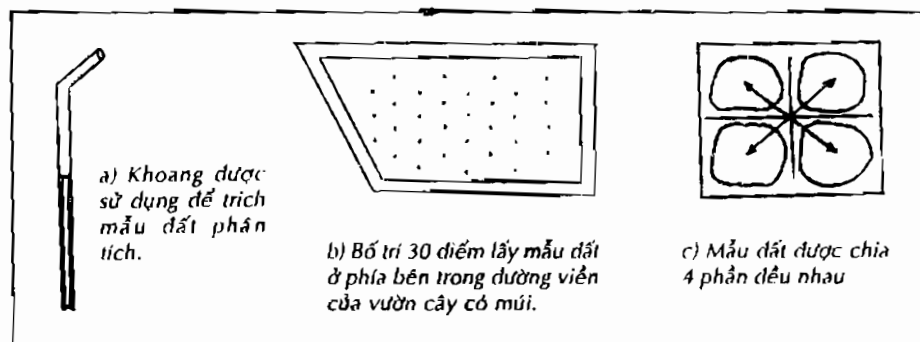
RABE, 1993. Trends in Citrus spacing. *In* : Proceedings of the IV World Congress of ISCN, June 1993, Johannesburg, South Africa. Stellenbosch, South Africa, E. Rabe ed., p. 358-366.

Lấy mẫu đất trong vườn cây có múi để đánh giá độ màu mỡ của vườn (Theo Godefroy)

- **Dụng cụ lấy mẫu đất:** khoan dài 50 cm, khoan này có 1 ống có đường kính là 30 mm, có cán lồng ống để cầm (Hình a).
- **Lấy mẫu:** chọn 30 điểm phân bố đều trong 1 vườn (hình b). Mỗi điểm lấy mẫu ở độ sâu 50 cm. Khi đã đánh giá được độ màu mỡ của vườn cây, người ta khuyến cáo lấy 30 điểm ở độ sâu 1m tính từ thân cây và mỗi cây lấy 1 mẫu.
- **Chọn đất:** đất từ chỗ đào lấy mẫu được tách ra cẩn thận ở tầng đất 0 - 25 cm và 25 - 50 cm. 2 x 30 mẫu được gom lại thành 2 nhóm, mỗi nhóm là 1 tầng.
- **Sấy khô:** những mẫu đất này được sấy khô và được nghiền nát ra.
- **Sàng lọc:** có đường kính 40 cm, và lưới được sử dụng có đường kính 4 mm. Trọng lượng không lọt qua lưới được cân nặng để đánh giá tỷ lệ chất thô:

$$\% \text{ chất thô} = \frac{\text{Trọng lượng không lọt lưới} \times 100}{\text{Trọng lượng đất mịn} + \text{chất thô}}$$

- **Trộn đều:** mẫu sau khi được sàng lọc và sấy khô được đổ trên bề mặt bằng phẳng và chia thành 4 phần đều nhau. Dùng ngón tay chia thành 2 đường vuông góc (hình c). Mỗi phần nửa được giới hạn vỏ và được trộn lẫn nhau theo đường chéo. Thao tác này được lặp lại 10 lần.
- **Đóng thành từng gói nhỏ:** (350- 400g) có nhãn chính xác và đánh số thứ tự. Sau đó liệt kê ra danh sách mẫu đất với ký hiệu của từng vườn, địa điểm, ngày lấy mẫu và gửi đến phòng Lab phân tích. Liều lượng sử dụng bao giờ cũng được giữ lại gấp đôi cho mỗi mẫu đất tức khoảng 500g để làm lại thí nghiệm trong trường hợp bị mất. Phiếu mẫu đất được gửi bằng thư và chỉ rõ kiểu phân tích được sử dụng. Một bản danh sách photo được đính kèm trong kiện hàng cùng với mẫu đất được gửi đi.



Lấy mẫu lá để kiểm tra mức độ dinh dưỡng khoáng trên cây có múi (Marchal)

Lấy mẫu lá để chẩn đoán bệnh trên lá phải được tuân theo vài nguyên tắc:

- Ở những vườn cây đã được kiểm chứng tốt, người ta không cho trộn lẫn giữa mắt ghép và gốc ghép nếu như vườn đó được thiết lập trên nhiều gốc ghép khác nhau.

- Những lá già từ 4 - 10 tháng tuổi và từ những chồi chính trong năm sẽ được hái và để riêng ra.

- hoặc là trên cành mang trái,

- hoặc là trên cành không mang trái.

Những lá được lấy mẫu phải nằm ở vòng ngoài của tán lá, ở độ cao bằng người và trên nhiều cây.

- Mẫu gồm khoảng 100 lá không có ký sinh và lấy 4 lá/cây ở 4 điểm xung quanh tán. Lá của 2 kiểu cành được gom lại và để trong 2 túi tương ứng với mỗi kiểu.

- Mỗi lô lá được rửa sạch bằng nước cất trong thời gian ngắn nhất sau khi lấy (không để ngâm lâu trong nước), sau đó để ráo và sấy khô ở nhiệt độ không quá 70°C.

- Nếu mẫu lá không được rửa và sấy khô ngay thì nên để chúng trong tủ lạnh hoặc gửi đi ngay bằng cách cho vào các túi nhựa hút chân không và gói kín lại.

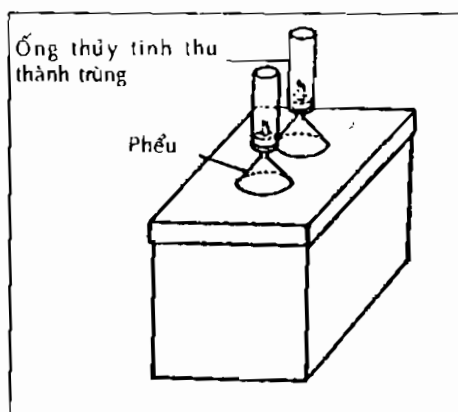
- Những gói lá nhỏ được gửi đến phòng thí nghiệm phải được dán nhãn cẩn thận ghi tên vườn, địa điểm, giống, ngày lấy mẫu.

Nguyên lý của hộp nuôi côn trùng có hại và ký sinh ở vườn cây có múi

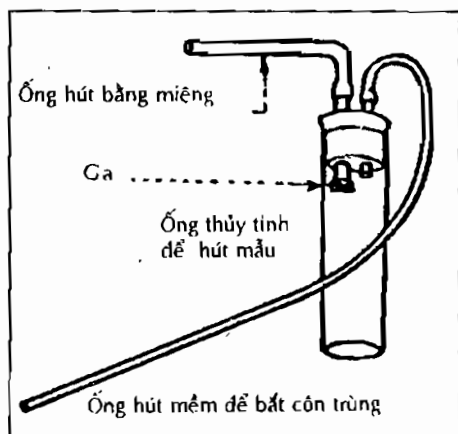
Lập chương trình phòng chống tổng hợp sự gây hại của côn trùng phần lớn dựa vào hoạt động của chúng nhất là các loại ký sinh. Sự hiện diện của chúng được nhìn thấy qua ống hút đặt trên những hộp carton có phễu được ấn định bằng những ống thủy tinh (hình a).

Lá cây có múi bị ấu trùng tấn công được để trong phễu. Những ký sinh này được dụ ra bằng ánh sáng và được bỏ trong 1 ống thủy tinh. Chúng có thể được bắt ra bằng một máy hút miệng.

Từng con được đặt trong thùng chứa cồn 70° trước khi gửi đi định danh ở phòng Lab chuyên biệt.



a) Hộp nuôi côn trùng



b) Máy hút bằng miệng những côn trùng có mặt ở vườn cây có múi

Cây cảnh cây có múi

Việc trồng cây có múi ở châu Âu và vùng Địa Trung Hải có liên quan đến nguồn gốc, cấu trúc và truyền thống từ thời xa xưa, và được trồng trong phạm vi rộng lớn như đã trình bày trong chương này. Trong những năm cuối thập niên, nhu cầu mới xuất hiện là việc mua bán những cây nhỏ trồng trong bầu nhỏ 1,5- 2 lít để trong vườn cây cảnh và nhu cầu này cũng xuất hiện từ những cây lùn "Bonsai" được để ở những quảng trường công cộng lớn. Và cây có múi trồng kiểng được phát triển nhờ sự xuất hiện những cây có múi nhỏ điều khiển được thời kỳ ra hoa, trái. Thông thường, những kỹ thuật được áp dụng trong vườn ươm hay trong những nơi chuyên biệt để chế ngự chu kỳ sinh trưởng sinh thực. Đồng thời, sau đó cây trồng được giữ trong nhà lưới/nhà kính bảo vệ và được nghiên cứu để riêng cho trang trí nội thất.

▲ Trồng cây có múi trong nhà kính cam

Hai phương pháp truyền thống sẽ được nhắc lại ở đây là nhà kính trồng cam ở Médicis, Florence với những ví dụ của điện Castello và của vườn Boboli; và vườn thượng uyển của vua Pháp với những ví dụ của điện Luxembourg và Versailles.

▲ Nhà kính trồng cam ở Médicis

▲ Lịch sử thành lập

Năm 1549, ở Tây Ban Nha, Eléonore kết hôn với Duc Come của Médicis, mua cho gia đình Pitti một lãnh địa ở miền Nam của thành phố Florence

trên sông Arno, đối diện cầu Orfèvres. Nó được gọi là Boboli, tên phát sinh từ chữ "Boschive" để chỉ một lùm cây của loài có lá rất dai trải dài hơn 150 ha.

Ở thời kỳ đó, gia đình Médicis sửa sang lại, ở Tây Bắc của thành phố, khu vườn của điện Castello. Nhưng họ muốn chứng minh, trên một quy mô lớn nhất và chói lọi nhất, nỗi đam mê của mình đối với thiên nhiên cũng như thấu hiểu được nó. Với sự phát triển không gian và xác định sự hòa nhập mới trong cách nhìn trong suy nghĩ này, Magnifique, cháu trai của Đệ nhất Come, giao phó việc quản lý khuôn viên này cho 2 kiến trúc sư Ammannati và Buontalenti, phác họa cảnh trí và xếp đặt các con kênh, các chậu cây.

Do điều kiện bắt buộc, họ phác họa ở đầu những con đường đi dài với cây bách, một khu vườn Hespérides trên một hòn đảo với dạng vòm ovale với mục đích có được những cây cam đắng, chanh cam, cây thanh yên trồng trong những bình lọ "terra cotta". Vùng này được xem như vùng cấm, che khuất tầm nhìn của du khách; điều này có nghĩa là đối lập toàn bộ với những gì đã đặt ra của trường phái Versailles với Mansart và Le Nôtre.

Kỹ thuật canh tác và sưu tập

Cây mọc từ cách chiết cành hay giâm cành trên đất có cát sỏi nhiều. Thành phần của đất "terra cotta" gây khó khăn cho việc trồng lại, mà chỉ trồng những loại cây nhỏ hay trung bình. Ngày nay, trong điện Castello, vườn cây có đến 30 loại, một vài loại quá cũ, hiện diện tổng cộng có 400 cây.

Đặc trưng hóa được thực hiện gần đây bằng kỹ thuật Isozyme đã cho phép khẳng định nguồn gốc của vài loại cây này. Cây chanh đắng nổi tiếng *Citrus aurantium* cv. *bizzaria* là huyền thoại của cây chanh, và gốc ghép bigaradier, cây *Citrus pomum adamii* cho quả lớn do lai giữa cam và bưởi và cuối cùng là cây *Citrus sinensis otaitensis* sẽ là con lai giữa những cây cam. Và đáng chú ý là cây thanh yên (Aubert và csv, 1997). Những loài này được ghi vào danh mục trong sổ kiểm kê của Galletti (1996). Ngày nay, vườn ươm Tintori của Pescia, gần thành phố Luques ở Toscane, là một ví dụ về việc kế thừa của khu vườn Médicis trong nghề trồng cây cảnh cây có múi.

Nhà kính cam ở Pháp

Nguồn gốc

Nhà kính cam ở vườn Luxembourg, do vua Charles VIII thiết lập khi trở về nông thôn của ông ở Italie và là một trong những nơi cổ xưa nhất của Pháp.

Được thành lập từ đầu năm 1615 theo quyết định của Marie de Médicis, vị hôn thê của vua Henri IV, đây là giống cam đầu tiên tập trung những cây lớn trong một vườn duy nhất (hơn 250 cây cam, chanh hay chanh chua). Người chủ vườn đã đem về và bảo vệ tài sản này trong điện Pitti của Florence, quê hương của Marie de Médicis. Nhờ viên quản lý Mercoliano, là viên tùy quan ở vườn Boboli, cung cấp những cây có mùi đầu tiên ở thời vua Pháp (Tolkowsky, 1938).

Vào năm 1646, Ferrari đã khéo léo tìm cách bảo vệ những khu vườn này trong một thời gian dài, những cây cam trồng trên vùng không thích hợp. Một trong những ví dụ nổi tiếng là chuyện cây cam đắng được gọi là "Nguyên soái", được trồng trong Pampelune năm 1421, đã bị Francois, một trong những viên nguyên soái của Bourbon tịch thu. Sau đó, nó được trồng trong nhà kính ở Fontainebleau, rồi đến Versailles.

Hệ thống trồng trọt được Quintinye nghĩ ra mục đích là định vị cho rễ phát triển rộng phù hợp với sự phát triển của cây. Nhờ vào chất kích thích ra rễ thích hợp, cũng như tưới phân thường xuyên, cắt tỉa kiểm tra bệnh đúng phương pháp sau đó nó được chuyển vào nhà kính ở mùa đông. Việc giữ gìn vườn cây ở Luxemboug đã ngăn ngừa được tác hại cũ, phát triển không ngừng và hoàn hảo bởi những kỹ thuật mới ở vườn cam trong nhà kính ở Versailles. Ngày nay, đây cũng là vườn mẫu tham khảo cho những vườn ươm chuyên biệt do Fourny thiết lập ở Corse, ông đã quan tâm đến việc sửa lại nhà kính của lâu đài hay nơi ở của các lãnh chúa.

Những vườn sưa tập trong nhà kính ở Luxembourg và Versailles

Lịch sử

Vườn tập đoàn trong nhà kính ở Luxembourg và Versailles đã được ghi vào danh mục. Nhà kính ở khu vườn Luxembourg này rất hấp dẫn, vì nó không bị bỏ hoang như vườn ở Versailles trong chiến tranh thế giới thứ I (1914 - 1918).

Việc kiểm kê đầu tiên các cây cam ở Luxembourg là một kiệt tác của Lebève và Husson; vào năm 1675, đã đảm trách toàn bộ danh mục tài sản của nữ Công tước Aiguillon sau cái chết của bà. Nièce de Richelieu, người cai quản khu vườn Luxembourg, năm 1630 trong thời kỳ lưu lạc của Marie de Médicis. Những cây cam được trồng trong những cái thùng to đã nói lên công lao đáng được ghi nhận đó. Như vậy, tổng số 289 cây đã được ghi vào danh mục. Tuổi cây có thể được suy đoán theo giá trị của từng cây được mô tả trong sách và theo từng thời đại. Có hàng chục cây có nguồn gốc từ khu vườn ở Florence, sau đó ở Amboise, đến nay khoảng 50 - 80 tuổi. Những cây khác, trẻ hơn, do sinh sản tại chỗ, có thể do yêu cầu của bà Marie de Médicis (bảng 21).

Bảng 21. Danh mục 2 lần kiểm kê của nhà kính cam ở Luxembourg

Chủng loại	Năm 1675	Năm 1816
Cam hoặc cam đắng		
- hơn 80 tuổi	26*	42* 5***
- từ 20 - 80 tuổi	116*	29* 81**
- dưới 20 tuổi	65*	7* 30**
Chanh		
- hơn 80 tuổi	5	2
- dưới 80 tuổi	8	4
Chanh chua		
- hơn 80 tuổi	2	-
- dưới 80 tuổi	13	4
Cây hoang dại	6	2
Nguyệt quế	39	34
Lựu	3	6
Lài	6	1
Cây khác	-	5

*: cây cam

**: cam đắng (kiểm kê năm 1675 không đề cập đến cây cam đắng)

Các vườn sưu tập

Ngày nay, tổng số cây có múi ở vườn Luxembourg vào khoảng từ 160 - 180 cây. Những cây đẹp nhất được trang trí ngoài mặt tiền chính của điện Sénat (hình 42), đại diện là cây cam đắng. Đôi khi có những khác thường về những đặc điểm như: nhị hoa thì ít hơn và ít chuyển hóa thường xuyên thành cánh hoa. Những phân tích bằng isozyme để chứng minh là những loài này là *Citrus auranticum* L. (Aubert và csv, 1997). Chapot năm 1964 đã giới thiệu ở Maroc những mắt ghép của những cây này. Hiện tượng này của cây cam đắng ở đây không được đánh giá là cam đắng của hoàng tộc Bourbon hay Risso và Poiteau (1818). Dòng cam đắng này được xác định trong những lần kiểm kê của vườn sưu tập tư nhân của 2 người Ý là Riccobono (1899) và Inzenga (1915), có vẽ thông dụng trong việc trang trí cảnh của vườn.



Hình 42: 5 cây cảnh đẹp trong nhà kính trồng cam ở Luxembourg, được đặt trước cung điện lớn

Một nhà kính khác hấp dẫn đặt ở vùng Paris, vùng lâu đài ở Versailles, có tất cả 690 cây có mùi được dán nhãn và kiểm tra trên những phiếu cũng tương tự như một vài loại cọ, lựu, hay những cây ở vùng Địa Trung Hải. Tập đoàn cây cam trồng nhà kính được xem như một đề tài hấp dẫn được đánh dấu bằng gen isozyme. Nó đã chứng minh rằng, cây lê thuộc nhóm cây đa bội, thuộc nhóm bưởi (cây bưởi số 6 trong vườn sưu tập) cho những chồi nhỏ màu nhạt do chất anthocyan, vì vậy đặc tính này thường là của loài chanh hay loài thanh yên.

▲ Kỹ thuật canh tác

Quản lý canh tác cây bằng hệ thống “không trên luống”, về lâu dài, người ta đặt giả thiết là tất cả những giai đoạn đều phải thật kỹ lưỡng. Nhưng tất nhiên là cần có điều kiện cho sự quản lý thích hợp, tối hảo với các thiết bị cần thiết cho sự thành công như dụng cụ chứa và thành phần chứa trong chậu, thùng, chất kích thích ra rễ, dụng cụ bao quanh.

Dụng cụ chứa

Dụng cụ chứa là thùng gỗ bao quanh theo kiểu hình khối từ 0,6 - 1,4m, thay đổi tùy theo tuổi cây, được làm từ một khung sắt, có 4 chân ở 4 góc (hình 43), xung quanh được bao bọc bằng những tấm gỗ cho đến đầu mút của 4 góc (gỗ của cây dẻ hay cây sồi). Những tấm gỗ này bao xung quanh giống như cái “quây” cho phép theo dõi hệ thống rễ và tiện lợi cho việc tháo ra hay lắp lại thùng chứa này. Trong vòng 12 - 15 năm thì gỗ này được làm lại đối với những cây lớn (Vidale và Meudec 1992).

Môi trường

Kiểu môi trường được sử dụng ở vườn Luxembourg là dung dịch trộn 1/3 đất nhẹ, 1/3 đất phân hòa và 1/3 đất hỗn hợp phân trộn. Thành phần cuối này là hỗn hợp của lá trong vườn và phân ngựa. Đáy khối hộp này đổ lớp thạch cao dày 3 cm, được xem như chất giữ ẩm, một lớp đồ sành vụn dày 10 cm, sau đó đổ vào dung dịch thạch với môi trường (hình 43).

Đóng khối hộp lại

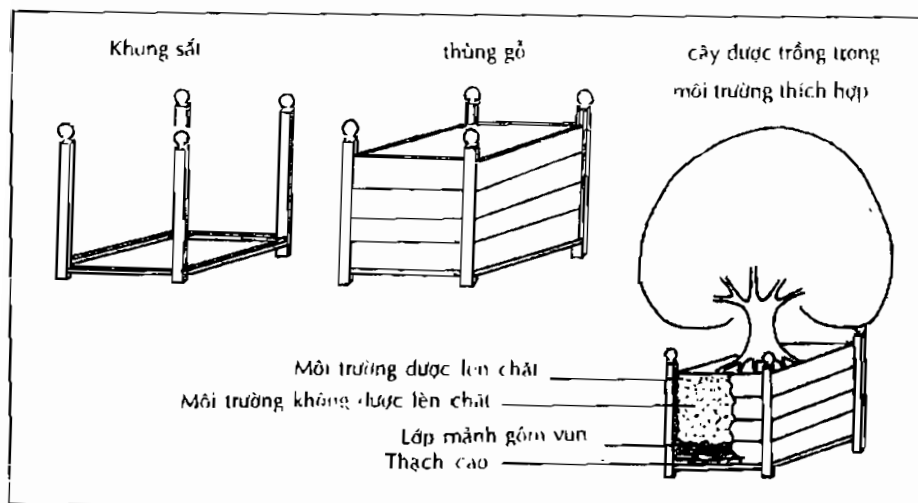
Việc đóng khối hộp cho phép chứa 1 cây có thể tích môi trường tối ưu, thích hợp với tuổi cây, mục đích là làm cho tán cây có dạng tròn cân bằng tốt. Việc đóng khung khối hộp này có hiệu lực từ 10 - 15 năm đối với những cây lớn và từ 5 - 6 năm đối với những cây nhỏ, thành phần dinh dưỡng được nén chặt, nhưng chỉ nén trên thành khung thôi. Phải tưới thường xuyên, nhưng thật chậm, nhẹ nhàng bằng dụng cụ lọc nước cho chảy từ 3 - 4 giờ.

Trồng và bứng cây

Cây được trồng trong nhà lưới vào tháng 10 và được bứng ra vào đầu tháng 5. Việc thiết lập khối bao này phải được nghiên cứu kỹ.

Phân bón tưới tiêu

Phân được bón duy nhất 1 lần vào tháng 4; thành phần áp dụng 100 gr phân 10-8-18-4, NPKCa chôn sâu 10 cm ở khối hộp. Bổ sung phân bón lá khi thấy lá không được đẹp. Việc tưới tiêu thì áp dụng 2 lần /tuần vào mùa hè, 1 lần / tuần duy nhất trong suốt 3 tuần vào mùa đông.



Hình 43: Bồn gỗ và môi trường được sử dụng trong nhà kính cam.

Cắt tỉa

Việc cắt tỉa phải thường xuyên cho đến khi có tán đẹp, việc làm này hạn chế phần nào hoa và quả.

Tác nhân gây hại

Phòng ngừa tác nhân gây hại có thể được áp dụng bằng thuốc hóa học. Việc sử dụng tẩm ướt thuốc microthiol 400g/ha được khuyến cáo vào mùa hè để kiểm tra việc tấn công của nhện. Đối với cây có múi, cách thức này là pha trộn thuốc với dầu (kiểu dầu citrole) có hiệu quả làm nhện chết ngay. Thỉnh thoảng phải phun ướt đều bằng cách xử lý tưới nhỏ giọt (10 - 12 lít/cây), hiệu quả thích hợp nhất là vào lúc trời mát để tránh sự cháy lá.

Bệnh

Sự tấn công của *Phytophthora* ở thân và cành nhánh có thể được kiểm tra bằng tưới phun thuốc Aliette 30g/ 10 lít dung dịch. Việc xử lý thực hiện vào đầu mùa hè, vài tuần sau khi bung cây, trước khi cắt tỉa lần đầu tiên.

▲ Sự phát triển cây con trong chậu

▲▲ Khái quát

Cuối những năm 1980, những cây con trong chậu có dung tích từ 1,5 - 2 lít xuất hiện. Kiểu này xuất phát từ những nhà bán hoa ở Mỹ và Hà Lan vì những lý do khác nhau như:

- Loài được đề nghị bán là loài quýt lai calamondin (*Citrus madurensis*) trái có màu rất đẹp và giữ được một thời gian dài trên cây sau giai đoạn chín sinh lý. Cây mọc ra từ phương pháp chiết cành, người chiết cành cây này ở Florida.
- Cái độc đáo của nó là trên thị trường, cây có kích thước nhỏ yếu ớt nhưng mang nhiều hoa và trái. Vì thế, nó được ưa chuộng dùng làm "bonsai".
- "Sản phẩm" mới này có thể cung cấp nhanh cho những người làm vườn, sau đó là cung cấp cho siêu thị, nói chung là cho các nước châu Âu. Thật vậy, đó là truyền thống ở châu Á, Trung Quốc, Việt Nam, trong mỗi gia đình đều phải có một loại cây có múi có quả nhân dịp Tết Nguyên đán. Hơn nữa, thị trường này cũng thu hút nhiều khách phương Tây.
- Người sản xuất những cây có múi này đã đáp ứng nhu cầu bằng cách áp dụng các kỹ thuật mới trong việc nhân nhanh:
 - Chiết cành loài quýt lai được phát triển ở Florida và châu Mỹ.

- Ghép mắt được phát triển ở Pháp trên vườn hoa hồng, kể đến là trên cây có múi, tương tự với kỹ thuật của INRA áp dụng trên vườn nho. Hệ thống này tạo sự kích thích ra hoa.

Chỉ trong một vài năm, nhu cầu về cây con ở thị trường châu Âu đã vượt từ 0,2 - 2 triệu cây. Vì lý do bảo vệ thực vật, Florida và một vài nước ở châu Âu, từ năm 1992, đã áp dụng nguyên tắc cấm nhập khẩu những cây có múi từ những nước thứ 3.

Khoảng 40 tổ chức đã xác định rõ các đối tượng kiểm dịch đối với những đất nước này:

- Bệnh tristeza trên châu Mỹ,
- Bệnh loét nhất là dạng của *Xanthomonas axonopodis* pv. *citrumelo*,
- Bệnh blight,
- Tuyến trùng *Radopholus citrophilus*,
- Rầy mềm *Toxoptera citricidusi*.

Các loại nấm bệnh như: *Phyllosticta oleivora*, *Diaprepes abbreviatus*, *Elsinoe fawcettii*.

Vì thế, các nhà sản xuất của Israel đã chấp nhận yêu cầu chuyển những cây cảnh cây có múi này đến châu Âu trong khi chờ giấy phép.

Ngày nay, Pháp, Ý, Bồ Đào Nha là 3 nước cung cấp chủ yếu cây con cây có múi cho thị trường châu Âu.

▲ Chọn giống

Mục tiêu nghiên cứu là sản xuất những cây nhỏ mà lá và trái có thể giữ được lâu. Nhưng chỉ một số ít giống được bán ở thị trường vì mẫn cảm với hiện tượng rụng lá và rụng trái non, sự thay đổi cường độ chiếu sáng, thay đổi dinh dưỡng.

3 nhóm giống được ưu tiên:

• Nhóm **chanh lemon và chanh lime** là một nhóm có hình thức mỹ thuật. Chanh Meyer là sản phẩm của Bồ Đào Nha và chanh lime ở Lavalette thuộc giống tam bội có nhiều lá, nhiều trái và là đặc sản của vườn ươm Rey-Allemand. Trung tâm INRA ở Pháp đã chứng minh rằng chanh Mêxicô có thể cho kết quả tốt khi dùng làm cây kiểng. Chanh “4 mùa” thì ít được sử dụng hơn do nó dễ bị gãy dập.

• **Calamondin** (*Citrus madurensis*) là loài có nguồn gốc từ phong trào trồng cây con trong chậu. Nó được ưa chuộng ở châu Á vì màu đỏ cam của trái. Trong vùng thành thị ở Trung Quốc, Hồng Kông, Việt Nam, loại này đã trở thành truyền thống vào dịp đầu năm mới cũng giống như cây thông Noel ở châu Âu.

Calamondin có thể nhân nhanh bằng cách chiết cành, nhưng khó hơn với giâm cành cho nên loại cây này thường được nhân bằng kỹ thuật ghép cành và thường hay dùng gốc ghép *Citrus volkameriana*. Hiện có một loại Calamondin lá có nhiều màu nhưng nó lại không được phát triển trong lĩnh vực cây cảnh.

Ngày nay, các chủ vườn quan tâm đến một giống có mang những đặc tính của cây calamondin cho trái nhỏ, ngọt, ăn được.

Sự hiện diện của cây quít lai chiếm 80% trên thị trường cây cảnh.

- Nhóm **kumquat** thuộc loài *Fortunella* bổ sung cho cây calamondin. Loài này cho hoa rất trễ, trái gần giống calamondin. Ngoài các loài như Marumi và Nagami, xu hướng còn tiến đến loài Fukushu. Hơn nữa, limequat, con lai của lime và kumquat là đối tượng của một vài dự án trong sản xuất.

Nhà lưới cho cây cảnh cây có múi

Qui trình sản xuất

Việc ghép giâm cành được chuẩn bị trong những bầu nhỏ vào khoảng tháng 5 - 6. Giai đoạn ra rễ khoảng 30 ngày. Cây con đã ra rễ được đưa vào các bầu chứa có đường kính 14 hoặc 18 cm, dung tích 1,5 - 2 lit. Từ 12 - 14 tháng tuổi, cây có chiều cao từ 30 - 40 cm. Thông thường, tỷ lệ thấp nhất cho cây trở hoa vào tháng 10 - 11 là 10 - 15 %. Khi cây được 18 tháng tuổi, ta có thể đem ra thị trường. Số khác được xuất vườn vào khoảng 22 - 24 tháng tuổi là lúc cây trở hoa mùa xuân. Cây tuy có kích thước nhỏ, yếu nhưng lại cho nhiều hoa và trái.

Vấn đề đặt ra cho các nhà sản xuất là gia tăng số lượng cây ra hoa vào lúc 18 tháng tuổi để có thể cung cấp cho thị trường trong các dịp lễ Tết. Các dạng cây và cây lai đang được nhằm vào mục tiêu này.

Trên thị trường cũng có một dạng cây lớn hơn, được trồng trong các chậu có đường kính 24 cm (dung tích 4 - 5 lít), xuất vườn sau 25 - 30 tháng tuổi. Loại này được bán với giá cao gấp 3 lần so với cây nhỏ.

Môi trường ra rễ là hỗn hợp 50 % pouzzolane và 50 % than bùn, có thể là một hợp chất zeolit (1/3), than bùn (1/3), và xơ dừa (1/3).

Trang bị cho nhà lưới

Cây cảnh cây có múi được trồng trong nhà lưới nhỏ hoặc nhà lưới lòng ống có diện tích 360 m² (42 m x 8,5 m). Một nhà lưới như thế có thể chứa 3.000 cây giống (10 cây/m²). Nên chừa một lối đi ở giữa để tiện việc chăm sóc (trang hình VIII, mục e).

Thường thì nhà lưới không có máy điều hòa. Vào mùa đông, nếu nhiệt độ dưới 0°C , phải bao 1 lớp nhựa mỏng cho mỗi cây vào ban đêm, và gỡ ra vào ban ngày. Để tránh nhiệt độ quá cao vào mùa hè, sử dụng tấm nhựa màu trắng che phủ (màu trắng hạn chế hấp thu ánh nắng). Cần có những lỗ thông hơi để tạo sự thông thoáng.

▲ Phân bón và tưới tiêu

Để cây cảnh có thể ra hoa vào 18 - 20 tháng tuổi, cần có chế độ bón phân và tưới tiêu đầy đủ và hợp lý. Tưới 1 tuần/lần vào mùa đông và 2 ngày/lần vào mùa hè.

Áp dụng chế độ bón phân bằng cách hòa vào nước tưới. Tưới mỗi tuần khoảng 250mS/m vào mùa đông, và 2 ngày/lần khoảng 120/150 mS/m vào mùa hè vì tưới thường xuyên hơn.

▲ Viễn ảnh tương lai

Đánh giá về thị trường Tây Âu trong lãnh vực cây có mùi trồng trong chậu cho thấy có sự gia tăng trong các năm 1997 và 1998. Các quốc gia có nhu cầu gồm có Đức, các nước vùng Bénélux, các quốc gia Bắc Âu, Anh và Bắc Pháp. Các thử nghiệm ứng dụng học-môn thực vật kết hợp với xử lý sinh lý cây (như chu kỳ nhiệt, cách xiết nước và giảm mức đạm bón cây) càng ngày càng được yêu chuộng trong việc kiểm soát chu kỳ ra hoa của cây.

Bibliographie

AUBERT B., DAMBIER D., OLLITRAULT P., MARCHAL J., 1997. L'orangerie du jardin du Luxembourg, Grand Palais et résidence du Sénat. Fruits, (proposé pour publication).

CHAPOT H., 1964. Les bigaradiers bouquetiers. 1^{re} partie. El Awamia, 10: 55-95.

FERRARI G.B., 1646. *Hesperides sive de malorum aurcorum cultura et usu*. Rome, Italie, Hermann Acheus, 480 p.

GALLETTI G., 1996. Agrumi in Casa Medici. In : Il Giardino delle Esperidi, Gli agrumi nella storia, nella letteratura nell'arte. Atti del V Colloquio Internazionale Centro Studi Giardini Storici e Contemporanei, Pietrasanta, 13 - 14 ottobre 1995. A. Taglioni e M.A. Visentini eds., Italie, Florence, Edifir ed.

INZENG G., 1915. Agrumi siciliani – Tip. Orario delle Ferrovie. Acireale, Sicile, 42 p.

RICCOBONO V., 1899. Monographia delle specie e varietà di agrumi coltivate nel R. orto botanico di Palermo. R. ort. Bot. Palermo Bol. 3 : 141-89.

RISSO J.A., POITEAU A., 1818. Histoire naturelle des orangers. Paris, France, Audot ed, 74 p. Réédité en 1972, entièrement revu et augmenté d'un chapitre nouveau par M.A. du Breuil. Paris, France, Henri Plou ed., 232 p.

TOLKOWSKY S., 1938. *Hesperides : a history of the culture and use of citrus fruits*. Londres, UK, John Bale Sons & Curnow, 371 p.

VIDALE H., MEUDEC G., 1992. Plantes de serre et d'orangerie. In : *Le bon jardinier*. Paris, France, encyclopédie horticole, 153^e édition, J.N. Burte éd., p. 786-793.

Chịu trách nhiệm xuất bản :

LÊ VĂN THỊNH

Biên tập & trình bày :

NGUYỄN PHỤNG THOẠI

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT : (04) 8523887 - 8525070 - 8521940

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP.HCM

ĐT : (08) 8297157 - 8299521

In 1.030 bản khổ 16 x 24 cm tại *Cty In Bao bì & Xuất nhập khẩu*
Chấp nhận đề tài số 1596/XB-QLXB, do Cục Xuất bản cấp ngày 27/12/2000
In xong và nộp lưu chiểu tháng 5/2001

