NGUYỄN PHƯỚC TUYÊN

# Kỹ thuật TRỒNG SEN

NHÀ XUẤT BẢN
NÔNG NGHIỆP

ThS. NGUYỄN PHƯỚC TUYÊN

# Kỹ thuật
# TRỒNG SEN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Tp. Hồ Chí Minh – 2008

## *MỤC LỤC*

I. GIỚI THIỆU ..... 5
1. Lịch sử ..... 5
2. Diện tích sen một số nước trên thế giới ..... 7
2.1. Trung Quốc ..... 7
2.2. Nhật Bản ..... 8
2.3. Đài Loan ..... 9
2.4. Hàn Quốc ..... 9
2.5. Việt Nam ..... 10
3. Giá trị dinh dưỡng và y học ..... 10
4. Đặc điểm hình thái ..... 14
II. KỸ THUẬT CANH TÁC ..... 19
1. Giống ..... 19
2. Nhân giống ..... 21
2.1. Hạt ..... 21
2.2. Cấy mô ..... 22
2.3. Nhân giống vô tính từ củ ..... 24
3. Chuẩn bị đất ..... 24
4. Các nhu cầu về môi trường của cây sen ..... 25
4.1. Đất ..... 25
4.2. Thời tiết ..... 26

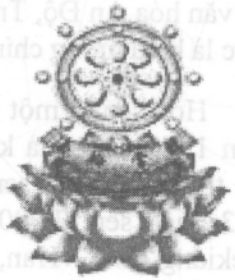
4.3. Chất lượng nước ..... 27
5. Kỹ thuật canh tác ..... 28
5.1. Đặt hom ..... 28
5.2. Dinh dưỡng và biểu hiện thiếu dinh dưỡng. 28
5.3. Quản lý dịch hại ..... 32
6. Thu hoạch ..... 34
III. BẢO QUẢN VÀ TỒN TRỮ ..... 35
1. Điều kiện tồn trữ ..... 37
2. Xử lý mầm bệnh ..... 37
3. Phương pháp vận chuyển ..... 38
IV. THỊ TRƯỜNG ..... 39
1. Úc ..... 39
2. Nhật ..... 39
3. Đài Loan ..... 41
4. Trung Quốc ..... 41
5. Việt Nam ..... 42
*TÀI LIỆU THAM KHẢO* ..... 42

# I. GIỚI THIỆU

## 1. Lịch sử

Cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertner, syn *Nelumbium speciosum* Willd., *Nelumbium nelumbo* Druce, *Nymphaea nelumbo* L.) là loại cây thủy sinh đa niên có nguồn gốc ở châu Á, xuất phát từ Ấn Độ (Makino, 1979), sau đó lan qua Trung Quốc, Nhật Bản, vùng đông bắc châu Úc và nhiều nước khác. Cây sen là loại cây được tiêu thụ mạnh khắp châu Á. Lá, bông, hạt và củ đều là những bộ phận có thể ăn được; riêng bông sen được sử dụng trong nhiều lễ hội ở các nước châu Á. Tuy nhiên, củ sen lại có thị trường lớn nhất so với các bộ phận khác của cây sen.

Cây sen là biểu tượng của sự thịnh vượng, thiêng liêng và bất tử của nhiều nền văn hóa khác nhau trong nhiều thế kỷ. Hàng ngàn năm trước, bông sen đã là biểu tượng chính của nhiều tôn giáo ở châu Á, đặc biệt là đạo Phật và đạo Hindu. Đạo Phật xem bông sen là biểu tượng cao nhất của sự tinh khiết, hòa bình, từ bi và vĩnh hằng (William, 1998).



*Hình 1: Hoa sen biểu tượng tôn giáo gắn liền với đạo Phật*

Trong nhiều năm, các nghệ sĩ và nhà thơ của các nước phương Tây thường liên kết biểu tượng trong trắng với bông sen và hoa súng (*Nymphaea alba*) (William, 1998). Có sự

tương đồng về hoa súng của người Ai Cập cổ đại với hoa sen của phương đông mặc dù chúng đều thuộc họ Nymphaceae nhưng giống khác nhau. Hoa súng trắng (*Nymphaea lotus*) và hoa súng xanh (*Nymphaea caerulea*) là loài hoa biểu trưng cho nghệ thuật và tôn giáo của Ai Cập cổ đại trong khi hoa sen (*Nelumbo nucifera*) hiện diện trong rất nhiều truyền thuyết của phương Đông. Điều này dẫn đến sự lầm lẫn trong nhiều năm, đặc biệt giữa hoa súng của Ai Cập với hoa sen của Ấn Độ trong các lễ nghi tôn giáo.

Tại Ai Cập, hoa súng được tìm thấy trên nhiều bức tường kim tự tháp của các Pha - ron, do nó rất phổ biến trên các hồ, kênh rạch của dòng sông Nil. Khi khám phá phần mộ của vua Tutankhamen, mở cửa kho báu của nền văn hóa cổ Ai Cập để giới thiệu với thế giới, một trong những nội dung nổi bậc nhất là ca tụng các mô hình hoa súng. Tại châu Á, cũng như hoa súng Ai Cập, hoa sen là biểu tượng sâu đậm của văn hóa Ấn Độ, Trung Quốc, Việt Nam và Nhật Bản. Nó được là biểu tượng chính trong đạo Phật và đạo Hồi.

Hoa sen là một trong những cây xuất hiện sớm nhất. Năm 1972, các nhà khảo cổ của Trung Quốc đã tìm thấy hóa thạch của hạt sen 5.000 tuổi ở tỉnh Vân Nam. Năm 1973, hạt sen 7.000 tuổi khác được tìm thấy ở tỉnh Chekiang (Wu - Han, 1987). Một lượng lớn hạt sen được khám phá ở tỉnh Shan - tung, Liaoning và ngoại thành phía Tây của Bắc Kinh có niên đại trên 1.000 năm trong thời kỳ từ 1923 - 1951. Shen Miker (1995) phát hiện hạt sen 1.228 ± 271 tuổi trong những hồ cổ của tỉnh Pulatien, Liaoning vẫn còn khả năng nảy mầm, một kỷ lục về sức sống bền lâu nhất được ghi nhận từ trước đến nay.

Các nhà khảo cổ Nhật Bản cũng tìm thấy các hạt sen bị thiêu đốt ở trong hồ cổ sâu 6 m tại Chiba, có niên đại 1.200 năm (Iwao, 1986). Họ tin rằng có một số giống sen xuất phát từ Nhật Bản, nhưng sen lấy củ thì từ Trung Quốc (Takashashi, 1994). Một số giống sen Trung Quốc khi du nhập sang Nhật Bản một thời gian mang tên Nhật như Taihakubasu, Benitenjo, Kunshikobasu, Sakurabasu và Tenjikubasu.

## 2. Diện tích sen một số nước trên thế giới

Sen được trồng nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt là Ấn Độ, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, các nước Đông Nam Á, Nga và một số nước châu Phi. Sen cũng được trồng ở châu Âu và châu Mỹ nhưng với mục đích trang trí hơn là thực phẩm.

### *2.1. Trung Quốc*

Sen được trồng ở Trung Quốc ít nhất từ thế kỷ 12 trước công nguyên (Herklot, 1972). Sen và củ được sử dụng làm thực phẩm hơn 3.000 năm (Liu, 1994; Herklot, 1972).

Sen được trồng khắp Trung Quốc, đặc biệt ở những tỉnh có nhiều ao hồ kênh rạch. Diện tích trồng sen của Trung Quốc trên 140.000 ha (Liu, 1994), năng suất sen bình quân 22,5 tấn củ/năm. Sản lượng trên 3 triệu tấn củ/năm. Thời vụ thu hoạch củ sen của Trung Quốc kéo dài từ tháng 8 đến tháng 3 năm sau.

Theo Nguyễn Quốc Vọng (2002), có 3 loại sen được trồng ở Trung Quốc tùy vào mục đích sử dụng. Có những giống chuyên cho gương hay hạt sen (Lian - zi, Lian - mi),

có những giống cho bông (Lian - hua, Her - ha) và có những giống cho củ sen (Lian - ngau, Ou - han). Trong những giống cho củ có màu sắc hoa, hàm lượng tinh bột trong hạt sen cao và chịu được các mực nước khác nhau. Ở Viện Nghiên cứu thực vật Wuban, Trung Quốc, có 125 giống sen trồng được sử dụng để nghiên cứu.

### *2.2. Nhật Bản*

Các giống sen của Nhật Bản được du nhập từ Trung Quốc vào 500 năm sau công nguyên (Takahashi, 1994) và được trồng rộng rãi từ đảo Hokkaido đến đảo Kyushu. Giống sen nguyên thủy có nguồn gốc Nhật Bản chuyên cho hoa để trang trí (Hanabasu). Những giống sen cho củ (Renkon) hiện nay được du nhập từ Trung Quốc trong thời kỳ Minh Trị Thiên hoàng (1911 - 1937). Các giống sen trồng ở Nhật do đó được phân thành nhóm có nguồn gốc từ Nhật và từ Trung Quốc. Hầu hết giống sen trồng như *Tenno* cho hoa đỏ và *Aichi* cho hoa trắng có củ thon dài, thuộc nhóm ngắn ngày và trung mùa. Giống sen Trung Quốc như *Shina Shirobana, Bitchu* có thời gian sinh trưởng dài hơn nhưng cho năng suất cao và kháng bệnh tốt hơn, củ có lóng dài và vỏ dày.

Sen trồng trong các công viên quốc gia, chùa chiền, lăng tẩm ở Nhật Bản với mục đích trang trí. Giống sen lấy củ được trồng ở một số ít tỉnh ở miền trung và miền nam nước Nhật. Diện tích sen canh tác năm 1998 là 4.900 ha, tập trung ở tỉnh Ibaragi (1.650 ha), Tokuhima (711 ha), Aichi (474 ha), Saga (311 ha), Yamaguchi (309 ha), Niigata (278 ha) và Okayama (164 ha) (Anonymous, 2000).

Sản lượng củ sen Nhật Bản đạt 82.200 tấn năm 1982 trên diện tích 6.350 ha; năm 1998, sản lượng giảm còn 71.900 tấn trên diện tích 4.900 ha; đến năm 2002, chỉ còn 56.900 tấn trên diện tích 4.490 ha. Từ năm 1995, Nhật Bản phải nhập củ sen tươi và chế biến, chủ yếu từ Trung Quốc. Thời vụ thu hoạch sen tại Nhật kéo dài từ tháng 8 đến tháng 12. Tuy nhiên giống ngắn ngày thu hoạch sớm hơn, thường chúng được trồng trong nhà kính.

### *2.3. Đài Loan*

Sản lượng củ sen của Đài Loan năm 1983 đạt 550 tấn, giảm liên tục trong 7 năm qua (Vinning, 1995), phản ánh sự cạnh tranh gay gắt với thị trường Trung Quốc và Nhật Bản, ở đó sen của Đài Loan được để riêng.

Thị trường bán sỉ hạt sen của Đài Loan rất mạnh, giá hạt sen cao gấp đôi so với giá củ sen, trong khi sản lượng hạt của Đài Loan chỉ bằng 5% sản lượng củ sen. Thời vụ thu hoạch củ sen của Đài Loan kéo dài từ tháng 6 đến tháng 11, tập trung vào tháng 8.

### *2.4. Hàn Quốc*

Năm 1995, diện tích canh tác sen của Hàn Quốc là 291 ha, đạt sản lượng 9.261 tấn củ (Anon, 1997). Năng suất củ sen trung bình của Hàn Quốc là 31,83 tấn/ha. Củ sen đạt sản lượng thứ tư sau củ cải (1.435.296 tấn trên 35.518 ha, cà-rốt với 160.759 tấn trên 5.994 ha và burdock đạt 6.530 tấn trên 336 ha). Thời vụ thu hoạch củ sen từ tháng 8 đến tháng 12.

### *2.5. Việt Nam*

Chưa có thống kê về diện tích trồng sen cả nước của Việt Nam. Năm 1990 - 1996, các tỉnh Cần Thơ, Sóc Trăng có trồng sen lấy củ bán cho Công ty Meko xuất qua Nhật Bản. Năm 1996 xuất qua Nhật được 3 tấn củ sen muối với giá CIF 343 Yen/kg, năm 1997 xuất được 50 tấn với giá CIF 93 Yen/kg. Nhưng do phần lớn diện tích sen lúc đó được trồng trên đất sét nặng, củ chậm phát triển đến 6 tháng mới thu hoạch, hình dạng củ không đẹp nên nhiều lô hàng bị trả về.

Năm 1999, một Công ty của Đài Loan đầu tư giống sen lấy hạt có bao tiêu với giá 400 đồng/gương loại 1 ở xã Tân Hộ Trung – Đồng Tháp. Lúc đầu diện tích trồng thử chỉ có 20 ha nhưng đến năm 2005 đã phát triển trên 1.024 ha, tại 2 huyện Cao Lãnh và Tháp Mười của tỉnh Đồng Tháp. Sen được trồng trên đất ruộng với mật độ 2.000 cây/ha (hàng cách hàng 2,5 - 3m, cây cách cây 2 - 2,5m). Sau khi trồng được 3 tháng bắt đầu thu hoạch gương sen, thời gian thu hoạch kéo dài 2 tháng, năng suất bình quân 30.000 - 45.000 gương/ha.

## 3. Giá trị dinh dưỡng và y học

Điều thú vị là tất cả các bộ phận của cây sen đều được sử dụng làm thuốc, thuộc nhóm an thần theo danh mục vị thuốc ban hành kèm Quyết định số 03/2005/QĐ - BYT ngày 24 tháng 1 năm 2005 của Bộ Y tế.

Củ sen làm thuốc bổ, nấu ăn trị bệnh tiêu chảy, kiết lị (Pulok K, *và CTV*, 1995), bột củ đắp lên da trị bệnh dời

ăn (ringworm) và các bệnh về da khác. Nó còn dùng cầm máu, điều kinh, chảy máu cam, tiểu ra máu (haematuria).

Lá sen (Folium Nelumbinis) có tính hàn, lợi tiểu và cầm máu. Lá được sử dụng để điều trị các bệnh như tiêu chảy, say nắng (nấu chung với cam thảo), sốt cao, trĩ, tiểu gắt và bệnh phong. Lá sen sử dụng phổ biến ở Nhật Bản và Trung Quốc để thanh nhiệt trong mùa nắng và chống béo phì. Trong giảm cân, qua thí nghiệm trên chuột cho thấy nước trích từ lá sen hạn chế hấp thu chất dinh dưỡng, nhất là chất béo và carbohydrate, kích thích biến dưỡng chất béo, tăng cường tiêu thụ năng lượng (Ono, - Y; Hattori, - E; Fukaya, - Y; Imai, - S; Ohizumi, - Y, 2006).

Hoa sen được nấu uống trị bệnh tim, trĩ, co thắt vùng bụng, cầm máu. Cuống hoa được dùng trong cầm máu viêm loét dạ dày, rối loạn kinh nguyệt. Nhụy sen có tác dụng bổ thận, rất hữu ích trong điều trị rối loạn tuyến nội tiết sinh dục, trị bệnh tiểu sót, xuất tinh sớm, thông huyết, chảy máu dạ con.

Hạt sen (liên nhục - Semen Nelumbinis) có chứa nhiều dược chất thuộc nhóm alkaloid (lotusine, demethylcoclaurine, liensinine, isoliensinine, neferine, nornuciferine, pronuciferine, methylcorypalline, norarme - pavine, liriodenine) và flavonoid (nelumboside) (Hsu, H. - Y., 1986, Onishi, E. và *CTV.*, 1984, Ishida, H. và *CTV.*,1988). Hạt có tác dụng giảm huyết áp nhờ chất neferine, liensinine và benzylisoquinoline dimer, hạ nhịp tim với dược chất methylcorypalline, giảm cholesterol trong máu, cắt nôn hay làm dịu phản ứng co giật của hệ

thống tiêu hóa và tử cung do có demethylcoclaurine. Hạt sen chín có tính bổ tì và được sử dụng để điều trị viêm ruột, bệnh tiêu chảy mãn tính, tăng tiết dịch và khí hư, cũng như có tác dụng làm giảm đau, rất hiệu quả trong điều trị bệnh mất ngủ và đau tim. Sử dụng bột hạt sen có chứa 14% protein thô trên chuột cho thấy làm giảm lượng đường trong máu (Ibrahim, N. and El - Eraqy, W., 1996). Trong hạt sen có chứa chất procyanidins là chất chống oxid mạnh, kích thích hoạt tính của lipooxygenase là loại enzyme phân hủy mô mỡ trong cơ thể, làm chậm tiến trình lão hóa và ngăn ngừa ung thư (Zhi - Qun Ling, Bi - Jun Xie, và Er - Ling Yang, 2005). Năm 1982, các nhà khoa học của Mỹ thu thập các hạt sen nằm ở hồ của Trung Quốc có niên đại trên 1.200 năm, khi gieo các hạt vẫn nảy mầm tốt và trổ hoa, trong đó có một loại protein enzyme đặc biệt, giúp chống lão hóa, sửa chữa các thương tổn của tế bào, các hãng mỹ phẩm ứng dụng ly trích các chất trong hạt sen để sản xuất kem chống lão hóa da.

Về giá trị dinh dưỡng, hạt sen có hàm lượng bột đường và protein khá cao, ít chất béo. Hàm lượng calcium cao, cần thiết cho phát triển xương, máu và chất dịch trong cơ thể. Magnesium có hàm lượng trung bình, đây là chất cần thiết trong tế bào chất và liên bào để duy trì thẩm thấu, là thành phần cấu tạo của các enzyme trong phản ứng tổng hợp, đặc biệt là muối MgATP2 rất cần thiết trong tổng hợp nucleotide. Đồng và kẽm hàm lượng trung bình, cần thiết trong hình thành hồng huyết cầu. Hàm lượng Chromium trong hạt khá cao, đây là vi chất tham gia vào quá trình biến dưỡng chất bột đường, nếu thiếu gây bệnh tiểu đường, đục thủy tinh thể, căng thẳng thần kinh, xơ cứng động mạch.

Tâm sen (liên tâm - Embryo Nelumbinis) có tác dụng làm an thần, trị mất ngủ, sốt cao với thần kinh căng thẳng, cao huyết áp. Gương sen chứa protein, cabohydrate và mang lượng nhỏ alkaloid nelumbine, sử dụng để cầm máu, trị lo âu (agitation), sốt sét, tim đập nhanh.

Sen chứa lượng lớn chất thơm trong lá và hoa. Trong lá 40% chất thơm là cis-3-hexenol và trong hoa 75% là hydrocarbon, chủ yếu là 1,4-dimethoxybenzen-1,8–cincole, terpinen-4-ol và linalool (Omata & ctv, 1992).

Giá trị dinh dưỡng của củ sen và hạt sen được trình bày ở bảng 1, chúng rất giàu can-xi và ka-li.

*Bảng 1:* **Giá trị dinh dưỡng của 100 g củ sen và hạt sen** (theo Nguyễn Quốc Vọng, 2002)

| Thành phần | Củ | | Hạt | |
|---|---|---|---|---|
| | *Muối* | *Tươi* | *Luộc* | *Tươi* |
| Nước (g) | 81,2 | 81,0 | 67,7 | 13,0 |
| Năng lượng (kcal) | 66,0 | 68,0 | 121,0 | 335,0 |
| Năng lượng (kj) | 276,0 | 285,0 | 506,0 | 1402,0 |
| Protein (g) | 2,1 | 1,8 | 8,1 | 17,1 |
| Chất béo (g) | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 1,9 |
| Đường (g) | 15,1 | 15,8 | 21,1 | 62,0 |
| Chất xơ dễ tiêu (g) | 0,6 | 0,6 | 1,4 | 1,9 |
| Calcium (mg) | 18,0 | 17,6 | 95,0 | 190,0 |
| Phosphorus (mg) | 60,0 | 55,0 | 220,0 | 650,0 |
| Sắt. (mg) | 0,6 | 0,5 | 1,8 | 3,1 |
| Natri (mg) | 28,0 | 19,0 | 2,0 | 250,0 |
| Kali (mg) | 470,0 | 350,0 | 420,0 | 1100,0 |
| Vit B 1 (mg) | 0,09 | 0,07 | 0,19 | 0,26 |
| Vit B 2 (mg) | 0,02 | 0,01 | 0,08 | 0,10 |
| Niacin (mg) | 0,2 | 0,2 | 1,16 | 2,1 |
| Vit C (mg) | 55,0 | 37,0 | 0,0 | 0,0 |

Các vi chất có trong hạt sen (%) (theo Pulok K, Mukherjee, J. Das, R. Balasubramanian, Kakali Saha, M. Pal, b.p. Saha, 1995):

| Cr | Na | K | Ca | Mg | Cu | Zn | Mn | Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0042 | 1,00 | 28,5 | 22,10 | 9,20 | 0,0463 | 0,0840 | 0,356 | 0,1990 |

## 4. Đặc điểm hình thái

Cây sen thuộc họ *Nelumbonaceae,* một lá mầm, cây thủy sinh đa niên, số nhiễm sắc thể 2n = 16. Cây sen gồm có rễ, củ sen, lá, hoa, gương và hạt.

Viện Nghiên cứu thực vật Wuhan Trung Quốc sưu tập được 125 giống sen. Tùy theo mục đích sử dụng mà phân ra các nhóm sau:

- *Nhóm sen cho củ*: cho năng suất củ rất cao, chất lượng tốt nhưng không có hoặc có rất ít hoa.

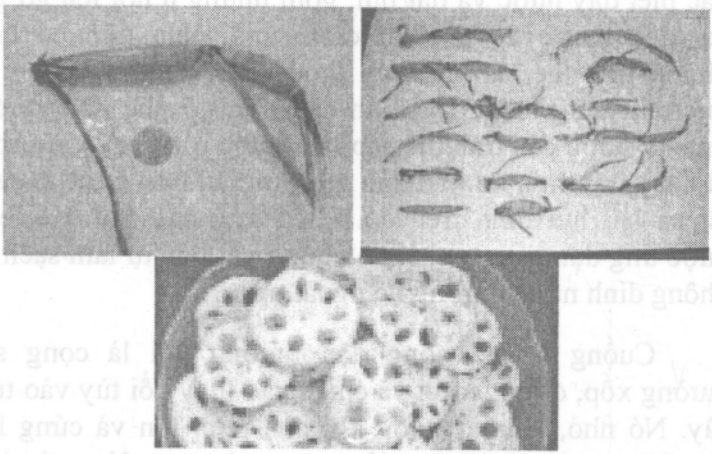
- *Nhóm sen cho hoa:* cho hoa to, nhiều, màu sắc đẹp nhưng không có củ. Hoa có một, hai hay nhiều tầng cánh, có giống có đến 1.000 cánh. Màu sắc của hoa rất thay đổi từ màu trắng, vàng, tím, đỏ hoặc có 2 màu trên 1 cánh, thường màu trắng ở phần dưới và màu tím ở trên. Nhóm sen cho hoa cũng có gương nhưng hạt nhỏ, năng suất kém.

- *Nhóm sen cho hạt:* cho nhiều hoa với tỷ lệ hạt chắc cao. Hạt lớn, có hương vị thơm ngon. Giống thường chỉ có một tầng cánh, màu đỏ, rễ thường mãnh và không có củ.

Những bộ phận của sen:

- *Rễ:* sen có rễ chùm, có khoảng 20 - 50 rễ trên một đốt của củ. Rễ thường có màu trắng kem khi còn non và mang một ít lông hút. Rễ tăng trưởng đến 15 cm và khi già chuyển sang màu nâu.

- *Củ:* củ sen giống như miếng súc-xích có màu trắng kem xen lẫn màu nâu. Củ sen được hình thành từ một đoạn rễ, thường có 3 - 4 lóng, dài 60 - 90 cm, lóng cuối thường nhỏ, đường kính 4 – 6 cm, dài 10 – 15 cm; lóng thứ hai thường to nhất đường kính 5 – 10 cm, dài 10 – 12 cm; lóng thứ nhất thường ngắn, chỉ dài 5 - 10 cm và mang thân mới. Cấu tạo của củ xốp, cho phép không khí thông suốt chiều dài của củ.



*Hình 2: Củ sen*

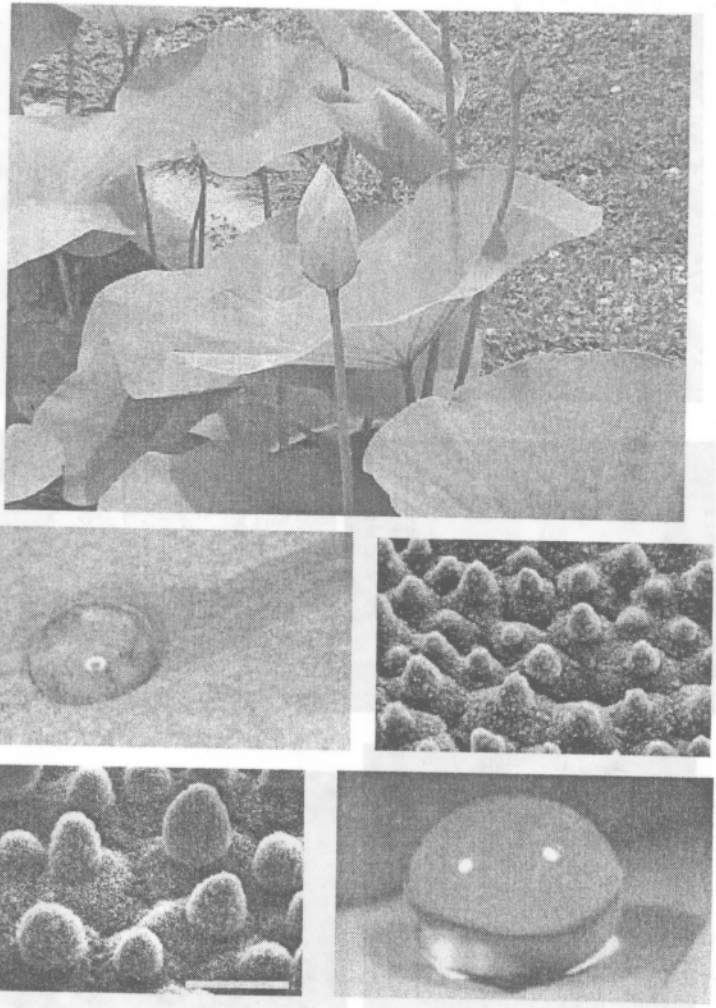
- *Lá:* lá sen thường lớn, hơi tròn có đường kính 20 - 100 cm và có màu xanh, xanh xám, xanh đỏ, mặt trên dày, mặt dưới màu xanh nhạt. Gân lá xuất phát từ tâm nơi cuống lá tỏa đều ra mép lá. Lá đầu tiên nảy mầm từ hạt có

màu xanh hơi ửng đỏ, nhỏ, yếu ớt và phiến lá cuống vào trong, sau đó lá này bung ra trong nước. Lá thứ hai nổi trên mặt nước nhưng thân vẫn còn rất yếu, những lá tiếp theo vươn khỏi mặt nước. Lá sen ở giai đoạn đầu nhỏ và thấp, sau đó lớn và cao dần trong giai đoạn tăng trưởng, khi trổ hoa và phát triển củ lá nhỏ và thấp lại. Lá chứa các hợp chất thơm mà 40% là cis - 3 - hexenol (Ornata & ctv, 1992).

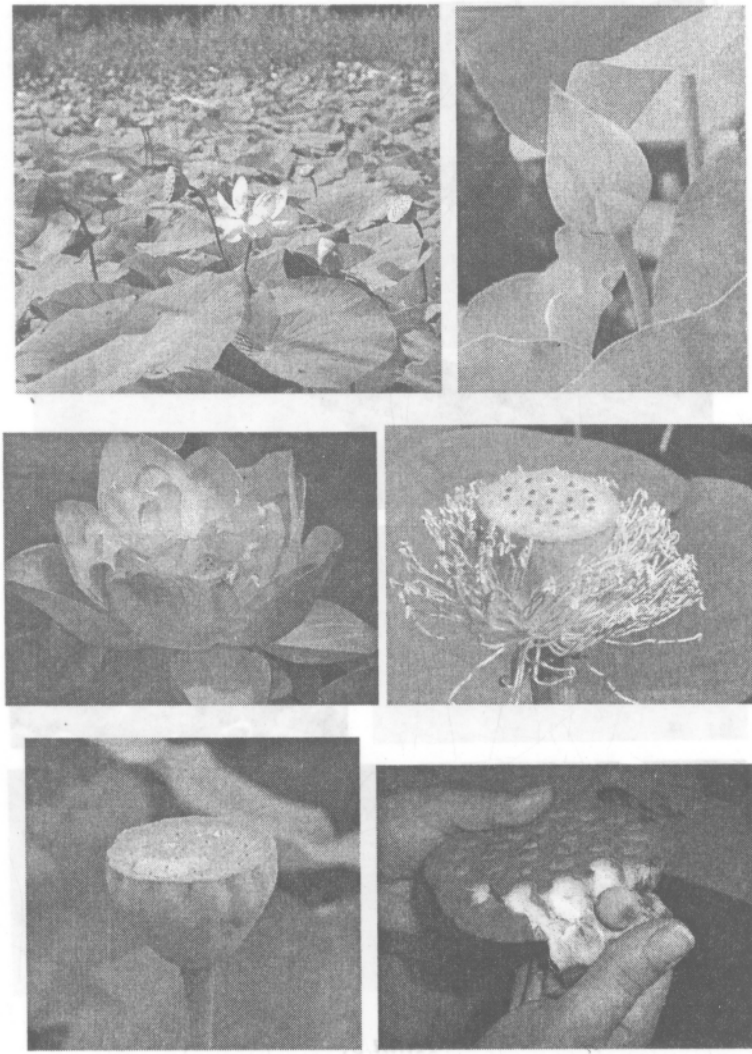
Lá sen không cuốn lại, rất sạch dù mọc trong bùn, do đó nó là biểu tượng của sự tinh khiết. Giọt nước rớt trên lá sen sẽ lăn đi, cuộn tất cả bụi đất dính trên lá. Các nhà sinh học ở Viện Thực vật của Đại học Bonn đã nghiên cứu hiện tượng này. Dưới kính hiển vi điện tử bề mặt lá có cấu trúc đặc biệt đẩy nước và đất bụi, gồm những u nổi lên gồ ghề có kích thước 20 - 40 micrometers, phía trên có đính những tinh thể sáp có kích thước 200 nanometers - 2 micrometers (hình 3). Chính cấu trúc gồ ghề này và đặc tính kỵ nước của tinh thể sáp làm nước rớt trên lá sen thay vì chảy tràn ra mà tạo thành giọt lớn lăn tròn trên lá, cuộn tất cả hạt bụi dính trên đó. Hiệu ứng này (lotus effect) được ứng dụng trong chế tạo những vật liệu tự làm sạch và không dính nước thường để ngoài trời.

Cuống lá mà nông dân thường gọi là cọng sen thường xốp, đường kính và chiều cao thay đổi tùy vào tuổi cây. Nó nhỏ, mềm và xốp khi còn non, lớn và cứng khi già. Tuy nhiên, những giống sen có cọng láng thường không thích hợp để cho củ, vấn đề này đang tiếp tục nghiên cứu.

- *Hoa:* Mầm hoa vươn ra vào mùa xuân, hoa đối xứng hoàn toàn (actinomorphic) và hypogynous (Shen -



*Hình 3:*
*Cấu tạo biểu bì lá sen dưới kính hiển vi điện tử, giọt nước khi lăn tròn sẽ cuốn tất cả các vết bẩn trên lá sen*



*Hình 4: Hoa gương và hạt sen*

Miller, 1995), có 4 - 6 đài hoa màu xanh hay đỏ, 12 - 20 cánh hoa hình elip. Cánh hoa có màu biến thiên từ trắng, tím, cam, đỏ. Có những giống cánh mang 2 màu, trắng với hồng hoặc hồng với tím. Phía trong có gương sen màu vàng mang các hạt sen. Bao quanh gương sen là các vòi nhụy màu nâu, mang các hạt phấn màu vàng. Mùi thơm của hoa 65% là các hydrocarbon 1,4 dimethoxybenzen; 1,8 - cineole, terpinol - 4 - ol và linalool (Omata & ctv, 1972).

- *Gương sen:* gương sen đính vào phần cuối của cuống hoa, nằm phía trong cánh sen. Lúc đầu gương có màu xanh, sau chuyển sang màu nâu tím trước khi phía trong phôi nhũ trở nên khô cứng. Phía trong vỏ quả lúc đầu chứa nước và không khí, sau đó phôi nhũ bắt đầu tăng trưởng, những hạt lép chỉ chứa nước và không khí đến lúc già. Nước và không khí là yếu tố quyết định đến sức sống của hạt. Shen - Miller & ctv (1995) đã phát hiện hạt sen có 1.288 ± 271 năm vẫn còn khả năng nảy mầm chứng tỏ sức sống của hạt sen trên 1.000 năm. Tâm sen chứa 2 mầm chồi màu xanh do có chứa chlorophyl, giúp cây có thể quang hợp ngay khi vừa mới nảy mầm (Eseau, 1965).

## II. KỸ THUẬT CANH TÁC

Phần trình bày dưới đây chỉ mang tính gợi ý, kỹ thuật canh tác sen phụ vào yếu tố giống, điều kiện đất và thời tiết để mỗi nông trại có kỹ thuật canh tác phù hợp.

### 1. Giống

Như đã trình bày ở phần trên. Có hàng trăm giống

sen được trồng theo mục đích lấy củ, lấy hạt hoặc lấy hoa. Có giống có 2 hoặc cả 3 đặc tính trên nhưng được xếp loại theo đặc tính có ưu thế nhất. Giống cho củ có rất ít hoa, thường là hoa trắng; giống cho hoa hạt rất ít, không cho củ. Nhiều giống sen cho củ nhiệt đới không cho củ nếu không có thời kỳ lạnh kéo dài giúp cây dự trữ chất dinh dưỡng để sinh tồn.

Giống cho củ thường phần rễ có 3 - 4 đoạn kéo dài giống khoanh xúc xích để các chất dinh dưỡng tích lũy khi điều kiện phù hợp. Giống sen cho củ ở Úc phổ biến trên thị trường là giống Quảng Đông, kế đến là giống Paradise và Green Jake. Giống Quảng Đông thích hợp để cho củ, hai giống còn lại cho hoa. Để xuất khẩu củ sen sang Nhật Bản, họ phải trồng giống Tenno và Bitshu, nếu xuất khẩu sang Trung Quốc phải trồng giống Huna Pao. Đây là lý do chính khiến tỉnh Cần Thơ và Vĩnh Long năm 1995 không xuất khẩu củ sen sang Nhật được vì ở củ sen phải dưới 4 tháng.

Giống cho hoa to, nhiều màu sắc cũng mang lại nguồn thu nhập rất lớn. Tuy nhiên, những người trồng sen lấy củ cũng có nguồn thu nhập cao từ khai thác hoa sen và gương sen. Với giống Green Jake và Paradise, mỗi hecta cho 680 hoa/năm.

Giống cho hạt rất ít được sản xuất trên thế giới, đó là lý do giống sen lấy hạt tại Đồng Tháp có lợi thế cạnh tranh cao. Thường những nông dân Úc sản xuất hạt chủ yếu để làm giống, nhưng cũng gặp sự cạnh tranh quyết liệt từ các nguồn giống nhập khẩu. Bình quân 680 hoa cho ra 3,6 kg

hạt, 10g hạt có được 8 - 9 hạt. Sen lấy hạt ở Việt Nam có giống sen ta có gương lõm xuống, ít hạt và giống sen Đài Loan gương lồi lên có nhiều hạt, được nông dân trồng nhiều xuất khẩu qua Đài Loan.

## 2. Nhân giống

### *2.1. Hạt*

Hạt sen được ghi nhận giữ kỷ lục về sức sống, hạt có thể tồn trữ được đến 1.500 năm. Nguyên nhân do hạt khô cứng, vỏ hạt không thấm. Trong nghiên cứu về sinh lý nảy mầm của hạt sen cổ tìm thấy ở phía tây ngoại ô Bắc Kinh được xác định bằng carbon phóng xạ đã được 580 ± 70 tuổi, sau khi xử lý bằng acid sulfuric đậm đặc trong 6 giờ, 75% hạt đã nảy mầm, sau đó cây vẫn phát triển tốt như các hạt sen hiện nay. Kết quả phân tích cho thấy hạt sen cổ vẫn duy trì khả năng tổng hợp protein ở giai đoạn đầu của nảy mầm, vận chuyển những chất dự trữ như tinh bột, globulin trong tử diệp để cung cấp cho thân tăng trưởng. Hơn nữa, hoạt động của phosphorylase trong tinh bột tử diệp của hạt sen cổ cũng tương tự hạt sen hiên nay (Minamikawa *và ctv.*, 1995). Quả sen có vỏ quả cứng bao lấy hạt, quan sát dưới kính hiển vi cho thấy vỏ được cấu tạo bởi 1 lớp biểu bì bên ngoài và 2 lớp tế bào hình chữ nhật xếp sát nhau như hàng rào với 1 lớp sợi chống acid xen lẫn giữa chúng như bánh mì sandwich và 1 lớp nhu mô trong cùng (Zhang *và ctv.*, 1985). Những hạt sen cổ đã mất lớp biểu bì bên ngoài do vi sinh vật phân hủy nhưng lớp tế bào hình dậu và sợi đóng vai trò chính trong ngăn cản di chuyển khí và nước trong hạt thoát ra môi trường bên ngoài. Hạt sen tìm

thấy ở Đông bắc Trung Quốc nằm trong vùng nhiệt độ thấp với lớp bùn phủ bên trên hạn chế vi sinh vật phát triển nên giúp chúng vẫn duy trì sức sống sau hơn 600 năm. (Yuri Maeda1, Takao Minamikawa, và Ben - Mei Xu, 1995).

Nhân giống bằng hạt được tiến hành bằng cách loại bỏ vỏ, đem hạt ủ ở nhiệt độ 25 - 30°C trong môi trường cát bảo hòa nước đã khử trùng nhằm tránh bị nhiễm nấm bệnh.

Nhiệt độ đóng vai trò quyết định đến sự nảy mầm của hạt sen, nó kích thích phôi nảy mầm và phát triển, phá vỡ miên trạng và tăng sự hòa tan các chất ức chế trong hạt (Baskin và *ctv.*, 2005). Ở 15°C, hầu như hạt không nảy mầm được; ở 20°C, thời gian nảy mầm là 9 ngày và từ 25 - 40°C, thời gian nảy mầm rút còn 6 ngày; ở 40°C, xuất hiện triệu chứng mầm chết do nóng (David J. Hicks, 2005). Do bản thân tâm sen có chứa diệp lục nên nó nảy mầm không cần ánh sáng trong 10 ngày (C. Q. Tang và ctv., 2002).

Nhân giống bằng hạt sẽ không giữ được đặc tính mong muốn ban đầu của giống sen do tỷ lệ thụ phấn chéo cao. Do đó biện pháp này chủ yếu được sử dụng trong các chương trình nghiên cứu lai tạo giống mới.

Tại Đồng Tháp, nông dân gieo hạt trong nương mạ để tiện chăm sóc, sau 7 ngày hạt nảy mầm, nhổ đem ra ruộng cấy vào 23 ngày sau khi gieo.

### *2.2. Cấy mô*

Đây là biện pháp nhân giống có triển vọng trong tương lai theo hướng khai thác công nghiệp, khai thác

những giống sen tốt chuyên cho hạt hoặc cho củ. Biện pháp cấy mô sẽ cho ra một lượng cây giống thật lớn đồng cỡ, giống hệt nhau, kháng sâu bệnh, giúp cho nhà nông khai thác tối đa diện tích đất canh tác. Biện pháp cấy mô góp phần làm hạ giá cung cấp hạt sen giống.

Bất lợi của biện pháp cấy mô là kỹ thuật sản xuất giống sạch bệnh trong cấy mô rất khó. Mô sen chiếm thể tích rất lớn do xốp nên khó thanh trùng. Bản chất của môi trường cấy, cũng như nguồn carbon cần thiết để quang hợp trong ống nghiệm khác với điều kiện tự nhiên, không tương quan tuyến tính với mô cấy. Cấy mô nhằm nhân giống thân hơn là điều chỉnh sự phân cắt của thân. Môi trường cấy có triển vọng hiện nay là sử dụng tỷ lệ hợp lý hormone BA và NAA liên kết với Thiadiazuron (TDZ). Tuy nhiên, môi trường này cần được khảo sát kỹ hơn. Hơn nữa, qui trình chăm sóc cây khi chuyển ra khỏi ống nghiệm chưa có, nhằm giúp cây thích nghi với điều kiện tự nhiên bên ngoài.

Trong công trình nghiên cứu luận án tiến sĩ của David J Hiicks (2005), môi trường thích hợp để trồng sen mà không gây thiếu dinh dưỡng không được thấp hơn 2,66 % N, 3,9 g/kg P và 9,97 mg/kg Ca. Nồng độ gây độc khi lớn hơn 4 ,25 % N, 6,00 g/kg P và 19,30 g/kg Ca. Hàm lượng dưỡng chất thích hợp nhất nằm trong khoảng 253 - 439 ppm N, 20 - 60 ppm P và 82 - 195 ppm Ca. Lá là bộ phận thích hợp nhất để phân tích đánh giá tình trạng dinh dưỡng.

### *2.3. Nhân giống vô tính từ củ*

Đây là phương pháp thuận tiện, nhanh chóng và dễ dàng nhất nhằm giữ được các đặc tính của cây giống ban đầu. Nguồn củ giống được lấy từ vụ trước hoặc những hồ sen chuyên sản xuất giống. Củ giống có ít nhất 2 lóng, cắt ngang đoạn cuối vùi vào đất ẩm sâu 5 cm tạo góc nghiêng $15^{0}$. Củ sen càng lớn càng cho cây mạnh.

Điều cần lưu ý là củ sen có tính miên trạng nên không thể trồng ngay sau vừa thu hoạch. Phải mất ít nhất 3 tháng củ mới có thể nảy mầm, nếu trồng ngay phải xử lý bằng nước nóng.

Tại Đồng Tháp, phần lớn sen trồng bằng cách tách ngó từ bụi sen đem cấy với mật độ hàng cách hàng 2,5 – 3 m, cây cách cây 2 - 2,5 m, kỹ thuật này cho phép bắt đầu thu hoạch gương sau 4 tháng.

## 3. Chuẩn bị đất

Thiết kế hồ rất quan trọng trong sản xuất sen vì khi đã thiết kế rất khó thay đổi. Vì vậy cần quan tâm đến thiết kế để thuận tiện cho sản xuất, thuận tiện cho việc bơm và giữ nước. Hồ sâu thích hợp ở đất có địa hình cao, nếu địa hình thấp cần có bờ bao giữ nước.

Đáy hồ cần được bằng phẳng, có lớp sét giữ nước. Tuy nhiên nếu sét quá nặng sẽ khó thu hoạch củ sen sau này. Lớp đất mặt tơi xốp rất cần thiết và độ dày của nó tùy thuộc vào loại giống. Có thể tiến hành bón vôi, nhất là đối với đất phèn.

Sen trồng lấy hạt tại Đồng Tháp được trồng chủ yếu trên đất ruộng lúa. Nông dân gia cố bờ bao giữ nước, đất được xới, trục tạo thành lớp bùn dày 30 cm, sau đó rải 300 - 500 kg vôi/ha và 100 - 150 kg lân Văn Điển.

## 4. Các nhu cầu về môi trường của cây sen

### *4.1. Đất*

Đất có tác dụng giúp rễ cây bám vào và phát triển, cung cấp chất dinh dưỡng cho cây, ổn định pH. Để thuận tiện cho cây sen phát triển và thu hoạch, nhất là theo hướng củ, đất cần có một số đặc tính nhất định như hơi không ngấm nước để củ sen có màu trắng kem.

Cấu trúc lớp đất mặt phải mịn để tránh củ bị trầy xước. Trong môi trường nước, khi đánh bùn, tác động của trọng lực, những hạt đất có kích thước to nằm dưới, hạt nhỏ nằm trên góp phần làm củ không bị biến dạng. Đất thịt pha sét phù hợp cho củ sen nhất.

Đối với các nước như Đài Loan, Úc..., chủ trang trại cân nhắc giữa đất tại chỗ hay vận chuyển đất thích hợp từ nơi khác đến. Đất không thích hợp cho sen bao gồm đất sét nặng rất khó cho rễ phát triển và thu hoạch củ. Tương tự đất cát cũng làm thu hoạch khó khăn do bản chất di động và trọng lượng cao của cát, nó không mang nhiều chất dinh dưỡng và ảnh hưởng đến chất lượng củ (Liu, 1994).

Đất chứa chất hữu cơ từ nguồn không xác định cũng không phù hợp. Chúng có thể chứa tannins làm nước bị mặn, hay chứa các chất rắn có thể làm tổn thương củ. Hơn nữa các hạt chất hữu cơ có thể lớn hơn hạt đất. Chất hữu

cơ phù hợp phải là phân chuồng ủ với các chất độn có tỷ lệ N/C cao đã hoai mục, nó giúp cho đất giữ được các chất dinh dưỡng, cấu trúc đất tơi xốp và giúp đất ngấm nước nhẹ. Các nghiên cứu cho thấy kích thước hạt và tính thấm có ảnh hưởng đến phẩm chất củ (Nguyen & Hick, 1998).

Chất hữu cơ phải bón khi đất khô, tốt nhất là trước khi trồng. Nếu củ giống đã hết miên trạng thì chất hữu cơ tốt nhất là bón trên mặt hơn là trộn trong đất. Nếu củ sen chưa hết miên trạng thì nhiệt độ cao của chất hữu cơ sẽ kích thích sen này mầm.

Vận chuyển đất tốt từ nơi khác đến được thực hiện rất tốn kém, tuy nhiên sẽ thích hợp cho canh tác sen trong lâu dài.

### *4.2. Thời tiết*

Cây sen cần nhiệt độ ấm của vùng nhiệt đới, bình quân là 25°C. Sen không tăng trưởng ở vùng bị sương giá do nó rất nhạy cảm với nhiệt độ lạnh. Tuy nhiên, củ sen có đặc tính miên trạng qua đông nhằm giúp sen tồn tại.

Do đó thời vụ trồng sen cần bố trí trong mùa nắng, lúc ngày dài. Việc phân hóa củ bị kích thích khi gặp ánh sáng giảm và nhiệt độ thấp. Ở Nhật Bản và Bắc Trung Quốc, nông dân còn bảo vệ sen khỏi bị gió và mưa đá.

Tại Đồng Tháp, sen được trồng vào 2 thời vụ chính:

- Vụ Đông Xuân: trồng vào tháng 12 đến tháng 1 dương lịch
- Vụ Hè Thu: trồng vào tháng 5 đến tháng 6 dương lịch.

### *4.3. Chất lượng nước*

Chất lượng nước rất quan trọng để sen tăng trưởng tốt. Nhiệt độ nước thích hợp và nước phải trong. Nước cũng là yếu tố giới hạn ở các vùng ven biển của nhiều nước. Ngay cả nước có mưa biến đổi theo mùa. Vùng phải phụ thuộc hoàn toàn vào nước bơm và đất không thích hợp bị ngập như đất mặn hay đất bạc màu.

pH đất biến động không lớn ở các nước trồng sen châu Á, sen có thể thích nghi tốt với biến động của pH đất. pH thích hợp nhất là 6 - 6,5.

Độ sâu thích hợp nhất là 20 cm, khi mới gieo chỉ cần 5 cm. Thay đổi độ sâu sẽ ảnh hưởng đến nhiệt độ nước. Độ sâu càng tăng, tính giữ nhiệt càng kéo dài. Việc tăng độ sâu của nước sẽ giúp khống chế bệnh thối củ do nấm *Fusarium oxysporum* pv *nelumbicola* do nấm này cần oxygen. Nước sâu quá sẽ ảnh hưởng đến phát triển bộ rễ vì việc vận chuyển không khí từ lá qua hệ thống vận chuyển khí gặp trở ngại (Honda, 1987). Việc hình thành củ cũng bị kích thích khi thiếu nước. Cây không bị thiếu nước sẽ không có dấu hiệu hình thành củ và tiếp tục giai đoạn tăng trưởng dinh dưỡng. Do đó nông dân cần tạo sự thiếu nước để kích thích hình thành củ, nhằm đáp ứng kịp thời yêu cầu của thị trường.

Cây sen có thể chịu được nồng độ muối nhất định. Những khảo nghiệm bước đầu cho thấy thành phần natri trong muối bị thay thế bởi ion kali ở nồng độ thấp, mở triển vọng trồng sen ở những nơi bị nhiễm mặn. Nồng độ muối được thể hiện qua độ dẫn điện EC, cây sen chịu được

EC 2,8 - 3,1 mS cm. Lá non bắt đầu bị vàng khi EC 3,2 - 3,5 mS cm, tăng trưởng ngừng lại.

## 5. Kỹ thuật canh tác

### *5.1. Đặt hom*

Đặt hom củ khi nhiệt độ nóng ấm, hom được đặt theo hàng, hàng cách hàng 2 – 3 m, cây cách cây 1,2 – 3 m, khoảng cách này thay đổi theo giống và điều kiện canh tác. Cây cách bờ hồ 1 - 2 m.

Lượng hom giống cần thiết phụ thuộc vào khoảng cách trồng. Với mật độ 1,2 × 2 m ước lượng cần 4.000 hom/ha (Honda, 1987). Trái lại, những nông dân mới cần mua hom giống hoặc dành riêng một diện tích đất để nhân giống liên tiếp trong 2 vụ. Việc du nhập hom giống rất tốn kém do phải qua khâu kiểm dịch, khảo nghiệm tính thích nghi trước khi phóng thích.

### *5.2. Dinh dưỡng và biểu hiện thiếu dinh dưỡng*

Bón phân phải dựa trên phân tích đất, lá sen ở các giai đoạn tăng trưởng khác nhau. Lượng dinh dưỡng bị ảnh hưởng bởi loại đất và các biện pháp canh tác trước đó. Phân tích đất sẽ phát hiện các dưỡng chất bị thiếu, dư thừa, pH và các chỉ dẫn cần thiết. Nông dân đối chiếu giữa kết quả phân tích đất và lá, quan sát màu sắc lá để đưa ra biện pháp xử lý thích hợp.

*Bảng 2:* **Nhu cầu dinh dưỡng trên một ha trong khoảng biến động các dưỡng chất trong đất, trong lá non và cuống lá** (Nguyễn Quốc Vọng, 2001)

| Dưỡng chất | Lượng phân kg/ha | Đất | Lá non | Cuống lá |
|---|---|---|---|---|
| N (%) | 200 - 400 | 0,75 - 1,0 mg/kg | 2,2 - 3,4 | 0,8 - 2 |
| Phosphorous (%) | 40 - 200 | 20 - 25 mg/kg | 0,203 - 0,403 | 0,08 - 0,396 |
| Kali (%) | 250 - 500 | 0,15 - 0,24 meq/100 g | 1,163 – 3,069 | 1,894 - 3,419 |
| Calcium (%) | 100 - 150 | 2,5 - 3,5 meq/100 g | 0,227 - 1,239 | 0,275 - 0,826 |
| Magnesium (%) | 60 - 100 | 1,90 - 2,54 meq/100 g | 0,306 - 0,901 | 0,227 - 0,826 |
| Sulphur (%) | | 30 - 50 mg/kg | 0,221 - 0,329 | 0,126 - 0,372 |
| Clor (%) | | 20 - 70 mg/kg | 0,911 - 1,633 | 1,088 - 2,863 |
| Sắt (ppm) | | 400 - 450 mg/kg | 35,3 - 110,1 | 22,4 - 75,6 |
| Manganese (ppm) | | 80 - 260 mg/kg | 1,364 - 8,380 | 602 - 2511 |
| Natri (%) | | 0,46 meq/100g | 0,035 - 0,142 | 0,174 - 0,815 |
| Nhôm (ppm) | | 0,28 meq/100g | 10 - 92 | 19 - 204 |
| Đồng (ppm) | | 0,8 - 1,0 mg/kg | 7,5 - 22,5 | 9,4 - 20,9 |
| Kẽm (ppm) | | 1,8 - 2,5 mg/kg | 14,2 - 28,1 | 13,6 - 25,8 |
| Bo | | 1,1 - 1,2 mg/kg | | |
| Silic (%) | | | 0,007 - 0,047 | 0,003 - 0,017 |

Lượng phân bón phải căn cứ vào thành phần các chất dễ tiêu trong đất, khả năng độn và khả năng trao đổi cation CEC. Đất có CEC cao sẽ giữ các cation trong đất cao, cho phép cung cấp các chất dinh dưỡng đều đặn cho cây. CEC thấp sẽ không có khả năng kiềm giữ chất dinh dưỡng do phần lớn chúng nằm trong đất, do đó khi bón phân cần cẩn

thận vì dễ gây ngộ độc. Lượng phân bón cần thiết được thể hiện ở bảng 2.

** Bón phân*

Phân bón được chia 4 - 5 lần:

Lần đầu bón lót 1/4 lượng phân đạm và kali, 1/2 lượng phân lân và các loại phân trung vi lượng. Nên dùng máy xới vùi phân vào trong đất sau khi rút nước ra, nếu diện tích nhỏ cào bằng tran.

- Bón thúc lần thứ nhất 2 tháng sau khi cấy, 1/4 lượng đạm và kali.

- Bón thúc lần thứ hai 3,5 tháng sau khi cấy, 1/4 lượng kali, toàn bộ phân đạm, lân và các loại phân trung vi lượng khác.

- Bón thúc lần thứ ba 1/4 lượng kali còn lại. Vào giai đoạn này cây phát triển củ nên rất cần kali, ít cần phân đạm.

Lượng phân bón cụ thể được nông dân Đồng Tháp áp dụng như sau:

- Lần 1: vào 10 ngày sau khi cấy (NSKC) tiến hành làm sạch cỏ, rải đều khắp ruộng 25 kg DAP và 25 kg Urê.

- Lần 2: vào 30 NSKC với lượng phân 50 kg Urê, 50 kg DAP và 50 kg NPK.

- Lần 3: vào 50 NSKC với lượng phân 50 kg Urê, 50 kg DAP và 50 kg NPK.

- Lần 4: khi cây sen bắt đầu ra hoa, rải phân với liều lượng 25 kg Urê, 25 kg DAP và 100 kg kali.

***Triệu chứng thiếu dinh dưỡng***

*Thiếu đạm:* Sen có nhu cầu đạm rất lớn vào giai đoạn tăng trưởng dinh dưỡng. Triệu chứng thiếu đạm xuất hiện trên lá già, phiến lá chuyển sang màu vàng do đạm từ lá già chuyển sang nuôi đỉnh sinh trưởng. Sau đó lá khô nhanh chóng. Thiếu đạm trầm trọng sẽ làm cây lùn lại. Tuy nhiên bón nhiều phân đạm, đặc biệt lúc hình thành củ sẽ kích thích phát triển thân ngầm hơn là củ. Ngộ độc phân đạm phiến lá bị cháy tạo vết hình tròn ở giữa 2 gân lá, nơi trao đổi khí xảy ra.

*Thiếu lân:* Sen rất nhạy cảm với phân lân. Thiếu lân lá có biểu hiện màu xanh đậm có những vệt tím (anthocyanosis) trên lá non. Khi thiếu trầm trọng lá sẽ chuyển sang màu tím hoàn toàn, gân lá chuyển sang màu xám đen và khô, cây tăng trưởng rất chậm. Thừa lân lá non bị biến dạng, không bung ra được.

*Thiếu kali:* Sen có nhu cầu kali rất lớn vào giai đoạn trổ hoa và hình thành củ. Biểu hiện đầu tiên là những vệt vàng chạy dọc theo gân lá già. Vệt vàng ngày càng lan rộng sau đó chuyển sang màu nâu.

*Thiếu ma-nhê* (Mg): Triệu chứng xuất hiện trên lá già, có những đốm vàng giữa 2 gân lá, do Mg di chuyển sang đỉnh sinh trưởng. Thiếu trầm trọng vệt vàng sẽ lan rộng ra cả phiến lá.

*Thiếu calci:* Thiếu calci có triệu chứng tương tự như thiếu ma - nhê, những đốm vàng xuất hiện trên lá già, sau đó chuyển sang màu cam. Có khác là lá dòn dễ vỡ.

### *5.3. Quản lý dịch hại*

Thật khó đưa ra một khuyến cáo về chế độ phun nông dược hoặc hoàn toàn không sử dụng thuốc đối với cây sen trong một giai đoạn nhất định. Hơn nữa có một số loại thuốc gốc dầu lại độc đối với cây. Chỉ khuyến cáo nông dân quan tâm đến sâu xanh và rệp chích hút. Tốt nhất là nông dân nên xịt thử thuốc ở các nồng độ khác nhau để xem ảnh hưởng của nó đối với sâu hại và sen. Định hướng phần trừ dịch hại đối với cây sen là xác định ngưỡng kinh tế để tránh gây thất thu trong từng thời kỳ, cần cân nhắc trong việc phun một loại thuốc đặc hiệu khi dịch hại xuất hiện sớm. Trong đó không bỏ qua việc sử dụng bẫy dính thu hút rệp chích hút và bẫy chua ngọt hoặc pheromone thu hút bướm sâu xanh.

Việc thả nuôi cá trên các ruộng sen cũng góp phần hạn chế phát triển của một số sâu hại. Tuy nhiên, ảnh hưởng của phân bón đối với cá và chất lượng nước chưa được nghiên cứu chi tiết, nhiều loại nông dược cũng ảnh hưởng rất lớn đến cá.

** Sâu hại*

Đối tượng gây hại sen quan trọng nhất ở châu Á là sâu xanh *Heliothis* sp.. Sâu non tấn công lá chỉ vài ngày sau khi cấy. Lúc đầu lá chỉ bị ăn vài lỗ, nhưng khi sâu lớn lá chỉ còn trơ gân, sau đó sâu đục bông và gương sen. Sâu

kháng thuốc rất nhanh, nên xịt sớm với loại thuốc *Bacillus thuringiensis* vì khi sâu lớn vi khuẩn này phá hủy được hệ thống tiêu hóa. Những gốc thuốc còn hiệu quả là carparyl, pyrethoid và rotenon. Pheromone cũng rất hiệu quả trong thu hút thành trùng nhưng để hạn chế sâu chưa biết rõ.

Rất nhiều loại rệp chích hút tấn công sen, thiệt hại đáng kể. Cây mận và xê - ry là ký chủ trung gian của các loại rệp chích hút này. Nhện đỏ cũng rất phổ biến, để lại các vết chích màu vàng trên lá, trị bằng các loại thuốc đặc hiệu như Admire, Confidor, dầu DC plus.

Bước đầu sâu vẽ bùa *Cricotopus ornatus* đẻ trứng trên lá, sau đó sâu non đục vào phiến lá, chừa gân lá. Diệt bằng Padan hay *B. thuringiensis*.

* *Bệnh hại*

Phổ biến là bệnh đốm phấn do *Erysiphe polygoni, Cercospora* sp., *Ovularia* sp. và *Cylindrocladium hawkesworthii*. Chúng tạo những vết bệnh màu vàng, lồi lên trên phiến lá, sau đó chuyển sang màu đen. Bệnh làm giảm quang hợp, ảnh hưởng đến năng suất. Trị bằng các loại thuốc trừ nấm gốc đồng. Bệnh sọc virus do rhabdovirus tạo những sọc vàng trên thân và củ, trên lá có những đốm vàng.

Bệnh thối thân do nấm *Phythophthora* rất phổ biến. Bệnh làm đình sinh trưởng và thân bị thối đen, lây lan rất nhanh trong hồ, triệu chứng ban đầu là lá bị vàng úa cả lá, sau đó khô đi rất nhanh. Mô bị thối đen, bầy nhầy có mùi thối ngay cả rễ vẫn phát triển tốt. Khi hồ bị bệnh, nhổ các

sen mắc bệnh đem đốt, hạ mực nước và bón sulphat đồng. Nếu bệnh vẫn tiếp tục lây lan phải khử trùng cả hồ bằng sodium hypochloride.

Bệnh thối củ do nấm *Fusarium oxysporum* sp. *nelumbicola* và *Pythium elongatum*. Cả 2 loại nấm này đều tồn tại rất lâu trong đất. Bệnh thường bộc phát khi nhiệt độ cao, ít mưa. Nếu ruộng bị bệnh thì trong mùa tới chọn loại cây trồng khác để canh tác.

## 6. Thu hoạch

Đối với giống sen thu hoạch gương, nông dân Đồng Tháp thường thu hoạch vào 25 - 27 ngày sau khi ra hoa. Sau khi thu, gương được phân loại theo tiêu chuẩn sau:

- *Loại 1:* Gương màu xanh tươi, có chứa trên 12 hạt chắc, trái sen nằm trong gương hơi lồng, đầu núm màu đen, vỏ màu vàng nhạt... Hạt cứng, đúng độ già, có tinh bột.

- *Loại 2:* Như loại 1 nhưng số hạt chắc 5 - 11 hạt/gương

- *Loại 3:* Số hạt chắc nhỏ hơn 5 hạt/gương.

Thời gian thu hoạch kéo dài 40 - 50 ngày, sau đó sen tàn dần. Nếu muốn trồng tiếp thì nông dân trục theo băng có bề rộng 2 m, chừa lại đường có bề rộng 80 cm. Sau khi trục xong tiến hành rải phân với liều lượng 100 - 150 kg Urê/ha, cho nước vào ruộng 20 cm, 10 ngày sau sen sẽ mọc lại.

Đối với giống thu hoạch củ, nhổ sen để lấy củ đòi hỏi tốn nhiều công lao động, trong quá trình nhổ, khó tránh làm củ không bị tổn thương. Trở ngại lớn hiện nay của các nước trồng sen lấy củ trên thế giới là không có máy thu hoạch củ sen.

Thông thường, thu hoạch củ sen khi nhiệt độ thấp, ngày ngắn, thân sen khô, củ sen bắt đầu miên trạng. Điều này cho phép cây sen hấp thu tối đa các chất dinh dưỡng để tập trung nuôi củ. Ngoài ra có thể kích thích tạo củ bằng cách rút khô nước.

Để thu hoạch củ sen, trước tiên cần tháo cạn nước ra, sau đó nhổ bằng tay hoặc dùng đinh ba nạy gốc. Năng suất củ sen tại Úc biến động từ 10 - 30 tấn/ha (Honda, 1987).

## III. BẢO QUẢN VÀ TỒN TRỮ

Hoa sen khi cắt cành, vết thương chỗ cắt tiết nhựa ngăn cản hấp thu nước (Van Doorn and Perik, 1990), sau đó mất nhiều giờ vận chuyển đến tay người mua nên mất nước càng nghiêm trọng. Nếu bao hoa trong giấy gói sẽ kéo dài thời gian hoa tươi. Vết thương nơi cắt sẽ kích thích sản sinh ra ethylene làm hoa sen bị héo rủ nhanh. Kaneungnit (2001) thử nghiệm các phương pháp kéo dài tuổi thọ của hoa bằng cách ức chế quá trình sản sinh ra ethylene, ông thử dùng các chất như 8 - Hydroxyquinoline sulfate (8 - HQS), silver thiosulfate (STS), 6 – Benzyl aminopurine (BA), abscissic acid (ABA), bổ sung sucrose và điều chỉnh pH (pH 3 - 4), đều không làm giảm lượng ethylene trong hoa. Hiện nay đã tìm được chất 1 – methyl

cyclopropene (1 - MCP), là chất ngăn cản hình thành chất ethylene trong hoa hữu hiệu, làm chậm tiến trình hoa rụng và kéo dài thời gian sử dụng.

Trong trường hợp tiêu thụ nội địa, củ sen chỉ cần cắt rễ, rửa sạch, cho vào các thùng carton để bày bán ở các siêu thị. Nhưng khi xuất khẩu, việc bảo quản và tồn trữ sen rất được quan tâm.

Củ sen loại 1 màu trắng sữa, có 3 lóng bằng nhau, chiều dài của 2 lóng đoạn đầu và đoạn cuối bằng 1/4 chiều dài cả củ sen, đường kính trên 40 mm, còn tươi, chứa nhiều nước. Hiện nay chưa có khuyến cáo khi rửa nên áp dụng thuốc tẩy hay thuốc trừ nấm, mà để củ sen dưới vòi nước phun thật mạnh để loại đất cát và các mầm bệnh. Thường sau khi thu hoạch, củ sen được cho vào cần xé, chở đến nhà máy sơ chế, đổ vào thùng lớn chứa nước pha bột giặt, sau đó qua vòi nước phun với áp suất lớn để rửa sạch bùn đất, sau đó làm khô bằng hơi gió. Củ sen ướt không được đóng gói, dễ phát sinh bệnh.

Củ sen khi đóng gói cần cẩn thận vì nó dễ bị tổn thương, tạo các vết thâm màu tím. Thùng kín bằng nhựa xốp có bơm khí là giải pháp tốt nhất để giữ củ sen không bị tổn thương và mất nước. Tại Úc, củ sen được chia làm 3 loại đóng vào thùng 1, 2, 5 và 10 kg theo tiêu chuẩn sau:

| Loại | Trọng lượng thùng | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *1 kg* | *2 kg* | *5 kg* | *10 kg* |
| Lớn | < 3 củ | < 5 củ | < 6 củ | < 13 củ |
| Trung bình | < 4 củ | < 6 củ | 7 - 12 củ | 14 - 20 củ |
| Nhỏ | | | < 13 củ | > 21 củ |

## 1. Điều kiện tồn trữ

Củ sen được tồn trữ ở nhiệt độ 3 - 7°C có thể giữ được 5 - 6 tuần. Dưới 3°C có biểu hiện triệu chứng tổn thương bề mặt do lạnh. Trên 7°C kích thích mầm bệnh phát triển và có hiện tượng củ sen giảm trọng lượng do mất nước cho đến khi nhiệt độ trên 12°C. Trên 15°C phá vỡ miên trạng và mầm sen phát triển sử dụng carbohydrate tích trữ trong củ. Tương tự như khi củ sen để lâu trong tối cũng kích thích nảy mầm.

Nếu để trong phòng lạnh, củ sen có hiện tượng mất nước do diện tích trao đổi bề mặt của củ sen rất lớn (các khoảng trống bên trong củ). Do đó cần xử lý lạnh trong nước trước khi chuyển qua phòng lạnh. Điều kiện không khí trong khi tồn trữ chưa được nghiên cứu kỹ, hạn chế khí ethylene đến mức thấp nhất và tăng khí $CO_2$ nhằm giảm hô hấp.

## 2. Xử lý mầm bệnh

Có 3 loại bệnh trên củ sen thường gặp trong quá trình tồn trữ. Những bệnh này không chuyên biệt theo giống mặc dù giống cho củ nhỏ dễ bị nhiễm so với giống cho củ lớn. Chưa có tài liệu hướng dẫn sơ chế củ sen sau khi thu hoạch, các hóa chất dùng xử lý phải đạt vệ sinh an toàn thực phẩm và phải đăng ký với các cơ quan chức năng. Những hóa chất này phải giữ củ sen không bị nhiễm bệnh ít nhất 2 tuần trong khi củ sen không xử lý bị mắc bệnh. Những củ qua xử lý có thể tồn trữ được 6 tuần. Tuy nhiên ước lượng 20% chất hữu cơ trong củ sen không bị nhiễm bệnh.

*Bệnh thối nhũn củ sen:* do vi khuẩn *Pseudomonas* sp. gây ra. Lúc đầu đốm thối nhũn hình tròn màu nâu xuất hiện trên biểu bì, sau đó vết nhũn lan ra nhanh chóng đến phần thịt của củ khi nhiệt độ cao, có mùi khó ngửi. Khi bị thối nhũn, củ sen sẽ bị phá vỡ miên trạng để phóng thích sucrose tạo nguồn thức ăn cung cấp cho vi khuẩn phát triển.

*Thối đầu củ hay thối mốc xám:* do nấm *Botrytis emerea*. Đầu tiên là vết thối màu nâu ở 2 đầu củ sen, sau đó chuyển sang màu đen tạo thành những đống vòng. Sợi nấm xâm nhập vào những phần chính của củ cho đến khi cả mô bị nhiễm. Sau đó bắt đầu hình thành các bào tử nấm trên đốm vòng. Bệnh lây lan rất khó ngăn chặn do khối lượng bào tử tung ra rất lớn.

*Anthranose hay thối đen:* do nấm *Colletotrichum* sp. Đầu tiên là những đốm nhỏ màu nâu, sau đó nhanh chóng chuyển sang màu đen phát triển thành những vòng đồng tâm, tiết ra chất nhựa nhầy, bóng và có mùi khó ngửi. Cuối cùng nấm hình thành bộ phận sinh sản để lây qua các đối tượng khác, nhất là trái cây chín.

## 3. Phương pháp vận chuyển

Để tiêu thụ nội địa, lý tưởng nhất là chuyên chở bằng xe lạnh, chủ hàng được khuyên là không nên chở kèm với các hàng hóa khác có phóng thích khí ethylene. Khi xuất khẩu bằng tàu thì sen phải được bảo quản tốt trong quá trình chuyên chở. Nếu xuất bằng máy bay phải cân nhắc giữa chi phí chuyên chở và giá bán.

## IV. THỊ TRƯỜNG

### 1. Úc

Củ sen không được phép nhập khẩu vào Úc theo qui định kiểm dịch của Úc, chỉ có củ sen đông lạnh và khô có thể nhập khẩu được. Hai sản phẩm này được nhập chủ yếu từ Trung Quốc được trình bày dưới dạng bao plastic nửa ký. Tuy nhiên, lượng nhập khẩu hàng năm không có thống kê.

Năm 1997, tại Úc có 1,2 triệu dân gốc châu Á và ước lượng có 2.000 nhà hàng châu Á ở các thành phố chính (Nhật Bản có 600 nhà hàng). Giả sử 50% người Úc gốc châu Á tiêu thụ 100 g củ sen/tháng và 50% các nhà hàng châu Á đưa củ sen vào thực đơn thì mỗi năm cần một lượng củ sen 1.080 tấn.

Tuy nhiên, cả nước Úc chỉ có 2 trang trại nằm ở phía bắc sản xuất 100 tấn/năm. Củ sen của Úc sản xuất thường to, đẹp, màu vàng sậm trong khi củ sen của Nhật kích thước trung bình, tròn, màu trắng sữa. Do đó củ sen của Úc rất khó vào các nhà hàng Nhật ở Úc.

### 2. Nhật

Nhật Bản là thị trường củ sen chính trên thế giới. Năm 1985, sản lượng củ sen của Nhật đạt 73.800 tấn trên diện tích 6.090 ha thì năm 2002 chỉ còn 56.900 tấn trên diện tích 4.490 ha, giảm 1.450 ha so 16 năm trước. Thời vụ thu hoạch sen chính từ tháng 9 đến tháng 5. Sen thu hoạch trong tháng 8 được trồng trong nhà kính. Do đó tháng 6 và tháng 7 giá củ sen trên rất cao, bình quân 664 - 1.182 Yen/kg (5 - 9 USD/kg). Những tháng khác giá bình quân 317 Yen/kg (2,43 USD/kg).

Nhật tiêu thụ mỗi năm 90.000 - 100.000 tấn củ sen, do đó kể từ năm 1995 Nhật phải nhập 20.000 tấn/năm, chủ yếu từ Trung Quốc, dưới dạng chế biến, củ sen tươi nhập rất ít. Trung Quốc cũng không đáp ứng nhu cầu củ sen của Nhật vào tháng 6 và tháng 7 vì cũng ngoài thời vụ thu hoạch.

Việt Nam gần đây cũng xuất khẩu củ sen qua Nhật, nhưng với lượng không đáng kể, chỉ chiếm 0,33%.

*Bảng 3:* **Thị trường củ sen ở Nhật từ 1995 - 1998**

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|---|---|---|---|---|
| Sản lượng (tấn) | 81.000 | 69.900 | 68.100 | 71.900 |
| Nhập khẩu | 19.000 | 22.000 | 20.000 | 22.000 |
| *Tươi* | 1.347 | 1.809 | 2.007 | |
| *Muối* | 14.887 | 16.484 | 15.332 | |
| *Khác* | 2.766 | 3.707 | 2.661 | |
| *Tổng* | *100.000* | *92.000* | *88.000* | *94.000* |

*Bảng 4:* **Sản lượng củ sen sản xuất và nhập khẩu của Nhật từ năm 1985- 2002** (theo Poketto Norinsuisan Toke, 2003).

| Năm | Sản xuất | | Nhập khẩu | | Giá CIF (củ tươi) , (Yen/kg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Diện tích (ha)* | *Sản lượng , (t)* | *Tươi, (t)* | *Muối, (t)* | *Nhập khẩu* | *Bán si* | *Bán lẻ* |
| 1985 | 6,090 | 73,800 | Nil | Nil | Nil | 277 | 728 |
| 1995 | 5,360 | 65,100 | 1,347 | 14,887 | 103 (59) 4 | 287 | 884 |
| 1997 | 4,920 | 53,300 | 2,007 | 15,332 | 145 (99) 4 | 407 | 1,077 |
| 1999 | 4,790 | 58,100 | 1,260 | 16,561 | 123 (70) 4 | 364 | 1,054 |
| 2000 | 4,660 | 58,900 | 1,425 | 14,914 | 105 (62) 4 | 279 | 844 |
| 2001 | 4,560 | 58,800 | Nil | 13,271 | Nil (65) 4 | 300 | 841 |
| 2002 | 4,490 | 56,900 | Nil | 11,504 | Nil (64) 4 | 323 | 888 |

Giá củ sen tươi gấp 1,5 lần sen muối. Tuy nhiên, giá sen nhập khẩu chỉ bằng 30 - 35% giá sen nội địa Nhật.

*Bảng 5:* **So sánh giá củ sen nhập khẩu từ Trung Quốc và sen nội địa** (vào thời điểm trên, 100 Y≈ 1USD).

| | 1995 | | 1996 | | 1997 | | 1998 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Nội địa* | *Nhập khẩu* | *Nội địa* | *Nhập khẩu* | *Nội địa* | *Nhập khẩu* | *Nội địa* | *Nhập khẩu* |
| Tươi (Y/kg) | 287 | 103 | 409 | 131 | 407 | 145 | 407 | |
| Muối (Y/kg) | | 59 | | 84 | | 99 | | |

### 3. Đài Loan

Tại Đài Loan, sen được tiêu thụ dưới dạng củ và hạt. Sen hạt chiếm chỉ 5% khối lượng sen củ, nhưng giá hạt sen gấp đôi củ sen (Vinning, 1995).

Sản lượng củ sen tiêu thụ ở Đài Loan giảm từ 750 tấn năm 1987 xuống còn 600 tấn năm 1993 nhưng giá củ sen tăng từ 25 - 30 Đài tệ/kg (0,9 - 1,1 USD/kg) lên 55 Đài tệ/kg (2 USD/kg) trong cùng thời gian trên (27,5 Đài tệ ≈ 1 USD).

### 4. Trung Quốc

Diện tích trồng sen của Trung Quốc ước lượng 133.400 ha với sản lượng củ sen đạt khoảng 3 triệu tấn củ/năm. Số liệu thống kê từ 1997 – 1998 của Bộ nông lâm ngư Nhật về lượng sen tươi nhập khẩu của Nhật đều từ Trung Quốc và củ sen chế biến chiếm trên 99%.

*Bảng 6:* **Thị trường Sen nhập khẩu của Nhật**

| | Củ sen tươi | | | | Củ sen muối | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Số lượng (tấn)* | *Giá trị (triệu Yen)* | *Giá (Y/kg)* | *Từ Trung Quốc (%)* | *Số lượng (tấn)* | *Giá trị (triệu Yen)* | *Giá (Y/kg)* | *Từ Trung Quốc (%)* |
| 1995 | 1.347 | 139 | 103 | 100 | 14.887 | 878 | 59 | 100 |
| 1996 | 1.809 | 237 | 131 | 100 | 16.484 | 1.372 | 84 | 99,98 |
| 1997 | 2.007 | 292 | 145 | 100 | 15.332 | 1.511 | 99 | 99,67 |

So với các nước khác, Trung Quốc chiếm ưu thế thị trường củ sen tại Nhật vì giống và kỹ thuật canh tác sen của Trung Quốc có lịch sử trên 1.000 năm. Ngoài ra kỹ thuật chế biến củ sen của Trung Quốc (muối và đông lạnh) cũng tương tự với các nhà máy của Nhật, để tạo ra sản phẩm hợp với khẩu vị và thị hiếu người Nhật. Hơn nữa, do giá nhân công thấp, giá củ sen của Trung Quốc xuất sang Nhật đủ sức cạnh tranh với củ sen nội địa của Nhật và các nước khác.

## 5. Việt Nam

Năm 1996, Việt Nam bắt đầu xuất khẩu 3 tấn củ sen muối sang Nhật với giá CIF 343 Yen/kg, trong khi của Trung Quốc chỉ có 84 Yen/kg. Năm 1997, xuất được 50 tấn với giá CIF 93 Yen/kg. Việt Nam có thể xâm nhập vào thị trường sen của Nhật do chi phí sản xuất thấp do giá lao động rẻ.

## *TÀI LIỆU THAM KHẢO*

1. **David. J. Hicks, 2005**. Development and evaluation of a system for the study of mineral nutrition of sacred lotus (*Nelumbo nucifera*). B.Hort.Sci. (Hons.) University of Western Sydney, Hawkesbury, Australia

2. **K. Indrayan, Sudeep Sharma, Deepak Durgapal, Neeraj Kumar and Manoj Kumar, 2005.** Determination of nutritive value and analysis of mineral elements for some medicinally valued plants from Uttaranchal CURRENT SCIENCE, VOL. 89, NO. 7, 10 OCTOBER 2005, 1252 - 1255 p **http://www.ias.ac.in/currsci/oct102005/1252.pdf**.
3. **Ono, - Y; Hattori, - E; Fukaya, - Y; Imai, - S; Ohizumi, - Y, 2006.** Anti - obesity effect of Nelumbo nucifera leaves extract in mice and rats. J - Ethnopharmacol. 2006 Jun 30; 106(2): 238 - 44 **http://grande.nal.usda.gov/ibids/index.php?mode2=detail&origin=ibids_references&therow=800348**
4. **Pulok , Mukherjee K, Das J, Balasubramanian R, Kakali Saha, Pal M, Saha BP.** Antidiarrhoeal evaluation of Nelumbo nucifera rhizome extract. Indian Journal of pharmacology 1995 ¦ October - December ¦ Volume 27 | Issue 4 262 - 265 p **http://www.ijp - online.com/temp/IndianJPharmacol274262_232439.pdf**
5. **Q.V.Nguyen, 2001.** Lotus for Export to Asia An agronomic and physiological study. RIRDC Publication No 01/32, 61 p. **http://www.rirdc.gov.au/reports/AFO/01 - 032.pdf**
6. **Q.V Nguyen and David J. Hicks, 2004.** Lotus . Asian vegetables. The New Crop Industry handbook. RIRDC 79 - 83 p. http://www.rirdc.gov.au/NewCrops/2%20 - %20New%20Crops%20Asian%20Vegetables%20section.pdf
7. **S.C.S. Lai, 2003**. Mimicking nature:Physical basis and artificial synthesis of the Lotus - effect. Universiteit Leiden, 31 p **http://home.wanadoo.nl/scslai/lotus.pdf**
8. **Sucharit Suanphairoch, Maratree Plainsirichai, Kasawan Pharphom và Nuchanart Phu - ein - ooy, 2006**. Role of ethylene on vase - life of sacred lotus flower (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 85 - 88 (2006) **http://www.phtnet.org/download/FullPaper/pdf/4thSeminarCMU/19.pdf**
9. **Yuri Maeda, Takao Minamikawa, và Ben - Mei Xu, 1996.** Metabolic activities in germinated ancient lotus seeds *Journal of Experimental Botany, Vol. 47, No. 297, 577 - 582,*, **http://jxb.oxfordjournals.org/cgi/reprint/47/4/577.pdf**

# Kỹ thuật trồng sen

**NGUYỄN PHƯỚC TUYÊN**

– – oOo – –

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*
**NGUYỄN CAO DOANH**

*Phụ trách bản thảo:* **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**
*Biên tập:* **DIỄM YẾN**
*Trình bày – Bìa:* **ANH VŨ**

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**
*167/6 – Phương Mai – Đống Đa – Hà Nội*
*ĐT: (04) 8523887 – 8521940 – 5760656*
*Fax: (04) 5760748 – Email: nxbnn@hn.vnn.vn*

**CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**
*58 Nguyễn Bỉnh Khiêm, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh*
*ĐT: (08) 8299521 – 8297157 – 9111603*
*Fax: (08) 9101036 – E-mail: cnnxbnn@yahoo.com.vn*

---

In 1.030 bản khổ 13 × 19 cm tại Cty CP In Bao bì và XNK Tổng hợp. Đăng ký kế hoạch xuất bản số: 474-2007/CXB/25-1007/NN do Cục xuất bản cấp ngày 22/6/2007. In xong và nộp lưu chiểu Quý I/2008.

Hiệu sách
THANH LONG

*Chuyên doanh sách Nông nghiệp:*

- *Sách chuyên khảo dùng cho nghiên cứu*
- *Sách hướng dẫn kỹ thuật thực hiện các chương trình khuyến nông*
- *Sách phổ biến kỹ thuật sản xuất thuộc các lĩnh vực Nông, Lâm, Ngư nghiệp, Thủy lợi...*

*Điểm hẹn của nông dân & các nhà khoa học nông nghiệp*

58 Nguyễn Bỉnh Khiêm, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh
ĐT: 08. 9102622 - 8299521 - 9111603 ❖ Fax: 08.9101036
Email: cnnxbnn@yahoo.com.vn



63 - 635
NN - 08 25/1007 - 08


KỸ THUẬT TRỒNG SEN


8 936032 946424
Giá: 10.000đ