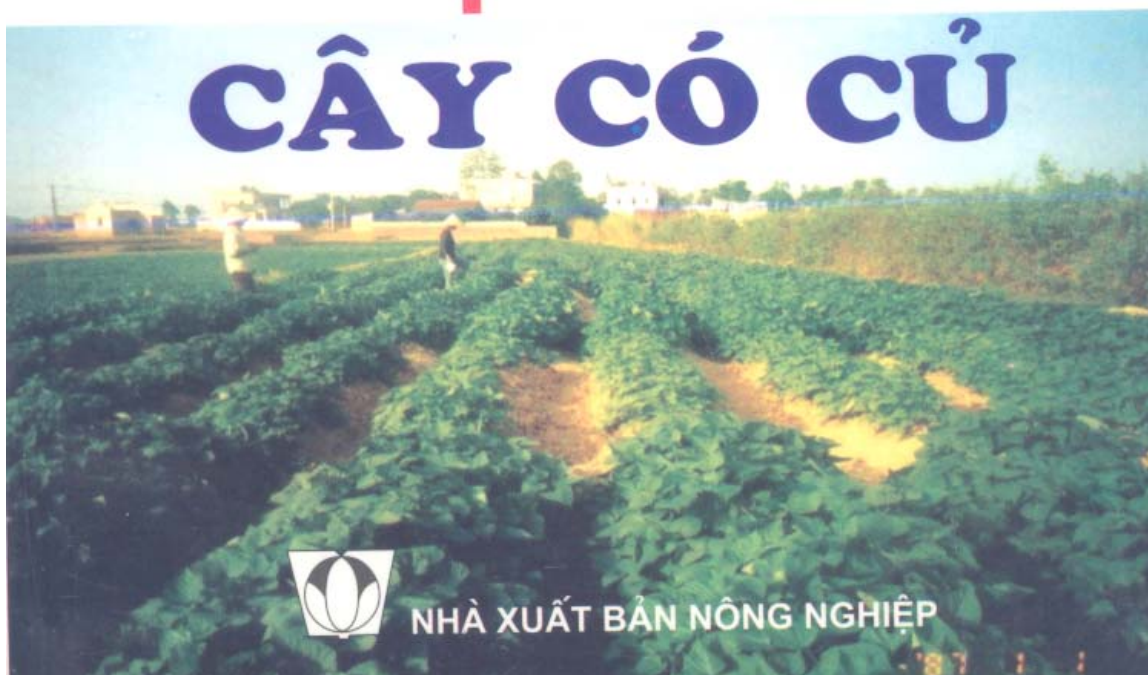


MAI THẠCH HOÀNH (chủ biên) - NGUYỄN CÔNG VINH



GIỐNG **& KỸ THUẬT THÂM CANH** **CÂY CỎ CỬ**



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

MAI THẠCH HOÀNH (Chủ biên) - NGUYỄN CÔNG VINH

GIỐNG VÀ KỸ THUẬT THÂM CANH CÂY CÓ CỦ

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

Hà Nội - 2003

Lời giới thiệu

Cây có củ (Khoai lang, Khoai tây, Sắn, Khoai sọ v.v...) là những cây truyền thống ở nước ta. Theo lịch sử, các cây có củ có nhiều đóng góp trong sự nghiệp phát triển nền nông nghiệp nước nhà, nhất là đã góp phần lương thực quý giá trong những năm chiến tranh ác liệt.

Trong sự nghiệp phát triển nông nghiệp với nhiều thành tích đáng kể, nhiều loại cây trồng, giống mới có giá trị dinh dưỡng cao hơn ra đời, mà cây có củ, có những lúc thăng trầm, nếu không nói là bị "lãng quên" trong nghiên cứu và chỉ đạo sản xuất.

Ngày nay với sự phát triển của công nghiệp chế biến, các cây có củ trở nên nguồn nguyên liệu quý giá cho công nghiệp sản xuất tinh bột, thức ăn gia súc v.v... Nghiên cứu và sản xuất các cây có củ đã được khích lệ và được xác định đúng vị trí của chúng trong nông nghiệp Việt Nam hiện tại và tương lai.

Cuốn sách "Giống và kỹ thuật thâm canh cây có củ" được xuất bản với sự hợp tác của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Trung tâm Nghiên cứu cây có củ, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự ủng hộ và hợp tác quý báu đó.

Do còn hạn chế về trình độ và điều kiện có hạn, cuốn sách không thể không có những thiếu sót nhất định. Kính mong quý bạn đọc góp ý để chúng tôi ngày càng tiến bộ hơn. Xin chân thành cảm ơn.

Chương 1

GIỐNG VÀ NHÂN GIỐNG CÂY CÓ CỦ Ở VIỆT NAM

1. GIỐNG CÂY KHOAI LANG

1.1. Vùng sinh thái thích hợp của giống khoai lang

Trên thế giới, cây khoai lang được trồng ở 111 nước khác nhau, trong đó có 101 nước là các nước đang phát triển sản xuất và tiêu thụ hầu hết sản lượng khoai lang của toàn thế giới. So sánh giữa các châu lục với nhau thì châu Á trồng khoai lang nhiều nhất (khoảng 90%), sau đó châu Phi (khoảng 5%) và các châu lục khác khoảng 5% (Woolfe, 1992). Trung Quốc là nước sản xuất khoai lang nhiều nhất thế giới, chiếm sản lượng lớn nhất (gần 94 triệu tấn/năm), có năng suất củ khoai lang cao nhất (18 tấn củ/ha) và sản lượng bình quân trên đầu người cũng cao hơn nhiều nước khác. Về vị trí kinh tế và giá trị sử dụng của cây khoai lang, các học giả và tác giả đều đánh giá khoai lang là cây lương thực quan trọng của nhiều nước châu Á, châu Phi và châu Mỹ Latinh. Ngoài ra khoai lang còn dùng làm nguyên liệu chế biến ra một số mặt hàng thực phẩm công nghiệp, đã làm tăng giá trị kinh tế cây khoai lang lên.

Việt Nam hiện nay khoai lang làm lương thực cho người giảm dần, chủ yếu làm thức ăn chăn nuôi và làm nguyên liệu chế biến hoặc được sử dụng làm rau xanh giáp

vụ hay rau sạch cho nhân dân. Theo thống kê năm 2000, diện tích trồng khoai lang cả nước đạt 269.000 ha, giảm đi nhiều so với năm 1995 (304.600 ha), nhưng sản lượng lại tăng hơn hẳn (1745.300 tấn) so với năm 1995 (1685.8000 tấn). Lý giải điều này, vì năng suất khoai lang năm 2000 cao hơn (6,49 tấn/ha) năm 1995 (5,53 tấn/ha). Đây là vấn đề để các nhà hoạch định quản lý và khoa học phải xác định rõ những nguyên nhân nào làm cho năng suất khoai lang cả nước trong 5 năm gần đây (1995-2000) có xu hướng tăng lên rõ rệt. Trong 8 vùng trải dài của đất nước ta, xét cả 3 mặt diện tích, năng suất và sản lượng cây khoai lang thì chúng ta rút ra có 3 vùng chủ lực nhất là: Đồng bằng sông Hồng, Đông Bắc và Bắc Trung bộ. Trong đó có vùng Bắc Trung bộ chiếm ưu thế về diện tích và sản lượng lớn và cao nhất. Vùng Đồng bằng sông Hồng chiếm ưu thế về năng suất cao hơn trong số 3 vùng trên có diện tích và sản lượng khoai lang cao hơn hầu hết các vùng trong cả nước. Song dân đầu có truyền thống về năng suất khoai lang cả nước phải nói đến Đồng bằng sông Cửu Long (đạt 13,44 tấn/ha năm 2000).

Nhìn chung tiềm năng phát triển cây khoai lang ở nước ta cả về 2 mặt: diện tích và năng suất còn rất nhiều khả năng cần phát triển ở các địa phương của các vùng trong cả nước. Song nó đòi hỏi phải chọn lọc giống thích hợp để xác định được hệ thống canh tác hợp lý và có hiệu quả, nhằm đảm bảo cho sự phát triển nông nghiệp đa dạng, bền vững ở mỗi vùng sinh thái khác nhau.

1.2. Phân biệt các loại giống khoai lang

Cây khoai lang là cây lương thực và cây thực phẩm. Một cây trồng có giá trị sử dụng cao: từ rễ (củ), gốc thân và thân lá đều được dùng làm thức ăn cho người hoặc cho chăn nuôi. Mặt khác nữa khoai lang là cây có tính thích ứng rộng-trồng được ở các loại đất thoát nước ở nước ta. Nhất là ở các vùng đất xấu-vùng nghèo được nhân dân trồng khá phổ biến. Vì nó dễ trồng, đòi hỏi đầu tư ít, cho thu hoạch rất sớm, từ 45 ngày sau trồng trở đi có thể thu để sử dụng mục đích riêng như thân và lá. Cuối vụ khi thu hoạch sử dụng cả thân lá, gốc và củ.

Với đặc tính đa dụng tất cả các phần của cây khoai lang như trên, chúng ta chia các giống khoai lang ra làm 2 nhóm chính:

- Nhóm giống khoai lang cho năng suất thân lá cao làm rau.
- Nhóm giống khoai lang cho năng suất củ và thân lá đều cao.

Mỗi nhóm giống này đều có đặc điểm thực vật, đặc tính sinh trưởng - phát triển và chất lượng riêng của từng nhóm.

** Nhóm giống khoai cho năng suất thân lá cao để làm rau, tức là nó có khả năng sinh trưởng nhanh, mạnh để cho năng suất thân lá cao hơn hẳn củ. Nhóm này có 3 loại giống:*

- + Giống cho lá nhiều, chất lượng tốt (ngọt, không chát - Protéin cao) làm rau xanh cho người, như dòng H1.2 v.v..

+ Giống cho nhánh, ngọn nhiều và chất lượng tốt, cũng được hái làm rau xanh cho người, như dòng VD1, TV1, v.v...

+ Giống cho cuống lá dài và to không chất được dùng cuống sau khi tước xơ, bé nhỏ làm rau để xào nấu thực phẩm ở các nhà hàng, người dân đô thị ăn thanh cảnh.

Nói chung nhóm giống khoai lang cho năng suất thân lá cao và thường có năng suất củ thấp. Vì vậy nhóm này luôn có tỷ lệ T/R lớn hơn một. Đây là mục đích của các nhà chọn giống, muốn chọn tạo ra giống khoai lang theo mục đích cho thân lá cao, chất lượng tốt để đáp ứng yêu cầu rau sạch của nhân dân và sử dụng phát triển chăn nuôi.

** Nhóm giống khoai lang cho năng suất củ và thân lá đều cao để sử dụng làm lương thực, thực phẩm và chăn nuôi. Nhóm này cũng có 3 loại giống:*

+ Loại giống cho năng suất thân lá cao và năng suất củ trung bình, thân có thể cắt tỉa dần, làm thức ăn cho gia súc, nhưng năng suất củ vẫn tương đối cao: như giống KL5, Hồng Quảng v.v... Loại giống này có đặc điểm sinh trưởng thân lá và ra nhánh mạnh và nhiều, nên khi cắt tỉa nhánh nhiều lần vẫn cho năng suất củ. Đây là loại giống phục vụ làm thức ăn chăn nuôi và cần chú ý kỹ thuật cắt tỉa hợp lý để vẫn bảo đảm thu được năng suất thân và củ đều cao. Nếu tính tỷ lệ giữa khối lượng thân lá khô với rễ và củ khô (T/R) của loại giống này thì thường lớn hơn một. Nếu

giống nào có tỷ lệ này lớn hơn một, tức là khả năng sinh khối thân lá rất lớn thì sẽ cho năng suất thân lá cao hơn nhiều so với năng suất củ của giống đó.

+ Loại giống cho năng suất củ cao, nhưng năng suất thân lá cũng không thấp. Sự chênh lệch giữa năng suất củ và thân lá rất phụ thuộc theo điều kiện bên ngoài, như các giống số 8 (K3, K2, KB1 và TV1). Những giống này sinh trưởng thân lá ở mức trung bình và đều đặn, giữ một tỷ lệ cân đối cho sự phát triển củ. Chúng luôn cho tỷ lệ T/R thường nhỏ và xấp xỉ xung quanh một. Vì sinh trưởng thân lá tương đối chậm và đều đặn hơn, nhất là sau thời kỳ phủ kín luống trở đi (khoảng 45 ngày sau trồng). Nên loại giống này có số lần cắt tia nhánh sẽ chậm và ít hơn loại giống trên.

+ Loại giống cho năng suất củ rất cao, nhưng năng suất thân lá rất thấp: như giống K51. Giống này, thường có dạng thân đứng và nửa đứng, thân có nhiều nhánh và có lông (đốt) ngắn, lá luôn ở phương mọc xiên không xòe ngang. Nên chúng có khả năng quang hợp và tích lũy chất khô về củ rất lớn. Chúng ra củ rất sớm, 25-35 ngày sau trồng, nên có đủ thời gian cho tích lũy và phình to củ, cho năng suất củ cao hơn năng suất thân lá. Vì vậy chúng luôn có tỷ lệ T/R nhỏ hơn một.

1.3. Giới thiệu một số giống khoai lang chủ yếu ở các vụ

Đến nay có 20 giống khoai lang chủ yếu đang trồng ở Việt Nam (Bảng 1.1). Giống khác nhau chiếm ưu thế chủ

lực cho các vùng sẽ không như nhau. Vì mỗi vùng sẽ có một kiểu sinh thái riêng của nó. Kiểu sinh thái là sản phẩm của sự phản ứng giữa kiểu gen di truyền và môi trường tạo ra, do kết quả của sự tác động có lựa chọn của các yếu tố chiếm ưu thế trong môi trường. Các yếu tố này của môi trường sẽ lần lượt tham gia vào xây dựng lên kiểu hình của giống trong mỗi vùng sinh thái nhất định. Đặc tính gen của một giống được hình thành nhờ tác động lựa chọn và thích nghi đối với môi trường nhất định nào đó. Các giống có sự khác biệt với ý nghĩa lớn, nhưng không mang tính tất yếu của sự thích nghi của giống ở các vùng sinh thái khác nhau, mà chỉ là các vùng thích hợp tương đối của giống.

Bảng 1.1. Các giống khoai lang chủ yếu hiện nay ở Việt Nam

Tên giống	Nguồn gốc giống	Diện tích (1000 ha)	Năng suất (tạ/ha)	Vùng trồng nhiều	Vụ chính trong năm
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
K51	Giống lai giữa CN 1028 - 15 x giống số 8	25	250 - 300	ĐBSH-ĐB-TB, BTB	Quanh năm, (4 vụ)
K4	Lai tự nhiên V15-70	20	150 - 160	ĐB.TB. TN. ĐNB	Đông - ĐX

Bảng 1.1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Giống số 8 (K3)	1b miền Nam - X Bất luận Xuân	10	100 - 120	ĐBSH	Đông; Đ - X
Giống 59 (K2)	ET ma K7 x Bí Đồng Nai	1	80-100	ĐBSH	Đông; Đ-X
KB1	Lai tự nhiên hạt nhập nội	5	120-150	ĐBSH, ĐB BTB	Đông; Đ-X
KL5	Lai tự nhiên giống số 8 (92-8-1)	2	120-150	ĐBSH	Đông; Đ-X
Hoàng Long	Nhập nội từ T. Quốc	3	80-100	ĐBSH, ĐB	Đông; Đ-X
Hồng Quảng	Nhập nội từ Trung Quốc	1,5	130-150	ĐBSH, TB	Đông- Đ-X
VX37-1	Nhập nội từ Đài Loan	1,1	100-110	ĐB	Thu, Thu đông
Lim	Địa phương	0,02	60-80	TB	Đông; Đ-X
TV1	Nhập 1999 (CIP)	0,05	130-150	BTB-TB	Đông và các vụ

Bảng 1.1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chiêm dàu	Địa phương Tỉnh Gia- Thanh Hoá	20	100-110	BTB, DH BTB	Đông Xuân
Nhật 3	Nhập nội 1999 (Hà Nội)	0,02	110-120	ĐB, ĐBSH	Đông, Đ-X
Cực nhạnh	Chọn lọc từ Thanh Hoá (TTâm NC cây có củ)	22	110-130	BTB, DHN. TB	Đông; Đ-X
HL4	Trung tâm Hưng Lộc	1,0	110-120	DHN TB	Đông Xuân
K5 (209)	Trung tâm nghiên cứu cây có củ	1,0	70-80	DHN TB	Đông xuân
Dầu đỏ	Địa phương	0,5	60-70	DHN TB	Đông Xuân
Đà Năng	Địa phương	1,0	70-80	DHNTB, TN, Đ:N.Bộ	Đông- Đ-X
HL3	Trung tâm Hưng Lộc	1,0	80-100	ĐNB	Đông; Đ-X
Bí	Địa phương	1,0	100-110	ĐBSCL	Đông, Đ.Xuân

1.4. Nhân giống cho các vụ trồng khoai lang

Có 2 cách nhân giống để chuẩn bị đủ dây, bảo đảm tốt chất lượng dây giống cho vụ trồng chính. Ngày nay đã có giống K51 và TV1 có khả năng trồng quanh năm để chuyển vụ liên tiếp, thay cho nhân giống: nhất là vùng Trung du miền Núi, Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung bộ. Còn các giống khác cần phải nhân giống trước, để vụ trồng sau có dây đạt tiêu chuẩn tốt.

1.4.1. Nhân giống bằng dây

Cắt dây giống: trước khi cắt dây để nhân khoảng 7-10 ngày không được bón Đạm, nên bón hay tưới qua phân lân hoặc Kali và không để độ ẩm đất quá 70% độ ẩm tối đa (ĐATĐ). Chọn dây bánh tẻ tốt, cứng (đanh dây), không có rễ, không sâu bệnh. Cắt dây nhân ngay khi thu hoạch, mỗi dây chỉ lấy đoạn 1 và 2, mỗi đoạn có 5-8 đốt hay lóng thân.

Kỹ thuật cắt dây: cắt buổi chiều tốt nhất và khi trời không mưa. Cắt lấy đoạn 1 và 2 không gãy, dập nát và không có rễ. Độ dài dây giống 25-35 cm (tùy giống, tùy vụ). Kết hợp số đốt /dây: 5-8 đốt/ dây (tùy giống).

Nhân ở luống thấp như luống rau (cao 20-30 cm), với mật độ: hàng cách hàng 25-30 cm, dây cách dây 15-20 cm. Đặt dây nghiêng 30-40°, lấp 3-5 đốt, để lại 2-3 đốt trên mặt đất. Chú ý lá ở các đốt lấp đều phải được vùi hết.

1.4.2. Nhân giống bằng củ (phục tráng giống)

Các giống khoai lang sau 3-4 năm sản xuất, dưới tác động của điều kiện môi trường bất thuận, chúng đã có

những biến đổi khác đi (biến dị) và làm giảm sức sống so với ban đầu. Năng suất bị giảm sút và một số hình thái thân lá có thay đổi như: thân mảnh và sinh trưởng yếu, dạng hình lá cũng thay đổi ít nhiều, năng suất củ giảm nhiều. Để phục hồi lại sức sống khoẻ như ban đầu, ta phải phục tráng chúng bằng củ như sau:

1. *Chọn củ:* Củ có vỏ nhẵn, màu đúng như màu ban đầu của giống và sạch bệnh, không ghẻ. Chọn củ to vừa, đúng dạng củ của giống. Để củ ở nơi thoáng mát, có ánh sáng tán xạ. Chống chuột phá hoại củ.

2. *Chọn đất:* gần nơi có nước để duy trì tốt độ ẩm, đất chọn tốt nhất là đất cát pha, thoát nước dễ dàng.

3. *Lên luống và trồng củ:* ngang luống rộng 0,8-1m, cao luống 25-30 cm, có rãnh luống 30cm để thoát nước. Sau đó rạch hàng, trồng củ khi bắt đầu nhú mầm. Hàng cách hàng 30-40 cm, củ đặt cách nhau 20-25 cm trên các hàng và lấp đất bột dày 5-7 cm và phủ rơm rạ lên để giữ ẩm.

4. *Chăm sóc:* Chú ý giữ chuột phá hoại sau khi trồng củ.

Thường xuyên giữ ẩm 70-80%, độ mầm củ mọc nhanh, chống chuột phá hoại củ và mầm bằng dây nilon xung quanh.

Khi mầm cây mọc cao 35-40 cm, cắt dây nhân ra chỗ khác, để lại gốc cao 5-10 cm cho các nhánh sau mọc tiếp lên, để nhân ra đợt khác.

Mầm từ củ mọc lên, cắt được 3-5 lần dây để nhân ra là bình thường. Tùy giống mà ta cắt số lần nhiều hay ít để nhân dây giống trồng ở ruộng sản xuất.

5. *Nhân để cắt dây trồng*: Ruộng nhân dây từ củ để cắt dây trồng ra ruộng sản xuất khoai lang: được đánh luống như luống rau (rộng 1-1,2 m, cao 25-30 cm), có rãnh rộng 30 cm xen giữa các luống. mật độ dây nhân ở luống là 20 x 30-35 cm.

Thời gian nhân dây từ 30- 45 ngày, có thể cắt dây trồng được 2 đoạn (đoạn 1 và đoạn 2), dây vừa bánh tẻ. khỏe, và không có rễ, đảm bảo chất lượng dây giống (không nên để dây quá dài hơn 50-60 cm là lãng phí giống).

6. *Tác dụng của nhân phục tráng giống khoai lang*: Bảo đảm tốt chất lượng dây giống như trên đã tăng năng suất lên từ 20-40% so với không phục tráng và tùy thuộc vào các giống khác nhau.

Ở các nước ôn đới, trồng khoai lang chỉ 1 vụ Xuân Hè hàng năm, nên dây giống đều được nhân từ củ như trên. Vì vậy giống khoai lang được chọn lọc và phục tráng đều đặn hàng năm nên cho năng suất cao và rất ổn định.

Ở các nước nhiệt đới nóng ẩm như nước ta, khoai lang dễ trồng và trồng nhiều vụ trong năm, nên nhân dân ta chưa có tập quán phục tráng từ củ. Đây là vấn đề cần được bổ sung để năng suất cây khoai lang ngày càng cao và ổn định.

2. GIỐNG KHOAI TÂY

2.1. Phân loại giống khoai tây

Cây khoai tây thuộc họ Solanaceae, Chi Solanum. Dựa theo số lượng nhiễm sắc thể, lấy số nhiễm sắc thể cơ bản là $X=12$ mà các loài khoai tây trồng trọt được chia ra 8 loài theo 4 nhóm sau:

* *Nhóm nhị bội thể* ($2n = 2X = 24$), gồm có 4 loài:

- + S. Xajanhuiri
- + S. Goniocalyx
- + S. Phureja
- + S. Stenotomum

* *Nhóm tam bội thể* ($2n = 3X = 36$) gồm có 2 loài:

- + S. Xchaucha
- + S. Xjuzeperukii

* *Nhóm tứ bội thể* ($2n = 4X = 48$) có 1 loài với 2 loài phụ:

- + S. tuberosum: - SSP. tuberosum
- SSP. andigena.

* *Nhóm ngũ bội thể* ($2n = 5X=60$) chỉ có 1 loài duy nhất.

- + S. Xcurtilobum

Trong 8 loài khoai tây trồng trọt ở trên, chỉ có Solanum tuberosum SSP. Tuberosum là được trồng rộng rãi trên thế giới. Hầu hết các loài khoai tây trồng là tứ bội thể ($2n =$

4X = 48) còn các loài khác chỉ trồng ở các nước da đỏ, nơi tổ tiên của khoai tây, đã có hàng ngàn giống nguyên thủy được tìm thấy.

Có khoảng 200 loài khoai tây hoang dại, từ nhị bội ($2n = 2X = 24$) đến lục bội thể ($2n = 6X = 72$). Tất cả các loài đều được tìm thấy ở lục địa châu Mỹ, từ bình độ thấp đến núi cao 4000 m so với mặt biển. Hầu hết các loài khoai tây dại là có củ. Chúng được người da Đỏ trồng ở châu Mỹ từ México, Trung Mỹ tới Chile miền Nam.

2.2. Đặc điểm một số giống khoai tây chủ yếu hiện nay

2.2.1. Giống khoai tây hạt lai

Từ 41 tổ hợp, khoai tây hạt lai, được Trung tâm khoai tây quốc tế viện trợ năm 1992, đã chọn lọc ra 5 tổ hợp ưu tú nhất, đưa đi thử nghiệm, tuyển chọn ở các vùng sinh thái ở miền Bắc và sản xuất thử trên ruộng nông dân. Kết quả đã xác định được 2 tổ hợp tốt nhất, đó là tổ hợp HPSII/67 đặt tên là Hồng Hà 2 và tổ hợp HPS7/67 đặt tên là Hồng Hà 7.

Hai tổ hợp này đã được Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn công nhận là giống tiến bộ mới và cho sản xuất ở Đồng bằng sông Hồng và Bắc bộ.

Cả hai giống khoai tây lai này đều sản xuất qua 3 đời hay qua 3 thế hệ (G) cụ thể như sau:

Đời thứ nhất từ hạt lai (G_0) và đời thứ 2 (G_1) ta có thể thu số củ nhỏ-củ giống từ 60-70% ở đời G_0 là 20-30% củ giống ở đời G_1 . Ngoài ra còn thu củ thương phẩm (củ to) ở

Go là 30-40% và ở G_1 là 70-80% củ thương phẩm. Như vậy ở 2 đời Go và G_1 tỷ lệ củ giống giảm dần và củ thương phẩm tăng dần lên.

Đến đời thứ 3 (G_2) ta không làm giống nữa mà thu được 100% củ to - củ thương phẩm.

Vậy hạt lai khoai tây chỉ nên dùng 3 đời liên tiếp, trong đó 2 đời đầu có làm giống còn đời thứ 3 sản xuất khoai thương phẩm để đạt năng suất cao nhất trên 30 tấn củ/ha.

Đặc điểm Hồng Hà 2: thời gian sinh trưởng ở Go là 85-105 ngày, G_1 của giống này đều khoảng 85 ngày. Thân lá phát triển trung bình, phân cành trung bình, tia củ ngắn, và ra củ tập trung đạt 4-5 củ/khóm. Củ ruột vàng đậm, chất lượng ngon, đạt tiêu chuẩn chế biến. Tiềm năng năng suất đạt 30 tấn củ/ha.

Đặc điểm Hồng Hà 7: thời gian sinh trưởng ở Go từ 90-115 ngày, còn đời G_1 và G_2 khoảng 90-95 ngày. Thân lá phát triển tốt, phân cành trung bình. Tia củ dài, ra củ không tập trung, đạt 7-8 củ/khóm. Củ ruột vàng nhạt, chất lượng khá đạt tiêu chuẩn chế biến. Là giống dài ngày hơn Hồng Hà 2, song năng suất của Hồng Hà 7 đạt cao hơn từ 30-32 tấn củ/ha.

2.2.2. Giống khoai tây củ

Khoai tây Hà Lan được nhập từ Hà Lan. Ở nước ta đang sản xuất 2 giống chủ yếu là: *Diamand* có vỏ màu vàng nhạt, ruột vàng, củ hình ôvan, mầm củ giống màu trắng và *Nicol*, vỏ màu vàng, ruột vàng, củ dài mầm củ giống màu tím.

Cả hai giống đều có thời gian sinh trưởng 80-90 ngày, chống chịu khá, chất lượng củ ngon, năng suất 25-30 tấn củ/ha.

Khoai tây Đức: thời gian sinh trưởng dài hơn từ 90-95 ngày, sinh trưởng khoẻ, thân lá to, chống chịu sâu bệnh tốt, chất lượng củ ngon. Năng suất đạt cao hơn khoảng 30 tấn củ/ha.

Khoai tây Đức gồm có Rosant và K3207. Giống Rosant: thân lá phát triển nhanh, cây to cao xanh tốt, nhiều củ, củ hình ôvan, vỏ củ màu hồng, mắt củ nông màu hồng, năng suất đạt 30 tấn củ/ha. *Giống K3207:* cây cao to, xanh tốt, nhiều củ, củ to, củ hình ôvan, vỏ củ màu vàng sáng mắt nông, ruột củ màu vàng, phẩm chất ngon, năng suất đạt 27 tấn củ/ha.

Khoai tây Trung Quốc có VT2 và VT3. Giống VT2 thích ứng rộng, chịu nóng và rét khá, thời gian sinh trưởng 70-80 ngày, sinh trưởng thân lá mạnh, củ to, dạng củ tròn, ruột củ màu vàng nhạt, mắt nông, chất lượng ngon. Năng suất đạt 20-25 tấn củ/ha. *Giống VT3 cũng thích ứng rộng* thời gian sinh trưởng 65-75 ngày, giống có củ màu vàng, ruột củ màu vàng nhạt. Năng suất đạt trên 25 tấn củ/ha.

Khoai chọn lọc trong nước có KT-3 (10532): nhập từ Trung tâm khoai tây quốc tế (CIP). Do Trung tâm Nghiên cứu cây có củ, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam chọn lọc.

Thời gian sinh trưởng 80-90 ngày, thời gian ngủ dài, tiềm năng, năng suất cao đạt 30 tấn củ/ha, chất lượng củ ngon, đặc biệt kháng bệnh mốc sương khá.

2.3. Nhân và chọn giống khoai tây thích hợp

2.3.1. Nhân giống cho vụ sau

Khoai tây trồng ở sản xuất hoàn toàn bằng củ ở vụ trước được bảo quản cho vụ sau trồng. Đây là tập quán làm từ lâu và phổ biến ở khắp các vùng trồng khoai tây trên thế giới. Một số vùng và cơ quan nghiên cứu có trồng bằng cách giâm cành, song ở điều kiện nghiêm ngặt về kỹ thuật. Cơ quan chọn tạo giống thì trồng bằng hạt lai hoặc tự nhiên để phục vụ cho công tác chọn lọc các giống khoai trồng mới.

Vậy điều cơ bản là giống khoai tây cần được bảo quản trong kho lạnh hay kho tán xạ với số lượng, loại giống gì cần và đủ cho vụ sau, cho đúng với số diện tích đồng ruộng đã dự định.

2.3.2. Xác định và chọn giống tốt cho vụ trồng

Như trên ta đã biết củ khoai tây có tuổi sinh lý từ ngủ đến mọc mầm và hoá già (củ giống già). Vậy phải xác định được củ giống trẻ sẽ bảo đảm năng suất cao hơn phải trồng củ giống già - đã hoá già (Bảng 1.2).

Củ giống ở kho bảo quản lạnh, nếu giai đoạn này mầm trọt, phải vớt mầm trọt ngay để thúc đẩy sự nhân nhanh mầm trẻ, và chú ý phân loại củ các giống.

Nếu cần phá ngủ khi củ giống còn ngủ nghỉ, ta chú ý:

+ Để củ giống trong điều kiện ánh sáng tán xạ từ 7-10 ngày cho vỏ củ dần dần bền đi đến gần lục hoá vỏ.

Bảng 1.2. So sánh củ giống trẻ và củ giống già

Chỉ tiêu	Củ giống trẻ	Củ giống già
Mầm củ	Đều mầm, mặt dài 1-2 cm, củ có 1-2 mầm	Mầm có nhánh, dài hơn có mầm tóc hoặc rễ.
Nảy mầm ở ruộng	Muộn	Sớm
Sức sống cây	Khoẻ	Yếu
Khả năng thành củ	Sớm	Sớm
Tạo tán lá, cây	Rộng	Nhỏ
Thời gian củ chín	Muộn	Sớm
Cho năng suất củ	Cao	Thấp.

- Chuẩn bị thuốc - Clohydrin etylen (ClCH_2CHCl) hoặc disunphat cacbon (CS_2). Nông dân đơn giản có chấm xi măng, hay tro bếp mục khô.

- Cắt củ giống: dùng dao sắc khử trùng trong fomcol sau mỗi lần cắt ở điều kiện phòng nhiệt độ 15°C , độ ẩm 85% (phòng mát - không khô). Cắt củ giống từ phần mầm đến thịt củ. Không để mặt củ cắt ra nắng mặt trời và gió, thường úp lại với nhau khi chưa chấm để duy trì độ ẩm.

- Duy trì và trồng: củ giống bị cắt duy trì ra mô sẹ để không quá 4 ngày. Trồng củ giống bị cắt ở ruộng đủ ẩm độ 80%, không trồng ở đất quá ướt hoặc quá khô.

3. GIỐNG CÂY Sắn

3.1. Vùng sinh thái thích hợp của cây sắn

Yêu cầu về các vùng sinh thái của cây sắn đã được nhiều tác giả đề cập trong nghiên cứu của mình. Năm 1969, Lê Xuân Hoà đã viết: "Cây khoai mì- Đặc tính thực vật học và điều kiện canh tác ở Việt Nam; năm 1972, Đinh Văn Lữ viết "Sản xuất và chế biến sắn ở Việt Nam, hiện trạng và tiềm năng".

Qua đó khẳng định rằng cây sắn nhập nội vào miền Nam trước, được sản xuất từ xưa đến chiến tranh- các nhà khoa học miền Nam đã nghiên cứu trước (Lê Xuân Hoà). Sau đó cây sắn được đưa ra miền Bắc để tăng lương thực- nuôi quân đánh Mỹ- phong trào sản xuất giống sắn H34 thuộc nhóm sắn có hàm lượng tinh bột cao (>30%).

Sau khi nước nhà thống nhất, Bùi Huy Đáp lại viết cây sắn động viên nhân dân ta mở rộng sản xuất ở các vùng đất khô, cao, Trung du miền Núi cả nước.

Thập kỷ của đầu thế kỷ 21 Việt Nam đã chuyển đổi sắn từ một cây trồng tiêu thụ tươi trong gia đình và làm thức ăn gia súc, thành một cây hàng hoá (cash crop).

Hiện nay chúng ta đã có những giống sắn mới có tiềm năng cho năng suất và tinh bột cao, thích hợp cho nhiều vùng sinh thái. Song làm gì để chọn ra được giống sắn tốt cho sản xuất đạt năng suất chất lượng cao. Chúng ta biết giống là tiền đề, nhưng sắn chỉ phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài để phát huy khả năng của nó. Song không có 1 giống nào hoàn thiện thật lý tưởng về các mặt. Người sản

xuất có nhiệm vụ trồng -chăm sóc và bảo vệ giống, để chúng phát huy tối đa tiềm năng cho năng suất cao. Sự khai thác tiềm năng của giống hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng của người sản xuất, ta thường gọi là "trình độ dân trí" cao hay thấp. Chẳng hạn giống sắn KM94 có rất nhiều ưu điểm và hơn giống KM60. Song nó vẫn bộc lộ một số nhược điểm sau:

- Giống KM 60 là loại sắn đắng, không thích hợp cho tiêu thụ tươi của người và chăn nuôi. Có thời gian sinh trưởng hơi dài: phải thu hoạch 9-11 tháng sau trồng, mới đạt năng suất củ tươi và hàm lượng tinh bột cao. Giống KM60 còn biểu hiện nhược điểm là: cây cao, tán không gọn, phần gốc cong, dễ đổ và chiếm nhiều diện tích đất.

Như vậy, ở đây có hai mặt: nhược điểm, ưu điểm của giống các nhà chọn tạo giống sắn đương nhiên đã biết để khắc phục dần. Song người sản xuất phải biết để xác định giống nào phù hợp với mục đích sản xuất. Trong phạm vi này, ta đứng về người sản xuất để làm rõ vấn đề: chọn giống sắn như thế nào? để chọn được giống sắn thích hợp cho sản xuất, ta căn cứ vào ba vấn đề cơ bản sau đây:

3.2. Giống sắn thích hợp với điều kiện canh tác địa phương

Chọn giống phải chọn một cơ cấu giống sắn tốt phù hợp với hệ canh tác bền vững ở địa phương. Đáng chú ý là thời gian sinh trưởng của giống sắn nằm gọn được trong quỹ thời gian canh tác trên đất không tưới-đất khô. Có nghĩa là giống sắn thích hợp với sự canh tác không có hệ thống tưới

nước. Cách canh tác này phù thuộc vào khả năng bảo tồn độ ẩm trong đất, cùng với sự lựa chọn các loại cây trồng và các phương pháp gieo trồng (đa canh, luân canh, xen canh) sao cho độ ẩm ở đất được sử dụng tốt nhất và đất không bị nghèo- suy kiệt đi.

Mục tiêu chọn giống của các nhà chọn tạo giống sản để thống nhất đưa ra được *loại hình lý tưởng* của một giống sản cho năng suất củ cao. Đây là cụ thể hoá tổng số mục tiêu ngoại hình về cây sản (Jenrings-1972; Cosk-1978; Cosk và cộng sự, 1979). Có 10 chỉ tiêu để tuyển chọn hay tạo giống sản là:

- Một thân độc nhất mọc từ hom.
- Tỷ lệ khối lượng củ trên thân cao.
- Ít hoặc chậm phân cành.
- Chỉ số diện tích lá trong phạm vi 3 - 3,5
- Lóng thân ngắn và chiều cao cây dưới 2 m.
- Diện tích một lá lớn (các phiến lá lớn).
- Lá dướng nghiêng.
- Tuổi thọ lá cao
- Khoảng trung bình 8 củ/cây
- Củ to, khoẻ, chắc, cuống bé và dễ bóc.

Ở đây ta không thấy chỉ tiêu phân cành, vì vấn đề này còn đang tranh cãi, chưa ngã ngũ. Có ý kiến cho không phân cành là một chỉ tiêu có lợi vì giúp cho tỷ lệ củ/thân cao. Nhưng ở Madagascar, một số con lai có những cành

phụ mọc từ mầm ở dưới chỗ phân cành lại cho năng suất củ rất cao.

3.3. Giới thiệu một số giống sắn mới hiện nay

Ở Việt Nam, cây sắn (*Manihot esculenta* crantz) là cây lương thực quan trọng, đứng thứ 5 về mặt diện tích gieo trồng, sau lúa, ngô, rau và khoai lang. Vào những thập niên cuối của thế kỷ 20 (từ 1990-2000) diện tích sắn của cả nước hàng năm dao động trong khoảng 200.000 đến 250.000 ha/năm.

Ví dụ năm 1998, diện tích sắn đạt 238.700 ha với sản lượng 1,98 triệu tấn củ tươi và cho năng suất trung bình 8,3 tấn củ/ha. Như vậy năng suất sắn Việt Nam thuộc loại thấp nhất ở 10 nước châu Á.

Từ năm 1991 đến nay, công tác giống sắn đã có những thành công đáng khích lệ: các giống sắn năng suất cao đã được chọn lọc ở Việt Nam từ các dòng vô tính nhập từ Thái Lan, như KM60 (Rayong 60) cũng như từ hạt lai của CIAT- Colombia và Thái Lan, đã được chọn lọc như KM94, KM98-1, v.v. Kết quả này đã được Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn công nhận 2 giống sắn tiến bộ Quốc gia là KM60, KM94 và nhiều dòng triển vọng đang được mở rộng ra sản xuất. Công tác giống sắn đã đi vào nền nếp, công việc đều đặn, và từng bước chọn lọc ra các giống tốt và đang mở rộng phục vụ cho cả nước. Đây là tiền đề quan trọng, mang tính quyết định cho sự phát triển cây sắn ở nước ta trong thế kỷ 21.

Bảng 1.3. Tiềm năng năng suất của các giống sắn mới

Đơn vị có giống	Giống Sắn	Năng suất tinh bột, (tấn/ha)	Năng suất củ tươi (tấn/ha)	Hàm lượng tinh bột, (%)	Tỷ lệ chất khô, (%)
1- Trung tâm Hưng Lộc - Đồng Nai (1998-1999)	KM98-1	12,41	43,1	27,8	
	KM94	12,26	43,5	28,2	
	KM60	11,25	38,0	29,6	
	HL 23	6,98	25,4	27,5	
2- Đại học Nông Lâm Huế, (1997- 1998)	KM98-1		40,1		39
	KM94		34,6		41
	KM60		29,4		38
	H34		22,2		38
3- Trung tâm NC. Cây có củ, Viện HKTNN VN (1998)	KM94	6,23	25,54	24,39	42,8
	KM60	4,54	19,38	23,43	41,3
	Xanh	3,93	17,0	23,12	40,9
	V.Phú	-	-	-	-

Qua kết quả khảo nghiệm các giống sắn mới ở 3 miền: Bắc, Trung, Nam của 3 năm 1997, 1998 và 1999 ở bảng 1.3 cho thấy: các giống sắn mới KM60, KM94 và KM98-1 có tiềm năng cho năng suất củ tươi cao hơn các giống địa phương HL23, H34 và xanh Vĩnh Phú. Đồng thời, các giống sắn mới đều có tỷ lệ chất khô và hàm lượng tinh bột cao hơn các giống địa phương. Đây là tiền đề vững chắc để

phát triển sản xuất các giống sản mới đến các địa phương cả nước. Đúng như lời của ông Joel. J.wang - Tổng giám đốc Công ty cổ phần hữu hạn Vedan - Việt Nam đã đánh giá tiềm năng phát triển giống sản mới trong sản xuất "Du nhập giống sản mới có năng suất cao nên đã nâng năng suất sản từ 6-10 tấn/ha (1993) lên 25-35 tấn/ha (1997-1999).

3.4. Nhân giống, để giống sản cho vụ sau - năm sau

3.4.1. Chọn lọc cây giống trên ruộng nhân

Sản là cây nhân vô tính từ thân, chủ yếu là thân chính. Nên việc chọn đúng giống tốt, biết bảo quản để qua vụ Đông, cây sản giống vẫn có chất lượng tốt. Các giống sản tốt, cho năng suất cao, thích ứng rộng cho nhiều vùng sinh thái và nhiều loại đất là giống KM60, KM94, KM98-1 và KM98-5 v.v..

Trên các ruộng nhân giống hay ruộng sản sản xuất tốt, đã đủ 8 tháng tuổi trở lên, ta chọn lọc các cây sản khoẻ mạnh, không bị nhiễm sâu bệnh để làm cây giống cho vụ sau.

3.4.2. Thu gom cây giống

Khi thu hoạch các cây giống trên, cần vận chuyển ngay về nơi bóng mát để bảo quản cây giống tươi, tránh để trực tiếp ngoài ánh nắng và gió. Thu hoạch các cây để giống cần chú ý các khâu kỹ thuật sau: nhổ cây giống lên, chặt củ và phải để nguyên cả gốc với thân cây sản; không để xây sát vỏ trên thân cây và chặt bỏ ngọn sản, chú ý để ngọn và cành càng dài càng tốt. Tôm lại cây giống khi thu

hoạch gồm có: gốc, thân chính và các cành còn xanh, không còn lá ngọn. Tất cả phải dùng dao sắc, chặt nhẵn không dập nát và chấm vôi bột để tránh lây nhiễm bệnh vào thân.

3.4.3. Bảo quản cây giống

Bảo quản cây giống tùy thuộc vào loại giống và bố trí thời vụ ở vụ sau. Nói chung phải mát từ 1 đến 3 tháng bảo quản nơi râm, mát, tránh nắng, mưa trực tiếp và phải thoáng khí, thông gió để cây giống tươi và cho hom sản có chất lượng tốt. Bảo quản cây sản phải qua vụ Đông khô hanh và gió mùa Đông Bắc. Vì vậy nếu không chú ý sẽ dẫn đến các cây sản giống rất dễ bị chết khô nhanh. Điều cần lưu ý 2 vấn đề: giữ cây sản giống có độ ẩm vừa phải, thường 60-70% và tránh được gió mùa Đông Bắc lạnh và khô vào trực tiếp.

Để bảo đảm số lượng và chất lượng cây sản giống cần phải chú ý các kỹ thuật: gốc cây sản giống phải để ở dưới hố đất sâu từ 1/4 đến 1/3 độ cao trung bình bó cây sản giống, thường sâu từ 50-60 cm. Chiều rộng hố tùy vào lượng cây giống sản nhiều hay ít, trên phải che nắng mưa không cho chúng vào trực tiếp cây giống. Khi có gió mùa Đông Bắc thổi, cũng phải che phía trên hố để gió không làm lạnh và làm khô cây sản giống. Tốt nhất nên dùng nilon trắng bao quanh xa cây, có khe hở trên để cây giống có khí thở.

3.4.4. Cắt hom giống

Hom sản để trồng: được cắt dài 20-25 cm và đạt số đốt từ 5-7 đốt trên 1 hom tùy loại giống. Khi chặt hom sản

dùng dao sắc tiện đều để tránh hom bị dập nát ở 2 đầu. Khi cắt xong hom, tốt nhất chắm vào tro bếp khô ngay để hom săn bớt chảy nhựa và chống hồi phục, trồng ra đồng sẽ có tỷ lệ cây sống cao.

4. GIỐNG CÂY KHOAI SỌ

4.1. Nguồn gốc và vùng sinh thái thích hợp của khoai sọ

Những vấn đề về nguồn gốc, thuần hoá và phổ biến khoai sọ, đã được nghiên cứu bởi những nhà khoa học như: Spier (1951), Yen và Whuler (1968), Plucknett (1984), Matthews (1990), Lebot và Aradhya (1991), và Lebot (1992). Tất cả họ đều có chung kết luận: đây là một vấn đề không đơn giản để xác định trung tâm nguồn gốc.

Khoai sọ đã bắt đầu lan truyền rất sớm trong hầu hết các vùng nhiệt đới. Đặc biệt ở châu Á và Thái Bình Dương, khoai sọ đã là cây lương thực quan trọng hơn 2000 năm. Nhiều tác giả như Grènul - 1947; Plowman - 1969; Dela Pefia 1970, Cable - 1984, đều cho rằng lịch sử của khoai sọ gắn liền với nền canh tác của con người. Trong nhiều nước, đặc biệt ở châu Thái Bình Dương, khoai sọ đã gắn bó chặt chẽ với nền trồng trọt và các truyền thống của con người. Điều này chỉ ra rằng khoai sọ là cây trồng cổ, có lịch sử rất lâu dài.

Theo sự khám phá của lịch sử và nơi định cư của những hòn đảo Thái Bình Dương xa xưa đã có một sự suy đoán và tranh luận của con người về cây khoai sọ từ những năm 1700. Bây giờ đã rõ rằng người các đảo Thái Bình Dương

đã có nguồn gốc ở Đông Nam châu Á. Loài người lập thuộc địa đầu tiên ở Sahul, vùng đất lớn của Ghilê và châu Úc, sau đó truyền đến đất liền cách đây 40.000 năm (Bellwood, 1979).

Clocasia esculenta - Khoai sọ có thể được lan truyền từ Myanmar đến Ghilê và Nam châu Úc, sau đó nó tràn đến một số nơi có thể được ở khí hậu xích đạo.

Khoai sọ Thái Bình Dương có năng suất cao hơn khoai sọ châu Á, nhưng chúng kém thích nghi với hệ thống trồng trọt có mưa và ảnh hưởng mạnh của mầm bệnh. Những nhà chọn giống có thể tìm thấy tổ hợp đa dạng ở hai nguồn này để cho những dạng mong muốn mới tương đương.

Khoai sọ có số nhiễm sắc thể cơ bản là $X=14$ (Yen và Wheeler 1968, Kurvilla và Singh 1981, Ramachandran 1978, Coates và cộng sự 1988).

Trước đây như Darlington và Waylie-1955 cho khoai sọ có số nhiễm sắc thể cơ bản $X=12$ và $X=14$. Sau đó rất nhiều ý kiến tranh luận khác nhau, có ý kiến cho $X=7$ như Krishnan và Magoon -1977.

Đến nay hầu hết các nhà khoa học đồng ý rằng: khoai sọ có số nhiễm sắc thể cơ bản là $X=14$; Kiểu gen $2n=28$ thì nhiễm sắc thể lưỡng bội (diploids); $3n=42$ là thể tam bội (triploids) và $4n = 56$ là thể tứ bội (tetraploids). Đa số kiểu gen của loài khoai sọ hoang dại và trồng trọt là thể lưỡng bội (Yen và Wheeler 1968, coates và cộng sự 1988, Matthews -1990).

Ghani - 1984 đã thu thập khoai sọ ở Malaysia và dựa vào thời gian sinh trưởng, đặc điểm hình thái, tác giả đưa ra bốn nhóm khoai sọ chính sau:

- *Nhóm 1*: có thời gian sinh trưởng dài từ 9-11 tháng/vụ/cây, cao 80-110 cm, dọc lá to, mập mọc thẳng hoặc nghiêng, lá hình mũi tên, nhóm này chia 2 phân nhóm không có củ con và nhiều củ con.

- *Nhóm 2*: thời gian sinh trưởng 6-8 tháng, cây cao 50-70cm, dọc lá nhỏ, thẳng đứng hoặc nghiêng, lá hình mũi tên hoặc hình tim; gồm 2 phân nhóm: phân nhóm củ hình cầu, có stolon (ngó). Stolon phát triển thành cây và hình thành củ. Phân nhóm: có củ hình trụ; đơn độc và không có stolon.

- *Nhóm 3*: Thời gian sinh trưởng 5-6 tháng, cây cao 30-50cm, dọc lá bé, mảnh khảnh, không chum, lá nhỏ và hình tim. Gồm 2 phân nhóm: phân nhóm củ cái không phân nhánh, được bao quanh bởi 6-8 củ con, dường như có cùng kích thước; phân nhóm củ cái phân nhánh, có 6-8 củ con kết thành khối.

- *Nhóm 4*: thời gian sinh trưởng không xác định, dọc lá và lá ăn được, củ tiêu biến không ăn được.

Ở Việt Nam khoai sọ nghiên cứu và phát triển còn ít và mới bắt đầu vào những năm gần đây. Thời kỳ đất nước còn chiến tranh, lương thực cho người và chăn nuôi còn rất thiếu, nên chủ yếu lúc bấy giờ là nâng cao sản lượng các cây trồng lương thực. Một bộ giống khoai sọ (gồm 4 giống ở Đồng bằng, 5 giống miền Núi) được Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam nghiên cứu - khảo nghiệm về

năng suất để xác định giống tốt -thích hợp cho các vùng sản xuất. Một số nghiên cứu về kỹ thuật canh tác, mật độ và phân bón đã được tiến hành (Trương Văn Hộ, Nguyễn Trọng Thịnh, 1962-1964). Kết quả Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam đã phân ra 3 vùng sinh thái điển hình ở Việt Nam cho cây khoai sọ:

Vùng núi phía Bắc: trồng tháng 3- 4 và thu hoạch tháng 10-11, thời gian sinh trưởng trung bình 6-7 tháng.

Vùng Đồng bằng sông Hồng trồng tháng 10 đến tháng 1 năm sau và thu hoạch tháng 5 -6 năm sau. Thời gian sinh trưởng khoai sọ trung bình 6-7 tháng.

Vùng Cao nguyên và Đồng bằng sông Cửu Long (phía Nam) trồng từ tháng 5-6, và thu hoạch tháng 10-11, có thời gian sinh trưởng 5-6 tháng một vụ.

Đặc biệt giai đoạn 1991-1995, với sự tài trợ của Trung tâm Nghiên cứu phát triển quốc tế *Canada (IDRC)*, và Trung tâm Khoai tây Quốc tế (CIP) cố vấn kỹ thuật, Bộ Nông nghiệp đã thành lập chương trình cây có củ Quốc gia, giao cho Trung tâm Khoai tây rau, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam làm chủ dự án. Để tiếp nhận dự án "Thu thập nguồn gen các cây có củ ở Việt Nam, giai đoạn 1991-1995". Viện đã thu thập được 350 mẫu khoai môn sọ. Các mẫu vật được bảo quản, đánh giá, phân loại có hệ thống ở Trung tâm Tài nguyên cây trồng của Viện.

Khoai sọ khi trồng chịu ảnh hưởng sâu sắc ở điều kiện bên ngoài ở 3 lĩnh vực sau:

Điều kiện trồng trọt, chủ yếu chọn đất ẩm ướt, như thế nào cho hợp với từng giống cụ thể. Trong cùng một loại giống ở điều kiện đất có nước khác nhau, nó sẽ sinh trưởng khác nhau: cụ thể các loại đất ẩm ướt như:

- Đất đầm lầy cần loại giống chịu nước.
- Đất thấp không lụt có giống riêng.
- Đất cao ở nội địa cần loại giống khác.
- Đất có độ cao phải cần giống khoai chịu hạn.

Song tùy loại đất mà chọn giống khoai sọ cho thích hợp.

Tính chất đất chua, trung tính hay kiềm mà chọn giống khoai sọ trồng thích hợp để bảo đảm năng suất cây.

Khoai sọ chịu ảnh hưởng sâu sắc ở môi trường như ẩm độ, nhiệt độ không khí và đất. Hoặc dinh dưỡng đất, vùng hiện trạng cỏ dại, tình hình sâu và bệnh như thế nào? Tất cả để quyết định mật độ trồng khoai sọ cho thích hợp với vùng được trồng.

4.2. Giới thiệu một số giống khoai sọ chủ yếu hiện nay

Khoai môn sọ là cây trồng cạn, có độ ẩm ở đất, không chịu được ngập úng, do vậy chỉ thích hợp trồng ở các chân đất màu. Ở các tỉnh miền Bắc, vụ trồng chính là vụ Xuân và cho thu hoạch vào cuối mùa mưa - đầu mùa khô.

Sự phân biệt các giống khoai môn sọ, được phân biệt theo mục đích sử dụng củ cái hoặc củ con là chính - Là các bộ phận kinh tế của khoai môn sọ. Sự phân biệt này chỉ tương đối, vì mỗi vụ trồng khi tính năng suất củ đều tính

khối lượng củ chung của mỗi khóm khoai và được chia 3 nhóm giống sau:

Giống khoai môn sọ: khi củ cái chiếm ưu thế về khối lượng củ trên khóm - nghĩa là củ con ít và chiếm tỷ lệ thấp, thì đặc tính sinh trưởng và đẻ nhánh có đặc thù riêng. Chúng thường sinh trưởng thân chính mạnh, người ta còn sử dụng cả rọc-bẹ (cuống-bẹ) để làm rau hay thức ăn cho lợn. Đồng thời đẻ nhánh ít là tương đồng với củ cái phát triển to, như các giống: Kào Pụa, khoai Lục Yên và Phước Lợi 2.

*Bảng 1.4. Năng suất và phẩm chất các giống Môn sọ**

TT	Giống	NS. (tạ/sào)	DM, (%)	Tinh bột (%)	Prôtêin (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Vụ Xuân, (trồng tháng 2)</i>				
1	Kào Pụa	7,47	22,25	57,5	6,1
2	K. Hoà Bình	5,62	23,3	70,3	10,6
3	Lục Yên	5,60	22,25	57,5	5,7
4	Mần Hua vài	4,97	21,74	70,0	6,5
5	Phước ỏi 1	5,87	21,45	55,4	5,4
6	Phước ỏi 2	5,60	25,89	54,6	6,1
7	Phước hóp	6,57	25,85	57,5	7,4
8	Phước Lanh	5,13	28,36	62,3	7,7
9	KS4	7,33	22,13	59,1	10,7

Bảng 1.4. (Tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Vụ hè, (trồng tháng 6)</i>				
1	Kào Pạ	1,92	26,3	55,2	14,2
2	K.Hoà Bình	3,16	28,3	52,0	16,8
3	Lục Yên	2,09	34,8	57,4	18,6
4	Mần Hua vài	2,83	31,4	56,4	21,2
5	Phước ỏi 1	2,66	30,1	56,9	13,6
6	Phước ỏi 2	1,30	26,9	60,0	15,3
7	Phước hóp	2,95	30,0	63,4	17,9
8	Phứa Lanh	2,01	31,0	60,6	14,0
9	KS4	6,20	28,0	58,5	15,5
	<i>Vụ Đông - Xuân, (trồng tháng 10)</i>				
1	Kào Pạ	3,0	163	35,3	4,4
2	K.Hoà Bình	3,34	23,0	50,2	3,1
3	Lục Yên	5,40	24,3	66,0	3,6
4	Mần Hua vài	4,19	21,9	48,0	4,2
5	Phước ỏi 1	3,12	20,3	36,4	3,7
6	Phước ỏi 2	5,12	22,9	45,8	4,1
7	Phước hóp	4,75	18,5	54,9	5,9
8	Phứa Lanh	4,07	23,4	49,9	4,4
9	KS4	5,80	25,0	55,2	7,5

* Số liệu từ Nguyễn Phùng Hà - 2001

Giống khoai môn sọ: củ con chiếm ưu thế về khối lượng củ trên khóm, thì chúng có tỷ lệ củ con lớn và có khả năng ra củ cấp 1 và cấp 2 mạnh hơn. Các giống này có đặc tính cuống - rọc vừa phải và tương đối đồng nhất là các nhánh phát triển nhanh - kịp với cây mẹ. Vì vậy chúng có dạng hình đều đặn giữa các cây trong khóm. Nhiều người khó phân biệt rõ cây mẹ và cây cấp 1 và cấp 2 trong khóm khoai, như các giống khoai Hoà Bình, Phước 01; KS4 và Mần Hua vài.

Giống khoai môn sọ cho củ cái và củ con tương đương nhau. Giống nhóm này có đặc tính đẻ nhiều, nên củ con cấp 1 và 2 chiếm ưu thế hơn củ cái. Dạng cây của nhóm thường xoè rộng hơn hai nhóm trên, như các giống Phước hóp và Phứa lạnh.

Trong các nhóm giống trên đã chọn ra 3 giống khoai sọ có chất lượng ăn ngon hiện nay là: Phước 02, Phứa lạnh và KS4. Đặc biệt giống KS4 ở vụ Xuân có tỷ lệ prôtêin trong chất khô cao đạt 10,7%. Song giống này tỷ lệ tinh bột trong chất khô thấp hơn khoai Hoà Bình, Mần hua vài và Phứa lạnh. Vì vậy KS4 là giống khoai làm thực phẩm ăn tươi rất tốt. Đặc biệt KS4 là giống ngắn ngày (100 - 120 ngày) trồng được các vụ khác trong năm-đã đáp ứng được yêu cầu tận dụng đất màu khô trồng để phục vụ nhu cầu ăn tươi của xã hội.

Khoai sọ số 4 (KS4) có chiều cao trung bình 50 - 60 cm, thuộc dạng thân lùn, lá thon dài màu xanh nhạt. Cuống lá có gân tím nhạt, chồi non ít phát triển và thường

chỉ có 1 thân trên khóm. Củ cái hình cầu dẹt, củ con to đều, hình ôvan, vỏ mỏng, phẩm chất ngon, thịt củ bở, thơm, người tiêu dùng ưa chuộng.

KS4 có thời gian sinh trưởng ngắn: vụ hè và vụ thu từ 95 - 100 ngày; vụ Đông và Xuân từ 100 - 120 ngày. Năng suất trung bình từ 15 - 20 tấn củ/ha, thâm canh có thể đạt 25 - 30 tấn củ/ha.

KS4 có tính thích ứng rộng, trồng được nhiều vụ trong năm trên nhiều vùng sinh thái khác nhau như Đồng bằng Bắc bộ, Trung du miền Núi Bắc bộ và Bắc Trung bộ.

4.3. Chuẩn bị giống cho vụ trồng

4.3.1. Tiêu chuẩn chọn củ giống

Khoai môn - sọ, là cây nhân giống vô tính bằng củ. Củ khoai sọ là do thân hay cành phát triển thành. Các củ nhân giống ở vụ sau đều trồng bằng củ cấp 1 và cấp 2. Tức là từ củ cái mọc ra hay từ thân chính (củ cái trồng) mọc ra. Vì vậy củ giống phải có 3 tiêu chuẩn cơ bản sau:

- Có tuổi sinh lý trẻ thường củ cấp 1 và cấp 2.
- Không sâu bệnh.
- Có khả năng nảy mầm tốt, củ không mù, không thể không có khả năng mọc chồi thân.

4.3.2. Bảo quản củ giống

Khi thu hoạch, chọn khóm sạch bệnh, thu cả khóm, không để gãy, để chỗ mát sau 5 - 7 ngày. Sau đó vệ sinh nhẹ nhàng khóm, bỏ đất, sạch thân rễ khô đi.

Xếp lên giàn tre đan thưa để có độ thoáng cho củ và không bị gãy ra khỏi khóm. Giàn để nơi có gió thoáng, mát và có đủ ánh sáng tán xạ (không bị ánh sáng trực tiếp). Hàng tuần nên kiểm tra Rệp (*Aphis yossypii*) và tuyến trùng (*Hirschmanniella miticausa*) là hai yếu tố chính truyền bệnh virus do Rệp và thối củ do tuyến trùng.

4.3.3. Ủ mầm củ giống để trồng

Để ruộng khoai sọ chống mọc và mọc đều, cần chú ý kích thích cho củ giống mọc mầm trước khi mang trồng ra hốc.

Tách các củ giống ra khóm củ phải dùng dao nhọn sạch, sắc cắt nhẵn và được chám tro sạch để hạn chế chảy nhựa củ.

Xếp đứng củ vào chất giữ ẩm sạch như rơm rạ và ở chỗ râm mát (tránh nắng dội trực tiếp). Sau phủ lên 1 lớp rơm rạ vừa kín củ và phun nước giữ ẩm thường xuyên 80% ĐATĐ. Khoảng 7-15 ngày sau củ giống sẽ nảy mầm ra rễ. Ta xếp nhẹ ra rỏ-mang đi trồng. Nếu có điều kiện đào hầm nông, rải rơm rạ xếp củ-phun giữ ẩm như trên thì sẽ nhanh mọc mầm hơn. Song chú ý che nắng và chống chuột phá hoại củ giống.

Chương 2

NHU CẦU DINH DƯỠNG VÀ ĐẤT TRỒNG CỦA MỘT SỐ CÂY CÓ CỦ

1. NHU CẦU DINH DƯỠNG CỦA CÂY CÓ CỦ

1.1. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai lang (*Ipomoea batatas*)

Khoai lang được xem là có khả năng chịu được đất nghèo dinh dưỡng, nó có thể tạo ra đủ năng suất trên nền đất được coi là nghèo với một số cây trồng khác. Tuy nhiên, năng suất đạt được trên loại đất này mới chỉ khai thác được một phần khả năng sản xuất của cây. Thường thì sự tăng năng suất cùng với việc tăng dinh dưỡng cho cây.

Phần lớn dinh dưỡng được lấy đi khỏi vùng khi thu hoạch. Nó phụ thuộc vào giới hạn dinh dưỡng sẵn có trong đất. Sự mất mát này có thể là một tới vài lần so với các vụ liên tiếp và kết quả là đất bị thiếu hụt dinh dưỡng. Dinh dưỡng mất đi phụ thuộc vào năng suất của thân lá cũng như củ. Trong hệ thống canh tác thâm canh các chất dinh dưỡng trong đất bị giới hạn đã được bổ sung bằng phân bón. Thêm vào đó là cây trồng thay đổi, dinh dưỡng mất do rửa trôi, xói mòn và sự cố định sẽ ảnh hưởng tới khả năng cung cấp thực tế phân. Trong hệ thống thâm canh kém, thì tốc độ phát triển của cây trồng ổn định sẽ phụ thuộc vào thời gian nghỉ cho đất có thể huy động hoặc

phân huỷ chất hữu cơ khôi phục lại chất dinh dưỡng dễ tiêu cho đất.

Trong ba nguyên tố dinh dưỡng chính (đạm, lân, kali) thì kali là yếu tố quan trọng nhất đối với khoai lang. Rất nhiều nghiên cứu cho thấy khoai lang có nhu cầu dinh dưỡng về lân không nhiều (J.G. De Geus, 1967). Nhiều nghiên cứu cũng thu được kết quả là nếu bón nhiều đạm có thể tăng trưởng lá, hạn chế phát triển củ nên năng củ thấp.

Theo Bharat-lal-Karmacharya (TCPVIE 6760)-1988 cho biết: hàm lượng các chất trong củ lúc thu hoạch và thân lá ở giai đoạn 60 ngày sau trồng (Bảng 2.1).

Bảng 2.1. Hàm lượng khoáng và chất khô thân lá, củ khoai lang

Nhóm nguyên tố	Dinh dưỡng	% chất khô		Hệ số sử dụng
		Củ	Thân lá	
Đa lượng	Đạm (N)	1,6	6,5	0,81
	Lân (P)	0,2	0,6	0,8
	Kali (K)	1,6	6,0	7,6
	Can xi (Ca)	0,05	1,0	1,05
Trung lượng	Magie (Mg)	0,13	0,50	0,63
	Lưu huỳnh (S)	0,15	0,25	0,40

Từ kết quả các chất tính theo chất khô, ta có thể tính ra lượng phân đạm cho 1 ha, theo hệ số sử dụng chung cho cả củ và thân lá như phân đạm chiếm 8,1% chất khô, lân

chiếm 0,8% chất khô và kali chiếm 7,6% chất khô. Trên cơ sở hệ số sử dụng này ta có thể tính ra lượng phân cần bón cho 1 ha ở 1 vụ cho 1 giống khoai lang cụ thể. Dĩ nhiên phải tính thêm sự hao hụt do môi trường đất và tỷ lệ nguyên chất của mỗi loại phân để có số phân cần dùng thực tế chính xác cho 1 ha trồng khoai lang.

Quá trình sinh trưởng, phát triển cây khoai lang hút từ đất và lấy đi lượng dinh dưỡng khá lớn theo mức năng suất của cây. Trong các nguyên tố dinh dưỡng, cây khoai lang có nhu cầu cao nhất đối với kali. Để đạt năng suất 12 tấn/ha, cây khoai lang đã lấy từ đất 150 kgK/ha, năng suất 50 tấn/ha, kali bị lấy đi là 636 kgK/ha. Tiếp sau kali là nguyên tố nitơ (đạm), lượng đạm mất đi ở năng suất 12 tấn/ha là 78 kgN/ha, ở năng suất 50 tấn/ha cây hút từ đất 325 kgN/ha. Trong khi đó lượng lân cây khoai lang hút và lấy đi khỏi đất không lớn. Lượng cây hút tương ứng ở các năng suất là 15 kgP/ha và 63 kgP/ha.

Thiếu hụt P đối với cây khoai lang: lân (P) linh động đối với cây trồng có thể được hạn chế bởi dinh dưỡng tổng số trong đất thấp, không những thế nó còn bị hấp phụ bởi rất nhiều các khoáng trong đất. Đối với đất axit P có thể được hấp phụ bởi ôxit Fe, Al và rất nhiều khoáng sét khác. Phần lớn độ phì nhiêu và khả năng sản xuất của đất vùng nhiệt đới có nguồn gốc từ núi lửa chứa các khoáng allophane cái mà có khả năng cố định P. P thiếu hụt trong đất thường là yếu tố hạn chế chính tới sự phát triển của cây trồng trong đất, việc xác định những đất đã canh tác là do

sự suy giảm của các chất hữu cơ và tăng độ axit. P thiếu thường ở mức cao trên đất phong hoá nhiệt đới và đất cát. Thực tế có rất ít đất bản thân có nhiều nguyên tố dinh dưỡng này.

Đất đá vôi, P hấp thụ bởi canxi cacbonat hoặc bị kết tủa dạng canxi photphat. Khả năng sử dụng P của khoai lang cũng có thể giảm ở pH cao. Khoai lang cũng được biết phát triển rất kém trên nền đất canh tác có pH = 8.0. Vì ở môi trường đất với giá trị pH này khả năng hút thu lân của cây rất bị hạn chế, mặc dù vẫn có P tồn tại trong dịch đất.

Trong các báo cáo gần đây đã chỉ ra mối liên hệ giữa khoai lang và khả năng chịu đựng P thấp trong đất. Một số thí nghiệm ở Mỹ cho rằng năng suất tăng không đáng kể hoặc không tăng khi sử dụng phân P. Trong thí nghiệm này do P từ vụ trước vẫn đủ để cung cấp nhu cầu cần thiết của khoai lang.

Điều đã được khẳng định rằng việc sử dụng rộng rãi phân P đã đóng vai trò quan trọng trong cải thiện việc sản xuất khoai lang, cũng như cho các cây trồng khác. Tuy nhiên, cũng có trường hợp P bón cho cây trồng vượt quá nhu cầu, gây ra lãng phí khi bón phân cho khoai lang. Dấu hiệu nhận biết sự thiếu hụt P: sự thiếu hụt P ở mức độ nhẹ và trung bình ta rất khó có thể nhận ra trên đồng ruộng. Sinh trưởng có thể giảm tới hơn một nửa so với cây có điều kiện thuận lợi mà không có dấu hiệu thiếu hụt P. Thiếu nhẹ P thường liên quan tới màu sắc nhẹ hơn bình thường, tán lá có màu hơi xanh. Không như thiếu N thì từ lá non

tới lá trưởng thành đều có màu xanh đậm lá thưa. Nếu quan sát hiện tượng trên lá già thì sự biểu hiện rõ nét hơn.

Dấu hiệu nhận biết đầu tiên về sự suy giảm thường là quan sát trước khi chuyển sang lá già. Phần lớn (nhưng không phải là tất cả) cây trồng màu vàng xuất hiện trước do sự nhuộm thêm màu tím. Màu vàng có thể lan rộng từ những miếng nhỏ thường rõ trên nền đỏ. Nhưng thường bị ảnh hưởng lên một nửa của lá. Trong nhiều trường hợp vùng lá bị úa có thể xuất hiện màu đỏ hay màu da cam do phủ màu đỏ lên. Tổn thương do chết hoại thường xuất hiện tại vùng lá úa. Sự chết hoại này lan rộng không theo quy luật cứ thành miếng nhỏ cho tới khi phủ kín bề mặt lá với màu nâu và khô. Có một số cây trồng, không xuất hiện màu vàng và tím trước khi tổn thương hoại. Tuy nhiên với cây khác một phần lá chưa bị chết hoại quy trở lại vàng tại giai đoạn cuối của quá trình già hoá.

Một vài cây trồng nhuộm màu tím trên bề mặt của lá non nhất, đặc biệt là trên dây khoai lang. Thiếu hụt N cũng có hiện tượng như trên, và hiện tượng thiếu P kém phổ biến hơn và ít xảy ra trên dây khoai.

Thiếu hụt K: củ khoai lang có nhu cầu K cao hơn so với các cây ngũ cốc. Với năng suất khoảng 20 t/ha lấy đi khoảng 100kg K/ha trong củ. Và sự mang đi sẽ lớn hơn nếu tính cả dây (Jan O'Sullivan và ctv, 2000). Thậm chí đất mà có hàm lượng K cao nhưng cũng trở nên suy kiệt sau một vài vụ liên tiếp.

Trái ngược với P và N, khi K thiếu hụt ảnh hưởng rất lớn tới năng suất củ hơn là trên thân lá. Do đó hiệu chỉnh

lại sự thiếu hụt cân bằng dinh dưỡng có thể giúp cho năng suất tăng.

Dấu hiệu thiếu hụt K: với vai trò là một trong những nguyên tố dinh dưỡng quan trọng, K thiếu hụt là nguyên nhân quan trọng làm giảm quá trình tăng trưởng trước khi xuất hiện các dấu hiệu xác định. Trên đồng ruộng, dấu hiệu này thường xuất hiện sau 2 tới 3 tháng tuổi khi mà củ đã to và nhu cầu về K tăng. Màu vàng xuất hiện trên những lá già trước trong khi lá non vẫn giữ ở trạng thái bình thường về màu, cỡ và hình dáng. Nếu lá non thì thường có màu tím. Việc nhuộm màu này có thể là do suy giảm K trong cây.

Những lá già nhất phát triển úa vàng tại mép và vùng mạch, bắt đầu là tĩnh mạch gần với gân chính, hoặc mở rộng theo sự phân bố của gân. Tổn thương hoại sinh liên quan tới K thường có màu nâu phát triển trong vùng lá úa, thậm chí mở rộng lên toàn bộ bề mặt lá, vùng hoại sinh trở nên khô và dễ vỡ vụn.

Vàng và chết hoại có thể xuất hiện trước do xanh sáng đường gân ảnh hưởng tới lá trưởng thành và lá già, thường được quan sát trên nách lá non. Điều này có thể sớm nhất hoặc chỉ là những tín hiệu mất cân bằng, nhưng còn phụ thuộc vào cây trồng và điều kiện nó có thể không phát triển. Bắt đầu, thì lá trưởng thành bị ảnh hưởng rõ hơn lá già. Gân nhỏ có màu xanh sáng cuối cùng thì chia thành các mô úa. Trong một vài trường hợp, mô tĩnh mạch có thể bị chết hoại hoặc tạo thành những lỗ lẻ tẻ hoặc hợp lại tạo nên những tổn thương nhỏ không theo quy tắc nào.

**Bảng 2.2. Lượng dinh dưỡng khi lấy đi khỏi đất
theo sản phẩm của khoai lang lúc thu hoạch
(J.N. O'Sullivan, C.J. Asher và F.P.C. Blamey, 1997)**

Nguyên tố	Lượng lấy đi khỏi đất, (kg/ha)					
	Năng suất 12 t/ha			Năng suất 50 t/ha		
	Củ	Thân lá	Tổng	Củ	Thân lá	Tổng
Đạm	26	52	78	110	215	325
Lân	6	9	15	25	38	63
Kali	60	90	150	250	376	626
Can xi	3,6	16	19,6	15	65	80
Magiê	3	6,5	9,5	12,5	27	39,5
Lưu huỳnh	1,8	4,3	6,1	7,5	18	25,5
Clo	10	18	28	43	75	118
Sắt	0,06	0,16	0,22	0,25	0,67	0,92
Bo	0,024	0,074	0,098	0,1	0,31	0,41
Mangan	0,024	0,175	0,199	0,1	0,73	0,83
Kẽm	0,036	0,062	0,098	0,15	0,62	0,77
Đồng	0,018	0,037	0,055	0,075	0,155	0,23
Môlipđen	0,004	0,006	0,01	0,015	0,023	0,038

Thiếu K có xu hướng làm cho năng suất kém, củ nhỏ chất lượng thấp. Thịt màu da cam thay đổi nhiều hơn các củ có thịt màu bình thường.

Sau mỗi vụ khoai lang, hàm lượng dinh dưỡng bị lấy đi khỏi đất khá lớn với lượng 78-325 kgN/ha, 15-63 kgP/ha, 150-626 kgK/ha và nhiều nguyên tố khác. Trong đó nguyên tố kali bị mang đi nhiều nhất, gấp đôi đạm và gấp 10 lần lân. Phần dinh dưỡng tích lũy trong thân lá và mang đi khỏi đất nhiều hơn trong củ khoai lang từ 1,5 đến 2 lần. Khi phân tích lá khoai lang trưởng thành ở các vị trí thứ 7 đến thứ 9 tính từ đỉnh cành, vào thời kỳ 28 ngày tuổi có thể đánh giá mức độ dinh dưỡng trong cây theo bảng 2.3.

Bảng 2.3. Giới hạn về nhu cầu dinh dưỡng trong lá khoai lang (D.J.Reuter, J.B. Robinson, 1997)

Nguyên tố	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao	Độc
N (%)	< 4,2	4,2-4,3	4,3-4,5	> 4,5	
P (%)	< 0,22	0,22-0,26	0,26-0,45	> 0,45	
K (%)	< 4,0	4,0-4,7	4,7-6,0	> 6,0	
S (%)	< 0,34	0,34-0,35	0,35-0,45	> 0,45	
Ca (%)	< 0,76	0,76-0,90	0,9-1,20	> 1,20	
Mg(%)	< 0,12	0,12-0,15	0,15-0,35	> 0,35	
Zn (mg/kg)	< 11	11-12	12-40	40-85	> 85
Mn (mg/kg)	< 19	19-26	26-500	500-1600	>1600
Fe (mg/kg)	< 33	33-45	45-80	> 80	
B (mg/kg)	< 40				> 300

Từ đó có thể chẩn đoán nhu cầu bón phân cho khoai lang trong các giai đoạn tiếp theo.

Theo giáo sư Đỗ Ánh (2002), bón kali ảnh hưởng tới chất lượng khoai lang, ảnh hưởng tới chất lượng rõ hơn hiệu lực. Khi bón kali cho khoai lang với mức 60-90kg/ha K_2O , hàm lượng tinh bột tăng lên 18-38% so đối chứng.

1.2. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai tây (*Solanum tuberosum*)

Nhu cầu của cây khoai tây đối với nguyên tố dinh dưỡng nitơ chịu ảnh hưởng của điều kiện thời tiết, loại đất, cây trồng vụ trước, (J.G. de. Geus, 1967). Khi người ta bón lót phân hữu cơ cho khoai tây, thì lượng đạm tối thích cho khoai tây từ khoảng 95-185Nkg/ha giảm xuống khoảng 0-170kgN/ha. Thời tiết càng ẩm thì lượng đạm yêu cầu càng thấp. Đối với đất nhiệt đới và á nhiệt đới, lượng đạm thường được khuyến cáo ở mức 80-120kgN/ha. Theo Volk và Gammon, 1952 cho thấy ở Florida, khi cây khoai tây thiếu đạm dạng $N-NO_3$, lá bị cuốn tròn về phía gân chính. Hiện tượng này chỉ thấy ở những đất mà quá trình nitorat hoá đạm không thực hiện được đầy đủ hoặc bị ức chế. Những đất này thường là đất chua, đất bỏ hoá lâu ngày, đất hun. Để khắc phục hiện tượng cuốn lá này, người ta bón vôi và một lượng phân đạm - nitorat. Nếu bón vôi cho khoai tây thì nên bón ít, tốt hơn là nên bón cho cây trồng vụ trước.

Đối với đất vùng nhiệt đới và Á nhiệt đới, do quá trình ferralit hoá, đất thường nghèo lân, đặc biệt lân dễ tiêu, do đó bón lượng lân lớn cho khoai tây có thể cho thu hoạch

khá. Ở Tibitata, Indonesia người ta bón phân cho khoai tây với tỷ lệ 1: 4:1 (N: P: K) cho kết quả tốt. Tại Venezuela (Mittelholzer, 1963) đã thu được hiệu quả cao nhất khi bón tổng lượng dinh dưỡng 1.400kg/ha với tỷ lệ 9-32-9 hoặc 126kgN, 448 kgP và 126 kgK/ha, (J. D. Geus trích dẫn 1967).

Đất ferralit có nhiều sắt và nhôm, nên lân dễ dàng bị hấp phụ, cố định chặt, hiệu lực phân lân với cây trồng trở nên bị hạn chế. Do vậy đối với khoai tây, lân là yếu tố khá quan trọng. Nhiều nghiên cứu ở Ấn Độ, cho thấy phạm vi bón phân lân cho cây khoai tây trong khoảng 30-120 kg P_2O_5 /ha. Mức độ này, năng suất khoai tây tương quan tuyến tính với lượng bón. Khi bón thừa lân có thể gây mất cân bằng dinh dưỡng, gây rối loạn dinh dưỡng, hậu quả giảm năng suất và chất lượng củ (Schemehl, 1967). Khoai tây thích dạng lân hoà tan trong nước, nhất là ở đất trung tính hoặc hơi chua.

Nước ta khoai tây phần lớn được trồng vụ đông trong cơ cấu Lúa - Khoai tây - Lúa, Lúa - Khoai tây, hoặc Ngô - Lúa - Khoai tây. Trong những cơ cấu này cây trồng trước sử dụng khá nhiều dinh dưỡng, mặt khác cây khoai tây sinh trưởng trong điều kiện khí hậu lạnh có nhu cầu dinh dưỡng cao, nhất là đối với phân bón dễ tiêu. Cây trồng năng suất càng cao thì đòi hỏi lượng phân bón cao, bởi vì cây khoai tây lấy đi lượng dinh dưỡng từ đất tích lũy trong cây tăng theo năng suất. Khi thu hoạch lượng dinh dưỡng đó bị mang ra khỏi đất theo sản phẩm.

Kali là một trong những nguyên tố dinh dưỡng được cây khoai tây hút mạnh nhất. Bón kali cho khoai tây từ 120 đến

180kg/ha K_2O , tăng hàm lượng tinh bột củ lên 20-40%, (Đỗ Ánh, 2002).

Bảng 2.4. Giới hạn về nhu cầu dinh dưỡng trong lá khoai tây, (D.J.Reeuter, J.B. Robinson, 1997)

Nguyên tố	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao	Độc
	Dinh dưỡng đa và trung lượng. (% chất khô)				
N	<3,5	3,5-4,4	4,4-5,5	5,6-6,0	>6,0
P	<0,2	0,2-0,24	0,24-0,45	>0,50	
K	<3,3	3,3-3,9	4,0-6,5	6,5-7,0	>7,0
S *tuber	<0,12	0,12-0,2	> 0,20		
Ca	<0,6	0,6-0,8	0,8-2,0	>2,0	
Mg	<0,2	0,2-0,24	0,25-0,50	>0,5	
	Dinh dưỡng vi lượng. (mg/kg chất khô)				
Cu	<3,0	3,0-5	5-20	30-100	
Zn	<15	15-19	20-50		
Mn	<20	20-30	50-300	700-800	>800
B	<15	18-24	30-60		

1.3. Nhu cầu dinh dưỡng của cây sắn (*Manihot esculenta*)

Sắn là cây chủ yếu lấy tinh bột và được chấp nhận trồng ở điều kiện nhiệt đới nhiều hơn so với các cây củ khác (J. G. De Geus, 1967). Cây sắn có thể cho năng suất cao trên hàng chục tấn, có lúc lên trên 40 đến trên 50tấn/ha. Tuy nhiên để đáp ứng khả năng sinh sản lớn này, cây sắn có nhu cầu dinh dưỡng cao, mà chúng được cây hút từ đất.

**Bảng 2.5. Lượng dinh dưỡng cây khoai tây
hút từ đất tích lũy trong cây.
(Nguyễn Văn Thắng và Ngô Đức Thiệu, 1984)**

Năng suất. (tạ/ha)	Chất dinh dưỡng lấy từ đất. (kg/ha)		
	Đạm	Lân	Kali
67,7	15,1	34	263
153,9	60	34	257
199,1	127	28	223
318,1	196	49	399
401,9	112	77	405
528,1	323	79	483

Cây sắn có thể sống, phát triển trên những đất nghèo kiệt đến những đất giàu dinh dưỡng. Xét về nhu cầu dinh dưỡng khoáng thì sắn là cây chịu đất nghèo hơn nhiều cây trồng khác, do vậy sắn thường được trồng sau cùng của chu kỳ du canh ở vùng cao (sau các vụ lúa, ngô, khoai thì sắn được trồng cuối của mỗi chu kỳ du canh). Sắn có thể tận dụng những nguồn dinh dưỡng còn ít ỏi trong đất để sinh sống và cho năng suất. Hàng năm để tạo nên năng suất, bình quân cây sắn có thể hút và tích lũy trong các bộ phận lượng dinh dưỡng đáng kể. Theo C. J. Asher, D.G. Edwards và R. H. Howeler, 1980, thì kali là nguyên tố dinh dưỡng được cây sắn hút và tích lũy lượng lớn nhất trong số 6 nguyên tố, tiếp sau kali là nguyên tố nitơ (Bảng 2.6).

Đạm là nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho cấu thành vật chất sống (protêin), để cây sản sinh trưởng thân cành, lá. Tuy nhiên phản ứng với đạm ở mức độ nào đó còn phụ thuộc vào các nguyên tố dinh dưỡng khác. Theo P. Silvestre, M. Arrau deau 1981, nếu dinh dưỡng đạm cao quá mức tối thích sẽ tăng hàm lượng axit HCN, giảm hàm lượng tinh bột trong củ và năng suất. Giai đoạn ra cành, lá là lúc cây sản cần đạm nhiều nhất. Do đó cần bón đạm trước và sau 3 tháng trồng.

Bảng 2.6. Lượng dinh dưỡng cây sắn tích lũy được lúc thu hoạch
(C.J.Asher, D.G. Edwards và R.H.Howeler, 1980)

Nguyên tố	Hàm lượng trong các bộ phận của sản. (%)				Tổng số tích lũy được (kg/ha). năng suất 30 tấn/ha				
	Củ	Thân	Lá	Cuống	Củ	Thân	Lá	Cuống	T.số
K	0.73	1.69	1.20	2.35	76	76	23	25	200
N	0.36	0.66	4.18	1.43	38	30	81	15	164
Ca	0.09	0.63	0.99	2.31	9	28	19	24	80
P	0.10	0.34	0.26	0.14	10	15	5	1	31
Mg	0.09	0.23	0.39	0.49	9	10	7	5	31
S	0.06	-	0.31	0.14	6	-	6	1	13

Lân là nguyên tố dinh dưỡng hết sức quan trọng, nhưng chỉ cần lượng nhỏ và cây sắn có thể sử dụng được lượng lân nhỏ trong đất trong lúc nhiều cây khác đòi hỏi phải bón thêm. Khả năng đó được giải thích là nhờ sự kết hợp của nấm rễ (mycorrhize) có khả năng chiết suất lân từ đất cao (Howeler, 1980). Trong đất rất nghèo lân, bón phân

lân với lượng vừa phải tăng năng suất rất mạnh và tăng cả hàm lượng tinh bột trong củ sắn. Nhưng bón thừa lân không làm giảm năng suất.

Kali có vai trò trong vận chuyển hydrate cacbon từ lá về củ. Trên những đất tốt cây sắn hút lượng kali rất lớn, dinh dưỡng kali có tác động tương hỗ với dinh dưỡng đạm. Nếu thiếu kali đạm làm giảm năng suất củ. Khi dinh dưỡng kali tốt thì tăng sự hút thu đạm nên tăng năng suất. Khi dinh dưỡng đạm tốt, tăng kali thì giảm hàm lượng đạm trong cây, nhưng tăng năng suất củ. Nếu bón quá nhiều kali dẫn đến tiêu thụ “xa xỉ” kali, tới mức độ nào đó có thể hạn chế dinh dưỡng magiê dẫn đến thiếu magiê trong lá, giảm năng suất sắn.

Cây sắn hút dinh dưỡng từ đất phụ thuộc vào năng suất, và loại đất. Để đạt năng suất càng cao thì khả năng hút tích lũy dinh dưỡng càng cao, nói khác đi là nhu cầu dinh dưỡng càng nhiều. Hàng năm khi thu hoạch sắn, mang sản phẩm ra khỏi ruộng, tức là đã mang ra khỏi đất 73-107kgN, 53-97kg P_2O_5 , 36-233kg K_2O , 44-98kg CaO và 19-62kg MgO/ha. (Bảng 2.7).

Bảng 2.7. Lượng chất dinh dưỡng cây sắn hút

N.suất. (tấn/ha)	Lượng cây hút, (kg/ha)					Loại đất
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	
14,7 24,0	73,3 107,4	53,0 70,8	89,8 232,8	74,0 98,1	50,2 62,4	Ferralit/ phù sa cổ
19,2 23,5	66,3 80,3	80,1 97,0	36,2 43,8	44,9 54,4	19,3 23,8	Ferralit vàng đỏ/ đá phiến

Chính vì vậy, nếu trồng sản không bón phân, không trồng xen cây họ đậu để vùi trả hữu cơ cho đất thì đất bị kiệt màu nhanh.

Bảng 2.8. Giới hạn về nhu cầu dinh dưỡng trong lá sản (D.J.Reuter, J.B. Robinson, 1997)

Nguyên tố	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao	Độc
Dinh dưỡng đa và trung lượng. (% chất khô)					
N	<4.7	4.7-5.1	5.1-5.8	>5.8	
P	<0.3	0.3-0.36	0.36-0.50	> 0.5	
K	<1.0	1.0-1.3	1.3-2.0	>2.0	
S	<0.24	0.24-0.26	0.26-0.3	>0.3	
Ca	<0.65	0.65-0.75	0.75-0.85	>0.85	
Mg	<0.27	0.27-0.29	0.29-0.31	>0.31	
Dinh dưỡng vi lượng. (mg/kg chất khô)					
Cu	<5	5-6	6-10	10-15	>15
Zn	<25	25-30	30-60	60-120	>120
Mn	<45	45-50	50-120	120-250	>250
Fe	<100	100-120	120-140	140-200	>200
B	<20	20-30	30-60	60-100	>100

Nhu cầu bón phân cho cây sản có thể dựa trên kết quả phân tích dinh dưỡng trong đất, cây. Bảng 2.8 nêu các giới hạn về hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng khi phân tích lá đã hoàn thiện còn non nhất vào thời kỳ 4 tháng tuổi.

Khi phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong lá sản là cơ sở để chẩn đoán nhu cầu dinh dưỡng cần bón

hay không qua các ngưỡng thấp, vừa, cao có trong lá.

1.4. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai sọ

Nghiên cứu về dinh dưỡng của cây khoai sọ đã được nhiều người quan tâm từ lâu. Tại đảo Hawaii, cây khoai sọ trồng và sinh trưởng phát triển trên đồng ruộng từ 8-16 tháng trong điều kiện có tưới, bón hỗn hợp phân gồm amôniun sulfate, superphosphate và sulfate clorua với các tỷ lệ 6-9-8 và 6-9-5 cho năng suất cao nhất. Đất vùng cao không có tưới tại Puerto Rico, năng suất khoai sọ cao nhất thu được khi bón NPK với tỷ lệ 7-6-17, kết hợp với phân hữu cơ, (J.G. de. Geus, 1967).

Trên đất có sản phẩm núi lửa, thành phần cơ giới thịt pha cát, người ta kiến nghị bón phân cho khoai sọ là 8-5-14 (N: P: K), (Raymmon và Squires, 1959).

Để xác định mức độ cần bón phân cho khoai sọ, việc phân tích thành phần hoá học trong lá là rất cần thiết. Bảng 2.9 phản ánh nhu cầu dinh dưỡng của N, P, K trong lá khoai sọ.

Bảng 2.9. Giới hạn về nhu cầu dinh dưỡng trong lá khoai sọ (Thomas Dierolf, Thomas Fairhurst and Ernst Mutert, 2001)

Nguyên tố	Thấp	Trung bình	Cao
N (%)	<3,7	3,9-5,0	>5,5
P (%)	<0,33	0,5-0,9	>1
K (%)	<4,5	5-6	>6

Bảng 2.9 cho thấy khoai sọ cũng như nhiều loại cây có

củ khác, chúng có nhu cầu kali lớn nhất, tiếp đến là đạm và sau cùng là lân.

2. ĐẤT TRỒNG CÂY CÓ CỦ Ở CÁC VÙNG CHÍNH

2.1. Đất trồng khoai lang

Bảng 2.10. Tính chất hoá học của một số đất trồng khoai lang

Chỉ tiêu	Bạc màu Bắc Giang	Phù sa S. Hồng	Cát biển Hà Tĩnh
pH _{KCl}	4,7	4,6	4,1
Mùn tổng số, %	0,67	1,85	0,35
N " ,%	0,04	0,16	0,04
P ₂ O ₅ " ,%	0,04	0,05	0,021
K ₂ O " ,%	0,06	1,23	0,13
P ₂ O ₅ dt, mg/100g đất	8,21	8,96	1,32
K ₂ Odt, mg/100 g đất	7,02	12,43	3,77
Ca ⁺⁺ , me/100 g đất	0,91	2,03	0,43
Mg ⁺⁺ , me/100 g đất	0,76	1,07	0,41
CEC. me/100 g đất	6,48	13,7	4,83

Khoai lang ở Việt Nam được trồng rộng rãi và phân bố tập trung vào các vùng: Trung du miền Núi, Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung bộ. Khoai lang là cây có thể thích ứng trên nhiều loại đất và nhiều vùng sinh thái khác nhau.

Chúng được trồng trên những chân đất giàu dinh dưỡng như đất phù sa sông Hồng, phù sa sông Thái Bình đến những đất nghèo dinh dưỡng như đất bạc màu, đất cát biển. Khoai lang có thể trồng trên những đất có thành phần cơ giới nhẹ (đất cát) đến đất có thành phần cơ giới nặng (đất thịt, sét).

Số liệu phân tích ở bảng 2.10 nêu lên trạng thái dinh dưỡng của một số đất trồng khoai lang, trên một số vùng sinh thái đặc trưng.

Các giới hạn về hàm lượng dinh dưỡng trong đất đối với cây khoai lang được nêu lên ở bảng 2.11.

*Bảng 2.11. Giới hạn dinh dưỡng trong đất của cây khoai lang
(Thomas Dierolf, Thomas Fairhurst
and Ernst Mutert, 2001)*

Chỉ tiêu	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao
P dễ tiêu, (mg/kg)	15	20		20
K trao đổi, (cmol/kg)	0,2	0,3		0,4
Ca trao đổi, (cmol/kg)	0,3	1	2	2
Mg trao đổi, (cmol/kg)	0,2	0,4		0,4
Độ bão hoà Al, (%)	30	30	70	70

Hàm lượng lân dễ tiêu đạt mức thấp ở ngưỡng 15 mgP/kg đất. Trong phạm vi 15-20 mg P/kg đất đạt mức thấp đến trung bình, trên 20 mgP/kg đất đạt mức cao đối với cây khoai lang. Đối với các nguyên tố dinh dưỡng

khác, cây khoai lang yêu cầu ở mức thấp hơn nhiều so với lúa.

2.2. Đất trồng khoai tây

Khoai tây là cây trồng khá dễ tính, có thể thích ứng với nhiều loại đất có thành phần cơ giới khác nhau: từ đất thịt nặng đến cát pha, từ đất lầy giàu mùn đến đất vùng trung du, thậm chí cả trên chân đất cát nghèo mùn được cải thiện (Nguyễn Văn Thắng và Ngô Ngọc Thiệu, 1984).

Bảng 2.12. Tính chất hoá học của một số đất trồng khoai tây

Chỉ tiêu	Bạc màu	Phù sa sông Hồng	Phù sa sông Thái Bình
pH_{KCl}	4,6	4,75	4,95
Mùn tổng số, %	0,72	2,02	2,31
N, tổng số, %	0,08	0,19	0,11
P_2O_5 , t.số " ,%	0,06	0,10	0,54
K_2O , t.số " ,%	0,10	1,37	1,32
P, dt, $mgP_2O_5/100gd$	10,1	11,2	9,27
K, dt, $mgK_2O/100gd$	9,02	13,13	11,76
Ca^{++} , me/100gd	1.21	2,13	3.21
Mg^{++} , me/100gd	0,97	1,34	2,55
CEC, me/100 gd	7,08	10,27	10.54

Số liệu ở bảng 2.12 nêu lên tính chất hoá học của một

số đất trồng khoai tây phổ biến. Đất trồng khoai tây chủ yếu có phản ứng chua, đến hơi chua. Với độ chua này, trồng khoai tây nên bón lượng vôi ít để khử chua cho đất. Tốt nhất là bón vôi cải thiện độ chua cho cây trồng trước có hiệu quả tồn dư đối với cây khoai tây thì tốt hơn.

Chất hữu cơ (mùn) đất trên đất bạc màu thấp so với nhu cầu thích ứng của cây khoai tây.

Nhu cầu dinh dưỡng trong đất của khoai tây được trình bày ở bảng 2.13. Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất khoảng 15 mgP/kg đất là ở mức thấp, cần bón lân cho khoai tây với mức cao. Khoảng 15-30mgP/kg đất ở mức thấp đến trung bình.

*Bảng 2.13. Giới hạn dinh dưỡng trong đất của cây khoai tây
(Thomas Dierolf, Thomas Fairhurst
and Ernst Mutert, 2001)*

Chỉ tiêu	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao
P dễ tiêu, (mg/kg)	15	30		35
K trao đổi, (cmol/kg)	0,2	0,4		0,4
Ca trao đổi, (cmol/kg)	0,5	1	2	2
Mg trao đổi, (cmol/kg)	0,2	0,4		0,5
Độ bão hoà Al, (%)	30	30	50	50

Lân dễ tiêu trong đất trên 35 mgP/kg đất đạt mức cao, có thể không cần bón lân cho cây. Song cần lưu ý đến các dinh dưỡng khác để đảm bảo cân đối dinh dưỡng trong cây.

2.3. Đất trồng sắn trên một số vùng sinh thái khác nhau

Sắn (*Manihot esculenta* Crantz) là cây trồng dễ tính, không yêu cầu khắt khe đối với đất. Sắn có thể trồng trên đất cát nghèo kiệt dinh dưỡng (đất bạc màu, thoái hoá) cho đến đất có độ phì nhiêu cao cũng đều cho năng suất.

* *Tính chất vật lý đất trồng sắn*

Tính chất vật lý đất đặc trưng trước hết là thành phần cơ giới đất (TPCG). Đất trồng sắn có TPCG thay đổi từ đất nhẹ: cát, cát pha (đất xám) đến đất thịt nặng (đất trên phiến thạch) đến đất sét (đất bazan). Tuy nhiên, trên đất có thành phần cơ giới nặng, thoát nước kém cũng có thể cho năng suất cao. Ở Colombia, người ta trồng sắn trên đất phù sa có hàm lượng sét >50% có thể cho năng suất 80tấn/ha (C.J.Asher, D.G. Edwards và R.H.Howeller, 1980). Dù ở đất có thành phần cơ giới nặng hay nhẹ thì cây sắn cũng yêu cầu đất phải thoát nước tốt. Nếu đọng, úng nước lâu ngày cây sắn sẽ sinh trưởng kém, năng suất thấp, thậm chí không thu hoạch, củ dễ bị thối khi ngập nước. Sắn thích hợp nhất là đất có thành phần cơ giới thịt đến thịt nặng. Để củ sắn phát triển tốt, cây ưa đất xốp, tầng dầy tối thiểu 70cm. Đất mỏng hơn, cây sắn sinh trưởng kém, năng suất thấp, củ nhiều xơ.

Trên các loại đất nêu lên ở bảng 2.14 cho thấy rằng hàm lượng cấp hạt sét trong thành phần cơ giới dao động trong phạm vi khá rộng từ 12 - 62%, cấp hạt cát thô có chiều hướng ngược lại, thay đổi trong khoảng 4 - 60%. Trong các loại đất thì đất bazan trồng sắn có hàm lượng sét cao

nhất, tiếp đến là đất phiến thạch. Đất có thành phần cơ giới thô nhất là đất phát triển trên sa thạch và phù sa cổ. Dung trọng đất hầu hết khá cao, dao động từ 1,08 g/cm³ ở đất bazan đến 1,50g/cm³ trên đất phù sa cổ, chứng tỏ đất trồng sản khá chặt.

Bảng 2.14. Tính chất vật lý của một số loại đất trồng sản

Chỉ tiêu	Loại đất			
	Phù sa cổ	Phiến thạch	Liparit	Sa thạch
Sét (<0.002mm), %	12,0	34,8	26,8	10,0
Cát (2-0.2 mm), %	60,0	17,8	34,5	62,0
Dung trọng, g/cm ³	1,50	1,45	1,63	1,60
SCAĐR, %	15,0	29,3	19,9	16,0
Độ ẩm cây héo, %	5,0	15,4	8,0	5,20
Độ ẩm hữu hiệu, %	10,0	13,9	11,9	10,80

Đặc tính này bất lợi, gây khó khăn cho tính thấm nước của đất, dễ dàng bị rửa trôi và xói mòn đất. Sức chứa ẩm đồng ruộng (SCAĐR) của đất rất khác nhau: đạt 15,8% ở đất phù sa cổ, 29,3% ở đất phiến thạch, và 43,8 % đối với đất bazan. So với đất còn rừng hay đất trồng cây dài ngày thì những chỉ tiêu vật lý đất trồng sản biểu hiện ở những mức độ của đất thoái hóa. Trên đất rừng thứ sinh, phát triển trên đá bazan dung trọng thường 0,78 - 0,90g/cm³, hàm lượng sét chiếm tới 65 - 72%, SCAĐR trong phạm vi 48 - 49%. Đất phiến thạch các chỉ tiêu này thường đạt trị

số tương ứng là dung trọng: 1,15 - 1,25 g/cm³, cấp hạt sét 38 - 41%, SCAĐR 30-32% trọng lượng đất.

** Tính chất hóa học đất trồng sắn*

Trên thế giới sắn được trồng trên nhiều loại đất có phản ứng khác nhau. Nếu pH đất quá thấp sẽ kìm hãm sinh trưởng và năng suất sắn, khi đó có thể xảy ra ngộ độc nhôm, mangan, và thiếu hụt các nguyên tố dinh dưỡng khác như can xi, lân, molybden, (C. J. Asher, D.G. Edwards và R. H. Howeller, 1980). Sắn thích hợp nhất với phản ứng đất gần trung tính. Theo Normanha, 1961 (C. J. Asher và ctv, trích dẫn, 1980), thì phản ứng đất tối ưu cho cây sắn là pH khoảng 6 - 7.

Thực tế, cây sắn cũng có thể chịu được đất chua. Sắn ở Việt Nam, hầu hết được trồng trên đất có phản ứng chua, pH thay đổi trong phạm vi 3,9 - 4,7, ít có trường hợp pH đất trồng sắn lên trên 6,0. Khả năng cây sắn chịu đựng phản ứng của đất kiềm kém hơn axit. Trong nghiên cứu của chúng tôi trên đất phiến thạch sét, có gập trên diện tích nhỏ, pH_{KCl} đất lên cao trên 6,3 do bón vôi quá mức, cây sắn không phát triển được, cây bị chùn lại, nhỏ khẳng khiu. Củ sắn hầu như không lớn, năng suất bình quân chỉ đạt 0,62 - 0,86kg củ tươi/cây (mật độ 10.000 cây/ha), mặc dù cây vẫn được bón NPK đầy đủ qua các vụ. Trong khi đó, ở diện tích đại trà đạt bình quân 1,3 - 2,1kg củ/cây. Điều này có thể do pH đất cao đã kết tủa các vi lượng trong đất, dẫn đến thiếu vi lượng nào đó đối với cây sắn. Khi giá trị pH đất lên trên 6,5 thường có thể thiếu một số

vì lượng như kẽm (Zn), đồng (Cu), sắt (Fe) cho cây, (Thomas Dierolf và ctv, 2001).

Số liệu bảng 2.15 cho thấy hầu hết đất trồng sản đều chua đến rất chua, pH dao động 3,5 - 4,9 tùy theo loại đất phát sinh và mức độ trồng sản. Hầu hết đất trồng sản có trị số pH đều thấp dưới ngưỡng thích hợp của cây sản. Các chất dinh dưỡng và hàm lượng hữu cơ đều rất nghèo. Các chất tổng số: 1,10 - 2,60% mùn; 0,08-0,15%N; 0,04 - 0,22% P_2O_5 và 0,05 - 0,15% K_2O . Các chất dễ tiêu đều thấp đến rất thấp so với nhu cầu của cây trồng. Khả năng hấp thu trao đổi của đất thông qua chỉ tiêu dung tích hấp thu (CEC) và các cation trao đổi (Ca^{++} và Mg^{++}) đều kém. CEC dao động 4 - 18 me/100g đất, tổng số cả hai cation đạt xấp xỉ 1,0 me/100g đất.

Đất trồng sản ở miền Nam cũng rất đa dạng, thể hiện đặc tính không kén đất của cây sản (Bảng 2.14). Nhìn chung đất trồng sản ở phía Nam có TPCG từ thịt nhẹ đến thịt nặng, thích hợp cho cây sản. Đất ferralit trồng sản có thành phần cơ giới nặng nhưng do có kết cấu đất bền vững nước, nên khả năng thoát nước tốt, độ tơi xốp của đất vẫn đảm bảo yêu cầu của cây sản. Tuy nhiên những nơi nào mà người sản xuất không quan tâm đến bảo vệ đất, bóc lột đất, không che tủ vào mùa khô, thì kết cấu đất bị phá vỡ, đất trở nên bị dẽ chặt. Cây sinh trưởng kém, năng suất thấp.

Phản ứng của đất trồng sản phía Nam thay đổi khá nhiều, tùy thuộc vào loại đất. Giá trị pH_{KCl} dao động trong phạm vi từ đất chua $pH_{KCl} = 4,5 - 5,5$ (đất xám - Acrisols)

tối đất kiềm $pH_{KCl} = 7,0 - 8,5$ (đất đỏ và xám vùng bán khô hạn - *Lixisols*).

Bảng 2.15. Tính chất hoá học của một số đất trồng sản

Chỉ tiêu	Phù sa cổ	Phiến thạch	Liparit	Bazan	Sa thạch
pH_{KCl}	3,7	3,5	4,5	3,8	3,9
Mùn tổng số, %	1,10	2,20	0,56	2,57	1,18
N " %, %	0,08	0,09	0,05	0,14	0,09
P_2O_5 " %, %	0,04	0,20	0,02	0,24	0,02
K_2O " %, %	0,05	0,15	0,03	-	0,12
P_2O_5 dt, mg/100 gđất	1,45	4,20	3,32	8,35	-
K_2O dt, mg/100gđất	-	-	-	-	-
Ca^{++} , me/100 gđất	0,20	0,60	0,24	0,18	0,98
Mg^{++} , me/100gđất	0,35	0,45	0,17	0,06	0,77
CEC, me/100 gđất	4,50	8,50	14,70	18,0	4,30

Hàm lượng đạm và lân, kali tổng số đều nghèo. Riêng đất đỏ vàng (*Ferrasols*), đất đen (*Luvissols*) các chỉ tiêu này khá hơn cả. Trong nhóm này sản được trồng nhiều ở đất ferralit phát triển trên đá bazan, đất dốc tụ trên sản phẩm phong hóa từ đá này có độ phì nhiêu tiềm tàng cao. So với đất trồng các cây khác thì đất trồng sản vẫn thuộc loại nghèo dưỡng chất nhất, sau cả cây dừa. Trong khi đó cây dừa đã được nông dân tặng cho là “Cây ăn đá nhả vàng” ở vùng đồi gò.

Cây sản có khả năng thích ứng với giới hạn của các chỉ

tiêu hoá học trong đất khác nhau, (Bảng 2.16). Ngưỡng dinh dưỡng lân dễ tiêu trong đất thích hợp ở khoảng 5-15 mgP/kg đất. Xuống dưới 5 mgP/kg đất là thấp so với nhu cầu về lân của cây sắn. Khi lân dễ tiêu trong đất đạt mức khoảng 15 mgP/kg là thích hợp, trên ngưỡng này là khá cao.

*Bảng 2.16. Giới hạn dinh dưỡng trong đất của cây sắn
(Thomas Dierolf, Thomas Fairhurst
and Ernst Mutert, 2001)*

Chỉ tiêu	Thấp	Hơi thấp	Hơi cao	Cao
P dễ tiêu, (mg/kg)	5	15	-	15
K trao đổi, (cmol/kg)	0,2	0,3	-	0,4
Ca trao đổi, (cmol/kg)	0.3	0.5	1	1
Mg trao đổi, (cmol/kg)	0.2	0.3	80	0.4
Độ bão hoà Al, (%)	30	30		80

Tuy nhiên trong nghiên cứu khác của CIAT (R.A, 1978) cho thấy cây sắn có thể đạt năng suất tối đa khi các dung dịch đất có hàm lượng lân 0,015-0,025 ppm, (P.Silvestre và M.Arroudeau, trích dẫn, 1981. Bản dịch tiếng Việt, 1990).

Cây sắn có khả năng chống chịu độ bão hoà nhôm cao. Độ bão hoà nhôm lên tới 80% mới ở mức cao. Điều này khẳng định thêm rằng cây sắn có khả năng chịu đất chua mạnh và độ bão hoà nhôm cao.

2.4. Đất trồng khoai sọ, (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott)

Khoai sọ là cây trồng với mục đích thương mại khá lâu ở Haaiian Islands. Kể từ những năm trước năm 1940, khoai sọ đã được trồng trên hàng ngàn hecta, (Handy, 1940; trích dẫn bởi Ramon S. Dela Pena).

Ở Việt Nam khoai sọ là cây lấy củ, chủ yếu được trồng diện hẹp với phương châm tự tiêu và hiện nay có phần được nông dân chú ý trồng để bán. Chính với mục đích như trên, cho nên hầu hết khoai sọ được trồng ở những diện tích tận dụng. Phần lớn được trồng trên diện tích nhỏ sau vụ khoai lang hè thu. Thu hoạch khoai lang hè thu hay lúa mùa xong trồng khoai sọ đến ra Xuân cây mọc tốt chăm sóc để thu hoạch. Trên vùng đất đồi phiến thạch sét như ở xã Đồng Ràng huyện Lương Sơn, tỉnh Hoà Bình, khoai sọ được trồng xen với sắn trước lúc thu hoạch sắn. Khi thu sắn thì trong đất có khoai sọ “nằm cư trú” ra Xuân. Xuân về ẩm áp, mưa phùn đủ ẩm khoai sọ mọc lên nhanh. Để củ khoai sọ sống lâu trong đất đến ra Xuân mới nảy mầm, sinh trưởng phát triển, nông dân ở đây có tập quán che phủ toàn bộ bề mặt đất bằng rơm rạ khi thu hoạch lúa hè thu. Rơm rạ từ ruộng lúa được đem lên đồi để che phủ cho nương sắn, tăng độ giữ ẩm, độ xốp của đất. Thí nghiệm về che phủ ở Papua New Guinea, A.M. Gurnah (1998) thu được kết quả là dùng cỏ đại che tủ đất tăng năng suất khoai sọ nhiều hơn so với đối chứng đáng kể, trong khi tủ bằng nilon không có ảnh hưởng đến năng suất.

3. KỸ THUẬT LÀM ĐẤT TRỒNG CÂY CÓ CỦ

3.1. Chọn đất trồng cây có củ

Nhìn chung các loại cây có củ thường không quá kén đất. Nhưng để đạt năng suất cao, đất thích hợp nhất cho các cây có củ là đất có thành phần cơ giới thịt nhẹ, đất cát pha, đất phù sa, thoát nước tốt, có điều kiện tưới tiêu chủ động.

3.1.1. Chọn đất trồng khoai lang

Khoai lang được trồng chủ yếu trên những loại đất phổ biến cho từng vùng sinh thái. Vùng Bắc bộ có thể chọn đất phù sa sông Hồng, đất bạc màu. Vùng Trung bộ có các đất cát ven biển, đất phù sa các sông không được bồi. Nam Trung Bộ có đất xám bạc màu. Khi chọn đất trồng khoai lang cần chú ý kinh nghiệm "Khoai ruộng lạ, mạ ruộng quen". Cây khoai lang có khả năng chịu hạn khá cao, nên thường được trồng trên các chân đất vằn cao, nơi khó có điều kiện tưới so với cây khoai tây. Những chân đất hơi thấp, nhưng do không có điều kiện tưới, vụ đông xuân hay gặp hạn nên cũng được bố trí trồng khoai lang đông sau lúa mùa. Trên những chân đất này có kỹ thuật làm đất riêng thích hợp.

3.1.2. Chọn đất trồng khoai tây

Cây khoai tây thích hợp với đất có độ pH khoảng 5,6-6,7, tuy nhiên đất có độ pH trong khoảng 4,5-5,5 cũng có thể trồng được. Thực tế hầu hết đất trồng khoai tây ở Việt Nam có độ chua ở phạm vi này. Là cây thuộc họ cà nên không chọn đất có cây trồng vụ trước thuộc họ cà. Đất

trồng khoai tây thường được bố trí ở những chân đất thấp hơn so với khoai lang, nơi có điều kiện tưới và tiêu thuận lợi. Do khả năng kháng bệnh kém, hay bị bệnh và thối cây khi ngập hoặc đất quá ẩm lâu ngày nên khoai tây thường bố trí trồng ở địa hình vằn thấp.

Cây khoai tây phàm ăn, song rất dễ nhiễm sâu-bệnh. Vậy chọn đất trồng khoai tây cần 3 tiêu chuẩn sau:

a) Đất trồng phải *chủ động nước* tuyệt đối nghĩa là: cao để tiêu được nước dễ dàng và không bị úng, đồng thời gần, có điều kiện tưới đủ nước khi khô hạn. Vì suốt cả vụ khoai tây ta phải đảm bảo đất luôn ẩm 80% độ ẩm tuyệt đối (ĐATĐ).

b) Đất trồng khoai tây phải: *Xốp-Đất nhẹ* và *màu mỡ*, tốt nhất là đất cát pha (đất màu) hay đất thị nhẹ (thịt pha cát),

c) Đất trồng khoai tây phải *sạch nguồn bệnh*, *đủ ánh sáng* không bóng râm. Tốt nhất đất được luân canh với cây trồng nước vụ trước như lúa nước. Hoặc được ngâm nước ít nhất 1 tuần rồi mới cày bừa làm đất, để diệt nguồn bệnh. Đặc biệt không trồng trên đất mà vụ trước trồng cây họ cà, như cà chua chẳng hạn.

3.1.3. Chọn đất trồng sắn

Trong các loại cây có củ, sắn là cây chịu hạn và chịu đất nghèo dinh dưỡng mạnh nhất. Do vậy sắn được trồng chủ yếu trên vùng cao, trung du-miền núi. Đất trồng sắn thường phân bố ở địa hình dốc. Trên vùng cao, thường sắn được trồng sau các chu kỳ canh tác cây khác, nhóm đất

ferralit là nhóm chiếm ưu thế trong đất trồng sắn. Vùng trung du đất sắn được trồng trên các đồi trồng trọc sản xuất kém hiệu quả, trên đồi phù sa cổ, đất phát triển trên đá cát. Vùng Nam Trung bộ, sắn được trồng chủ yếu trên đất xám bạc màu, nhóm đất Acrisol. Vùng Tây Nguyên, sắn trồng chủ yếu trên đất bazan, trồng thuần hoặc xen với các cây dài ngày như cao su.

3.1.4. Chọn đất trồng khoai sọ

Khoai sọ thích hợp với đất có thành phần cơ giới nhẹ như đất cát pha, đất thịt nhẹ ven sông. Ở vùng đồi trung du có nhiều nơi trồng khoai sọ trên những đất đỏ vàng, tuy nhiên những đất này có cấu trúc khá tốt, tơi xốp và thoát nước tốt.

3.2. Chuẩn bị đất trồng cây có củ

3.2.1. Chuẩn bị đất trồng khoai lang

Kỹ thuật chuẩn bị đất trồng khoai lang được tiến hành có khác nhau tùy theo hoàn cảnh đất chọn trồng. Trên vùng đất trồng cạn, sau khi thu hoạch các cây trồng trước, cày vùi cỏ dại, thân lá cây vụ trước. Sốt cỏ dại quá nhiều có thể gom lại và ủ, hoặc vùi kỹ sâu hơn để diệt hết mầm cỏ dại. Chú ý cày, bừa đất không được làm dọc theo luống, nên làm theo đường đồng mức tránh xói mòn đất. Cày bừa đất không nên quá kỹ, làm đất quá nhỏ dễ bị rửa trôi, và luống khoai sẽ kém độ thông thoáng, độ xốp thấp hạn chế phát triển của củ khoai.

Đất ruộng, sau khi thu hoạch lúa tiến hành cày bừa ngay để tranh thủ thời gian kịp thời vụ. Nhiều lúc ruộng

lúa mới thu xong chưa khô cũng phải tranh thủ chuẩn bị đất. Trường hợp này, đất không nên cày bừa quá kỹ, nếu cày bừa quá kỹ trong điều kiện nước mà trồng khoai yêu cầu khô thì đất dễ bị quánh cứng, mất kết cấu đất. Do đó trường hợp này cày không kỹ, khi lên luống khoai thì gom hết cục đất lớn vào giữa luống và vun những cục nhỏ ra phía ngoài trên luống để dễ trồng dây khoai.

3.2.2. Chuẩn bị đất trồng khoai tây

Cây khoai tây thường được trồng trên các chân đất vằn, thấp hơn đất trồng khoai lang, khoai sọ. Khác với cây khoai lang, thời gian ban đầu yêu cầu tiếp xúc của củ hay hạt giống thật tốt mới có điều kiện phát triển rễ khỏe mạnh. Do vậy yêu cầu đất phải được làm kỹ hơn đất trồng khoai lang.

Sau khi thu hoạch cây trồng trước, thu gom cỏ dại và thân lá cây, băm nhỏ rải lên ruộng rồi cày bừa vùi đất để ải nếu thời vụ trồng không quá gấp. Trước khi trồng cày bừa lại đảm bảo đất xốp, lên luống tùy theo điều kiện kỹ thuật trồng khoai tây.

3.2.3. Chuẩn bị đất trồng sắn

Đất trồng sắn phần lớn ở vùng đất đồi dốc, có nhiều cây bụi hoặc gốc cây lớn. Để trồng sắn, trước hết phải làm vệ sinh ruộng: gom hết rễ lớn, gốc cây, làm sạch cỏ. Sau khi đã dọn sạch ruộng chia lô để dễ đi lại và chăm sóc cũng như khi thu hoạch. Việc chia lô cũng cần chú ý chiều dốc và độ dốc của sườn đồi. Lô đất được chia theo chiều ngang dốc, nhằm cắt ngắn dòng chảy hạn chế xói mòn đất. Chia

lô xong cày bừa đất kỹ sạch cỏ. Chú ý không cày dọc dốc, cày dọc dốc sẽ tạo nên điều kiện xói mòn đất, đất dễ dàng bị bóc mòn, thoái hoá nhanh chóng. Dọc theo bờ ngang của lô, cần tạo nên các băng chắn xói mòn bằng cây phân xanh, băng cỏ hay đá xếp thành. Chú ý cày bừa chuẩn bị đất không tiến hành trong giai đoạn mưa to kéo dài. Lúc này nếu bề mặt đất đã bị cày bừa, xói hết cỏ che phủ sẽ bị rửa trôi mãnh liệt.

Những khu đất quá dốc không nên cày hết ruộng, chỉ dọn sạch ruộng. Khi trồng tiến hành cuốc hố theo mật độ trồng đúng yêu cầu của từng giống, địa hình đất.

3.2.4. Chuẩn bị đất trồng khoai sọ

Tuỳ theo đặc điểm khí hậu tiểu vùng và dạng chọn để trồng khác nhau mà có cách chuẩn bị đất cho thích hợp. Đất được cày bừa kỹ, nhặt hết cỏ dại, mặt ruộng khá bằng phẳng, tránh đọng nước. Sau khi cày bừa lên luống. Có hai cách lên luống cho khoai sọ: vùng thường có mưa lớn hay đất dốc được lên luống để trồng 1 hàng khoai ở giữa. Nhờ vậy mà khi có mưa lớn thoát nước nhanh và các luống khoai ít và không bị lấp vùi khi nước chảy. Vùng đất bằng, ít mưa lớn, người dân có tập quán làm luống đôi (để trồng 2 hàng khoai), luống rộng từ 1,3-1,4 m kể cả rãnh luống.

Chương 3

KỸ THUẬT THÂM CANH CÂY CÓ CỦ

1. KỸ THUẬT THÂM CANH KHOAI LANG

1.1. Kỹ thuật lên luống, cắt dây và lấp dây khi trồng tùy theo loại đất

Khoai lang được trồng theo luống. Tùy theo loại đất mà kích thước và cách lên luống có khác nhau.

1.1.1. Đất cát

- Đất cát dễ bị trôi chảy khi mưa hay gió mạnh nên luống khoai thường được lên rộng và cao.

- Rộng luống 1,2 - 1,5 m

- Cao luống 45 - 50 cm,

- Dây trồng chỉ cắt đoạn 1 và 2, không có rễ trên dây. Độ dài hơn 30 - 35 cm.

- Lấp dây khi trồng dày hơn, lớn hơn hoặc bằng 10cm và đập nhẹ cho đất sát dây.

1.1.2. Đất thịt pha cát (thịt nhẹ)

- Luống lên hẹp hơn: 1,2 - 1,3 m, độ cao luống 10 - 45cm.

- Dây cắt đoạn 1 và 2, không có rễ, ngắn hơn 25 - 30cm.

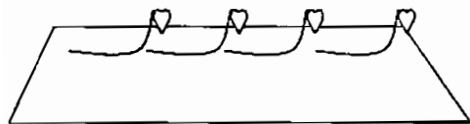
- Lấp dây khi trồng mỏng hơn đất cát từ 7 - 10 cm, đập nhẹ cho đất sát dây.

1.1.3. Đất thịt và thịt nặng

- Lên luống và cắt dây như đất thịt nhẹ trên.
- Lấp dây khi trồng mỏng nhất từ 5 - 7cm, đập nhẹ để đất sát vào dây.

1.1.4. Kỹ thuật trồng khoai lang

Các loại đất đều trồng theo phương pháp *thẳng dây dọc* luống *nối đuôi nhau* là khả năng cho năng suất cao nhất.



Nhìn dọc luống



Nhìn ngang luống

Dù đất nào khi trồng bị khô hạn, phải theo nguyên tắc khi trồng (tưới - trồng - tưới): tưới ẩm đất, đặt dây trồng lấp dây xong, lại phải tưới lại.

1.1.5. Kỹ thuật tưới và tiêu úng cho khoai lang

1.1.5.1. Tưới sinh lý cho khoai lang

Theo sinh lý cây khoai lang có 3 kỳ cần tưới bắt buộc:

- Tưới giữ ẩm sau trồng 1 tuần
- Tưới khi khoai phủ luống, sau vun cao lần 2 khoảng 1 - 2 tuần.

- Tuổi khoảng 60-80 ngày sau trồng.

Các loại đất thịt nhẹ, thịt và thịt nặng đều phải tưới ít nhất 3 kỳ trên để đạt năng suất cao (cả thân lá và củ).

1.1.5.2. Đất khô hạn

Đất khô hạn, dù loại đất nào đều phải tưới đủ 3 kỳ sinh lý trên. Chú ý phải tưới thêm kỳ thứ 3 để đạt độ ẩm đất 70-80% ĐATĐ, rồi tháo kiệt khô.

1.1.5.3. Tiềm úng nước hoặc mưa lớn

Khi độ ẩm của đất cao hơn 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng, đều phải tháo nước, làm rãnh sâu để cho nước rút nhanh.

Khi gặp úng nước, phải tháo khô rãnh ngay, càng sớm càng tốt. Không để độ ẩm cao quá 80% bị kéo dài quá 12 giờ (nửa ngày). Nhất là thời gian cũ phát triển (phình to) để quá thời gian trên (không tháo nước kịp) củ sẽ bị lên men mùi ủng và bị thối lùn.

1.2. Kỹ thuật thâm canh ở các vụ khác nhau

1.2.1. Trồng khoai lang chính vụ

Các vùng phía Bắc bộ và Bắc Trung bộ có vụ khoai lang Đông, xen giữa 2 vụ lúa mùa - chiêm là vụ chính, vừa có diện tích lớn - lại có năng suất cao. Tùy vùng cụ thể mà xác định rõ thời vụ trồng thu hoạch khoai lang để bảo đảm 2 vụ lúa thắng lợi. Nhìn chung thời vụ trồng khoai vụ Đông phía Bắc càng sớm càng có lợi để giành vụ khoai cho năng suất củ cao: Nên nông dân ta rất khấn trương-

tranh thủ làm vụ Đông và rút ra rằng: "Sáng lúa - chiều khoai"- gặt xong buổi sáng là chiều trồng khoai. Vì vậy thời vụ trồng tập trung chủ yếu vào tháng 9 sang đầu tháng 10 dương lịch là phổ biến. Khi thu hoạch thường xung quanh Tết Nguyên đán (tháng một sang đầu tháng 2 dương năm sau) để chuẩn bị kịp cây vụ xuân.

Khoai lang K51 tạo ra, đã giúp cho vụ Đông ở miền Bắc mở rộng và phát triển. Nhờ có thời gian sinh trưởng ngắn (75-80 ngày) và chịu lạnh tốt (10-15°C) nên đã kéo dài thời vụ khoai lang Đông ở miền Bắc xuống tháng 10 sang tháng 11, mà vẫn cho năng suất cao và bảo đảm tốt lúa Xuân. Nhờ vậy mà khả năng phát triển diện tích vụ đông ở miền Bắc đã tăng lên một cách rõ rệt.

1.2.2. Xây dựng hệ canh tác và vụ phụ khoai lang

Ngày nay khi các nhà tạo giống đã tạo ra các giống lúa ngắn ngày, cây màu khác như: lạc, vừng, đậu và cả giống khoai lang lai tạo, giống vừa ngắn ngày (75-90 ngày) vừa có năng suất củ, thân lá đều cao. Nông dân các vùng đã nắm bắt để chuyển đổi cơ cấu cây trồng sản xuất tăng vụ, tăng hệ số sử dụng đất và tăng thu nhập.

Giống khoai lang lai K51 (lai giữa CN1028-15 với giống số 8) có thời gian sinh trưởng ngắn, nên trồng vụ Đông Xuân xen với Đậu; hoặc trồng vụ Xuân để lấy rau xanh chăn nuôi như vùng Trung du miền Núi và Bắc Trung bộ.

Vụ Hè Thu và vụ Thu ở các vùng đất ven sông, Trung du miền núi đồng bào đã trồng nhiều giống khoai lang mới

K4, K51 để có rau xanh chăn nuôi. góp phần tăng thu nhập gia đình.

Nông dân vùng Núi ở khắp cả nước còn trồng xen khoai lang ở dưới các cây ăn quả, sườn dốc hay đất vừa mới khai hoang nhằm mục đích che phủ đất, hạn chế cỏ dại, chống xói mòn và giữ độ ẩm cho cây trồng lâu năm.

1.3. Kỹ thuật thâm canh theo giống khác nhau

Hiện nay có 2 loại giống chính trong sản xuất: giống ngắn ngày 90-100 DAP, thường trồng ở vụ Đông - Hè Thu và giống trung ngày 100-120DAP, trồng vụ Đông Xuân, Xuân Hè.

1.3.1. Kỹ thuật trồng

Chung cho các giống đều phải trồng kỹ thuật *thăng dầy, dọc luống*, nối đuôi nhau. Khi trồng theo nguyên tắc trên gặp đất bị khô phải: tưới - trồng - tưới như trên.

Giống ngắn ngày cắt ngắn hơn 25-30 cm. Lấp đất vừa từ 5-7 cm. Giống trung ngày cắt dài hơn 30-50cm. Lấp đất dày hơn từ 7-10 cm.

1.3.2. Tưới khi khô hạn

Các giống khác nhau nhưng đều theo nguyên lý tưới sinh lý 3 kỳ chính là:

- Sau trồng 1 tuần cho cả 2 loại giống như trên
- Sau phủ luống nhưng khác nhau về thời điểm tưới.

- 60-80% ĐATĐ nhưng sẽ khác nhau về thời điểm tưới.

Cụ thể: + Giống ngắn ngày: sau phủ luống đến 1 tuần và có thời điểm tưới khoảng từ 60-70 % ĐATĐ.

+ Giống trung ngày: sau phủ luống đến 2 tuần và có thời điểm tưới từ 70-80% ĐATĐ.

1.3.3. Tiêu úng nước

Với các giống ngắn ngày và trung ngày, khi bị úng đều phải nhanh chóng thoát nước đi càng sớm càng tốt. Không để lâu quá 12 giờ. Nếu để quá thời gian trên, dẫn đến củ dễ bị lên men và thối., dẫn đến năng suất thấp hoặc thất thu.

1.4. Thâm canh khoai lang trên các vùng trồng khác nhau:

Việt Nam nói chung có 3 vùng trồng khoai lang nhiều là vùng Duyên hải Trung bộ, Đồng bằng sông Hồng và miền Núi Trung du Bắc bộ.

1.4.1. Tạo luống để trồng

* Vùng Bắc - Nam Trung bộ:

- Đánh luống rộng hơn: 1,3-1,5 m và luống cao hơn: 50-70 cm vì đất cát.

- Phân lót nhiều hơn: Phân chuồng, phân rác tươi.

- Phân hoá học P+K+1/3 N bón lót trước và số đạm (N) còn lại để bón thúc.

* Vùng Đồng bằng Bắc bộ:

- Luống hẹp hơn: 1,1-1,2m. Luống cao vừa 35-40 cm, vì đất thịt nhẹ.

- Phán lót: - Góc rạ + phân chuồng tươi ở giữa luống.

- Phán hoá học: P + K + 1/3 N bón lót và số đạm (N) còn lại để bón thúc.

1.4.2. Kỹ thuật trồng và lấp đất khác nhau

- Dù đất nào, vùng nào, hay giống nào đều trồng theo kỹ thuật *thẳng dây, dọc luống, nối đuôi nhau* là kỹ thuật tiên tiến để dễ đạt năng suất cao. Song dù đất nào khô hạn đều phải trồng theo 3 nguyên tắc: tưới - trồng - tưới.

Lấp đất - đặt dây có khác nhau ở các vùng cụ thể như sau:

+ Vùng Duyên hải Bắc - Nam Trung bộ lấp dây dày nhất lớn hơn hoặc bằng 10 cm.

+ Vùng Đồng bằng sông Hồng lấp dây mỏng nhất 5 - 7cm.

+ Vùng Trung du - miền Núi Bắc bộ lấp dây ở mức trung bình 7-10 cm.

1.4.3. Tưới nước cho khoai lang lúc khô hạn

Dù vùng nào khi gặp vụ khô hạn cho giống khoai lang nào đều phải ít nhất tưới đủ 3 kỳ sinh lý bắt buộc sau trồng, sau phủ luống và 60-80 ĐATĐ. Ngoài ra bất kỳ lúc nào khi gặp khô hạn, độ ẩm đất <60% là phải tưới nước để cho đất ẩm 70-80% là thích hợp cho khoai lang nhằm đạt

vụ khoai bội thu. Trừ trước lúc thu 2 tuần ta không cần tưới nước nữa.

1.4.4. Tiêu úng nước

Các vùng đất khác nhau ta đều chú ý giữ ẩm không quá 80% ĐATĐ. Vì vậy khi khoai bị ngập úng nước ta phải kịp thời tháo ngay. Tháo nước chảy sớm, hoặc xẻ rãnh thoát nước nhanh để độ ẩm hạ xuống dưới 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng.

1.4.5. Trồng khoai lang trên đất bị chua

Vùng đất chua với độ pH nhỏ hơn hoặc bằng 6 là ta phải xử lý đất trước khi lên luống trồng khoai lang:

- Ở lần bừa cuối cùng, trước khi lên luống, ta rải vôi đều trên đất: Sào bắc bộ 3-5 kg vôi bột (sào trung bộ: 5-7 kg)

- Phân lót chú ý tăng phân rác tươi và phân chuồng tươi để quá trình giảm độ chua.

- Nếu có điều kiện giảm phân hoá học tăng lượng phân chuồng là rất có lợi cho khoai lang sinh trưởng và phát triển củ ở chân đất bị chua.

1.5. Bón phân cho khoai lang

1.5.1. Lượng phân bón cho khoai lang

Tuỳ giống khoai lang và mục đích sử dụng sản phẩm thu hoạch mà chuẩn bị lượng phân bón cho thích hợp nhằm đạt năng suất cao nhất.

Hiện nay nông dân ta thường dùng giống khoai lang vừa cho năng suất củ và thân lá đều cao, phải chú ý tỷ lệ phân bón hợp lý N-P và K.

Qua thực tế nhiều năm ở miền Bắc nước ta, nông dân thường sử dụng 2 tỷ lệ hợp lý cho giống khoai có năng suất củ cao và thân lá cũng tốt để chăn nuôi như: N: P: K là 2: 1: 3 và 1:1:2; Cụ thể cho 1 ha như sau: 60: 30: 90 hoặc 40: 40: 80 nguyên chất cho 1 ha khoai lang và đều trên nền phân chuồng là 10 tấn cho 1 ha. Với mức phân bón trên có thể thu hoạch 12 -20 tấn củ, 12-25 tấn thân lá tùy giống và đất ở các vùng khác nhau.

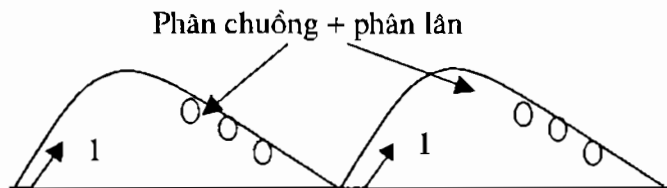
1.5.2. Phân bón lót kết hợp với lên luống

Đất trồng khoai lang ở vụ nào cũng cần phải chọn đất chủ động tưới tiêu và tùy loại đất mà làm đất khác nhau, nhưng đều bảo đảm cày, bừa kỹ để có đất tơi xốp, ải và giữ ẩm tốt.

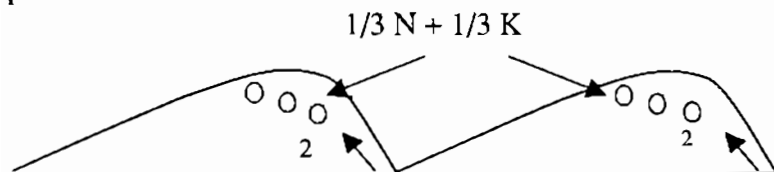
Các loại đất trồng khoai lang ở nước ta nhìn chung có tầng canh tác mỏng, trung bình 20-25cm, mạch nước ngầm ở đồng bằng (đất lúa) lại nông, nên cần phải lên luống cho khoai lang.

Hướng luống theo hướng Đông - Tây để khoai lang nhận được nhiều ánh sáng nhất và đều ở 2 bên sườn luống. Khoảng cách luống rộng 1,2-1,5m, cao luống 35-50 cm, rãnh luống 20 -35 cm.

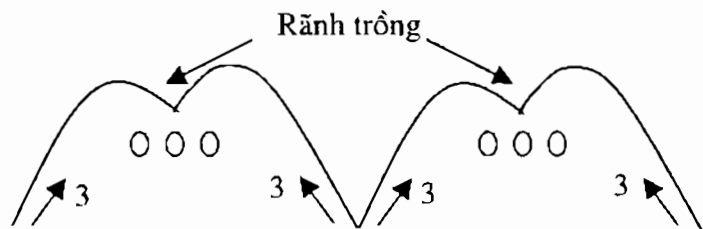
Yêu cầu bón phân lót cùng với lên luống để không tốn công lao động và đảm bảo phân lót được nông lên vào ở giữa luống. Chúng tôi đã nghiên cứu và đề xuất lên luống theo 3 bước kết hợp bón phân lót như sau:



Bước 1: Kéo đất 1 bên và bón toàn bộ phân chuồng và phân lân lên trên.



Bước 2: Kéo đất bên kia lên, lấp ít nhiều phân lót và bón lót 1/3 phân đạm và 1/3 kali.



Bước 3: Kéo đất ở rãnh, tạo rãnh sạch, vun luống cao và lấp phân hoá học để tạo rãnh trồng chạy dọc giữa luống.

Khi lên luống xong 3 bước, ta cũng đồng thời bón phân lót xong (gồm toàn bộ phân chuồng, lân và 1/3 đạm, 1/3 kali) ta trồng khoai bằng tay. Đây là lên luống kiểu cuốn chiếu.

1.5.3. Kỹ thuật bón phân

- *Phân lót*: Toàn bộ phân chuồng và phân lân bón lót khi lên luống bước một, còn 1/3 lượng đạm và 1/3 lượng kali bón khi lên luống bước hai.

- *Phân bón thúc lần 1*: thời gian từ 15-30 ngày sau trồng, bón thúc 1/3 lượng đạm và 1/3 lượng kali vào 2 bên luống là tốt nhất, cách gốc 15-20cm, có điều kiện xẻ rãnh 2 bên, hoặc cày xả để 1-2 tiếng rồi bón phân kết hợp xới sâu, rồi vun nhẹ đảo -lấp phân và diệt cỏ luống vào ngày không mưa.

- *Phân bón thúc lần 2*: thời gian từ 45-60 ngày sau trồng (sau lần 1 từ 15-20 ngày). Số phân đạm và kali đều còn lại 1/3 số lượng, được bón khi vặt cây cần thận 2 bên luống. Bón phân, rồi xới nông, đảo phân và vun cao lấp kín gốc (chú ý không kéo phân vào gốc và vào thân lá). Kết hợp vét đất ở rãnh cho sạch cỏ và lấy thêm đất vun thêm cho gốc để cây khoai được ẩm gốc và tránh sâu sùng hà, chọn ngày không mưa để làm.

1.6. Kỹ thuật trồng khoai lang

1.6.1. Chuẩn bị giống trước khi trồng

Khoai lang là cây rất mẫn cảm với phân bón và ẩm độ vì vậy công tác chuẩn bị giống (dây giống) trước trồng là cơ bản để đạt năng suất cao.

Yêu cầu dây giống phải đạt ít nhất 3 yêu cầu sau:

- Dây giống định cắt chỉ đủ cắt được 2 đoạn (ngon và thứ 2) gọi là đoạn 1 và 2 vừa cách gốc 10-15 cm là tốt

nhất, muốn vậy phải cắt tỉa ruộng nhân trước ngày trồng 30-40 ngày để cây sinh trưởng vừa đủ cắt 2 đoạn, dây dài 60-70 cm trên 1 nhánh dây. Hoặc ít ra cũng đủ cắt 1 đoạn dài 30-40 cm trên 1 nhánh ngắn, như vậy dây giống sẽ đạt tiêu chuẩn *bánh tẻ và không có rễ*.

- Dây giống cắt bảo đảm bánh tẻ nhưng phải *đanh dây* (không non quá-hay rớt (dây)). Muốn vậy, trước ngày cắt 15-20 ngày (2-3 tuần) không bón đạm, nên bón kali và có thể bón lân-thường được tưới ở gốc vào chiều mát, làm như vậy dây sẽ *đanh dây* (cứng hơn).

- Dây cắt chiều mát, sẽ tốt hơn cắt buổi sáng thì dây sẽ khỏe hơn. Có điều kiện cắt chiều hôm trước - để mát, chiều hôm sau nhúng nước sạch đi trồng (khi dây khô lại sẽ trồng).

1.6.2. Kỹ thuật trồng

Các giống khoai lang đều là những giống lai, nên nhiệm vụ của chúng ta là phải tạo điều kiện tối ưu để khai thác hết tiềm năng của giống lai; sao cho các mắt (đốt) đều nhau và đều ra rễ củ sớm thì sẽ tăng số củ và phình to củ nhanh để có năng suất củ cao.

Kỹ thuật trồng rất quan trọng quyết định đến năng suất củ, nên cần chú ý các khâu kỹ thuật trồng sau:

- Tốt nhất trồng vào buổi chiều mát.

- Đất khô phải tưới ở rãnh trước khi trồng.

- Hướng trồng từ Tây sang Đông hoặc từ Tây Nam sang Đông Bắc (luống dọc theo hướng gió thịnh hành).

- Kỹ thuật trồng: đặt dây thẳng, dọc luống nối đuôi nhau (Xem hình vẽ phần 1.1.4 ở trên).

- Mật độ trồng từ: 4-5 dây trên 1 mét dài.

Tay cào, vun đất 2 bên vào giữa, vun 2 lần đập nhẹ đất có độ dày đất lấp 5 - 7 cm, lấp hết các lá ở phần nằm dưới đất đi.

1.6.3. Chăm sóc - tưới và cắt tỉa nhánh thân

1.6.3.1. Chăm sóc sau trồng

Sau trồng 1 tuần để các dây đều sống với tỷ lệ cao nhất cần phải nhớ 2 việc:

- Đi thăm xem có dây nào bị lấp đất kín các mắt ngọn hoặc chưa lấp kỹ đất thì lấp lại cho dây sống, chống lên chồi.

- Nếu gặp trời nắng, tùy điều kiện để tưới giữ ẩm khoảng 80% độ ẩm toàn phần, để dây không bị chết khô.

Nhiều nông dân chủ quan để nhiều dây bị chết do thiếu đất, không lấp kỹ, hoặc lấp hết ngọn và mắt, nên tỷ lệ sống thấp. Dây chưa kể để khô hạn mà bị chết hàng loạt dây ở chỗ quá khô. Tóm lại, sau trồng ta chú ý 2 việc chính:

- Thăm lại việc trồng cần bổ sung gì về cây và đất ở trên.

- Bảo đảm độ ẩm để khoai sống được, nếu khô quá (dưới 60% ĐATĐ) là phải tưới để đất ẩm (khoảng 80% ĐATĐ). Nếu có điều kiện tưới nước vào rãnh cần chú ý không để nước tràn ngập mặt luống. Phải khống chế nước

ở mức cao từ 1/3 - 1/2 độ cao luống, nghĩa là chỉ đủ nước vừa ngấm cho 2 bên rãnh bảo đảm đất vẫn có độ xốp và đủ ẩm, giữ được độ xốp - thoáng của đất màu khô.

- Từ 20 - 30 ngày sau trồng chú ý bấm ngọn chính để cây ra nhiều nhánh.

1.6.3.2. Tưới và thăm ruộng khoai

- Ngoài tưới sau trồng như trên, để tăng tối đa cây sống trên ruộng khoai, trong suốt thời gian sinh trưởng, phát triển ở vụ khoai lang, nhất là vụ Đông khô hanh kéo dài, cần chú ý có lần tưới đúng thời kỳ để đạt được năng suất củ cao.

- Thời kỳ khi củ phình to, thường từ 60-75 ngày sau trồng (tuỳ giống và vụ). Nếu thấy đất trong luống khoai khô quá (khoảng 60% ĐATĐ) là ta phải tưới cho khoai, nhưng không vượt quá độ ẩm 80% ĐATĐ, chỉ đủ vừa ẩm cho đất. Ta có thể quan sát lá khoai buổi chiều tầm 3-4 giờ, hơi héo hay lá cụp xuống là phải tưới nước cho khoai.

Nếu thời kỳ trên ta bảo đảm độ ẩm của đất được khoảng 80% ĐATĐ thì năng suất củ sẽ tăng được khoảng 20-25% so với không tưới ẩm. Song kỹ thuật tưới là rất quan trọng, có thể tưới rãnh như trên, song chú ý mực nước ở rãnh thường không quá 1/3 độ cao luống khoai: chú ý chỉ cho đất ngấm thiếu nước là đủ độ ẩm.

Điều này có lẽ ít người trồng khoai chú ý, vì cây khoai lang dễ tính và sau 1 đêm lá khoai lang vẫn tươi lại, do vậy ít người nhận ra.

- Suốt quá trình sinh trưởng-phát triển cây khoai lang, trong vòng 3 - 4 tháng (tuỳ giống - tuý vụ) nên thăm đồng và chăm sóc ruộng khoai với 3 công việc:

- Nhổ cỏ gốc.

- Nhắc dây bò ra rãnh

- Vắt dây quá dài theo chiều luống để không cho các nhánh khoai lang bò, ra rễ phụ và vắt qua rãnh sang luống khác.

1.6.3.3. Cắt tỉa nhánh thân lá

Cây khoai lang là cây sinh trưởng vô hạn, có khả năng ra nhiều nhánh, ta có thể tận dụng các nhánh để làm rau chân nuôi khi chưa thu hoạch. Song phải cắt tỉa đúng nhánh cần cắt mà vẫn bảo đảm tán cây đủ sức quang hợp, không và ít ảnh hưởng đến phình to củ.

Thời gian cắt tỉa: sau khi khoai đã phủ hết luống ta có thể được phép cắt tỉa nhánh, nhưng với nguyên tắc cắt rải đều cả luống, cả ruộng.

Kỹ thuật cắt tỉa: mỗi cây (khóm) khoai chọn từ 1-3 nhánh dài - già (ra sớm nhất) và ở sát đất. Nếu cắt 1 nhánh chưa đủ - đến vòng 2 cắt nhánh thứ 2 v.v. Không được cắt sát gốc mà cắt xa gốc từ 15 - 20cm cho cây còn khả năng ra nhánh tiếp và tránh sâu - bệnh vào trực tiếp gốc cây.

Khoảng cách giữa các lần cắt tỉa thân và lá: khoảng cách giữa các lần cắt tỉa nhánh tuỳ thuộc vào diện tích trồng khoai lang, nhu cầu đàn chân nuôi và tiềm năng ra nhánh của mỗi loại giống trên ruộng theo thời tiết khác

n nhau. Nếu gia đình trồng khoai trên diện tích lớn mà chân nuôi ít và vừa phải thì cắt thưa (chậm) hơn.

Nhìn chung các lần cắt trung bình khoảng 15-20 ngày cho một lần cắt, song tùy vụ, như vụ Đông sẽ chậm cắt hơn vụ Xuân trong cùng một giống khoai lang.

Với các giống cho thân lá thì khoảng cách giữa các lần cắt ngắn hơn (nhanh cắt hơn). Vì chúng sinh trưởng mạnh nhất: sau mỗi lần cắt với giống chuyên cho thân lá, ta có thể thúc thêm phân và tưới. Với giống lấy củ không cần bón phân, song lưu ý tỉa rải đều và thưa ra (số lần cắt ít-khoảng cách giữa 2 lần cắt nên xa nhau) sẽ có lợi cho củ phát triển; vấn đề này tùy thuộc vào điều kiện và cách bố trí hài hoà giữa trồng khoai và chăn nuôi của từng hộ gia đình nông dân.

Nông dân ta có tập quán ngắt ngọn khoai làm rau xanh, nhất là sau các trận mưa vừa ngớt. Nói chung là không ảnh hưởng gì đến củ. Song chú ý ngắt tỉa rải đều các cây và các luống trên ruộng là tốt nhất.

1.7. Phòng trừ sâu bệnh hại khoai lang

1.7.1. Sâu hại chính và phòng trừ hại

Tùy vùng sinh thái khác nhau, tùy vụ trồng và giống mà loại sâu hại và mức độ gây hại của các loài sâu cũng khác nhau.

Trong từng thời kỳ sinh trưởng, phát triển cây khoai lang các loài sâu hại trên lá, thân và củ cũng rất khác nhau.

1. Bọ hà (Cyclas spp);

Bọ hà thuộc bộ *Coleoptera*, *Họ curculionidae* là một loại sâu hại khoai lang. Có 3 loài giống *cyclas* đều là sâu hại khoai lang và chúng được gọi chung là bọ hà khoai lang, được phát hiện ở châu Phi.

- *Cylas formicarius*
- *Cyclas puncticollis*
- *Cyclas brunneus*

Trong đó *Cylas formicarius* ở châu Á và vùng Caribê, cả 3 loài trưởng thành, hình thuôn giống kiến và dễ phân biệt với nhau. *Cylas puncticollis* là loài dễ phân biệt nhất vì trưởng thành có màu đen hoàn toàn và lớn hơn 2 loại kia.

Loài *Cylas formicarius* có phần bụng màu xanh đen và ngực màu nâu đỏ.

Loài *Cylas brunneus* trưởng thành nhỏ và có màu sắc không đồng nhất, đây là loài phổ biến nhất và dễ bị lẫn với loài *Cylas formicarius*.

Trứng của 3 loài hình cầu, bóng, ấu trùng không có chân màu trắng và cong, nhộng có màu trắng.

Triệu chứng: gây hại đều giống nhau ở cả 3 loài, trưởng thành ăn biểu bì của thân và lá. Bọ hà trưởng thành cũng ăn trên bề mặt củ tạo ra những lỗ thủng nhỏ hình tròn, những lỗ này phân biệt với các điểm đẻ trứng, vì nó sâu hơn và không bị lấp kín bằng chất thải. Sâu non đục trong dây và củ. Đây là giai đoạn gây hại đáng kể nhất, để chống lại sự gây hại củ sản sinh ra các độc tố làm cho củ có mùi khó chịu không thể ăn được mặc dù bị hại ở mức độ nhẹ.

Khi bị hại ở bên trong dây làm cho dây trở nên dị dạng, phình to và bị nứt ở chỗ bị hại.

Bọ là *Cyclas* lan dịch hại nghiêm trọng trên thế giới, đặc biệt ở những vùng khô hạn ít và không luân canh được, chúng thường là dịch hại khoai lang nguy hại nhất.

Phòng trừ: Khi quần thể bọ hà ở mức độ cao không có biện pháp nào có thể phòng trừ thảo đáng. Sự kết hợp các kỹ thuật khác nhau với trọng tâm là ngăn ngừa sự gây hại của bọ hà, sẽ đảm bảo việc phòng chống chúng một cách ổn định và có hiệu quả hơn.

Phòng trừ bằng biện pháp canh tác: Các biện pháp canh tác đã chứng tỏ có hiệu quả phòng chống bọ hà và là cơ sở chủ yếu của các biện pháp phòng trừ chúng, các biện pháp canh tác bao gồm:

- + Sử dụng dây giống không nhiễm bọ hà nhất là hom ngon.
- + Loại trừ cỏ dại và tàn dư cây bệnh.
- + Cho ruộng ngập nước 24 giờ sau khi thu hoạch xong.
- + Trồng kịp thời, thu hoạch nhanh để tránh thời kỳ khô hạn.
- + Loại trừ cây ký chủ phụ hoang dại.
- + Trồng cách xa ruộng bị nhiễm bọ hà.
- + Vun xung quanh gốc cây và lấp các kẽ nứt
- + Tưới đủ ẩm để ngăn ngừa hay giảm nứt đất.
- Xử lý hom giống: nhúng hom giống trong dung dịch

nấm *Beauveria bassiana* hoặc thuốc trừ sâu (Diazinon) trong vòng 3 phút trước khi trồng, có thể phòng trừ bọ hà khoai lang trong vài tháng đầu.

- Sử dụng giống có đặc điểm tạo củ sâu trong đất, hoặc giống chín nhanh và được thu hoạch sớm.

- Chất dẫn dụ giới tính: chất dẫn dụ do bọ hà cái tiết ra và hấp dẫn con đực, chất dẫn dụ của *Cylas formicarius* có ở dạng thương phẩm trên thị trường. Các bẫy chất dẫn dụ được dùng để điều tra, huấn luyện và quản lý bọ hà.

Phòng trừ bằng vi sinh vật: các tác nhân triển vọng trong phòng trừ sinh học bọ hà là nấm *Beauveria bassiana* và *Metarhizium anisoplae* tuyến trùng *Heterorhabditis* spp và *Steinernema* spp. Nấm ký sinh và giết chết bọ hà trưởng thành, trong khi đó tuyến trùng giết chết sâu non.

- Động vật bắt mồi: kiến, nhện, bọ chân chạy và bọ đuôi kìm là những động vật ăn thịt tấn công bọ hà.

- Dùng các lát củ bằng ngón chân, rải ra các ruộng khoai vào chiều tối. Sáng sau thấy có lỗ đục ở lát củ và thu hết lát củ có lỗ để đốt, vì đã có trứng bọ hà chui vào để trứng ở đó.

2. Sùng trắng

Là sâu non của nhiều loại bọ hung khác nhau sống trong đất. Ở giai đoạn sâu non cơ thể to mập có phần bụng phình to, bao đầu phát triển, hàm to và có chân ở phần ngực. Chúng thường có dạng chữ C. Khi ăn sùng đục lỗ to và nông trên củ khoai. Phần lớn các loài gây hại có phổ ký chủ rộng, phòng trừ thường chỉ cần nhặt bằng tay khi làm

đất và làm cỏ, có thể dùng đèn để tiêu diệt trưởng thành, nếu chúng trở thành vấn đề lớn - kéo dài ở một vùng.

3. Sâu đục dây (*Omphisia anastomassulis*)

Triệu chứng: Sâu non đục vào thân chính ngay sau khi nở và đôi khi chui vào cuống củ. Sâu non ăn làm thân phình to bị lignin hoá ở phần gốc và tạo ra các khoang rỗng lấp đầy phân sâu. Cây có thể héo và chết. Bị hại vào đầu thời kỳ sinh trưởng sẽ ức chế sự hình thành củ.

Phòng trừ: Xử lý hom giống trước khi trồng, luân canh cây trồng là những biện pháp phòng trừ có giá trị, vun luống lấp kẽ nứt, phòng trừ bọ hà khoai lang cũng góp phần vào việc hạn chế sâu đục dây, chúng không thể chui lên được nếu lỗ thoát ra trên dây của trưởng thành bị lấp đất. Bọ đuôi kìm và kiến có thể tấn công sâu non đang phát triển bên trong dây.

4. Sâu ăn lá (sâu ba ba) *Aspidomorpha* spp.

Bộ cánh cứng: *Coleoptera*, Họ: *Chrysomelidae*.

- *Gây hại:* Sâu non và trưởng thành ăn lá tạo nên những lỗ thủng to trên lá, khi bị hại nặng lá bị trơ cọng hoàn toàn và vỏ dây khoai lang bị gặm hết. Chúng phân bố rộng và rất phổ biến nhưng gây hại về năng suất không đáng kể.

- *Phòng trừ:* diệt cỏ dại thuộc họ bìm bìm, ở xung quanh ruộng làm giảm đáng kể số lượng bọ ánh kim, sâu hại này có nhiều kẻ thù tự nhiên như ký sinh trưởng, sâu non (*Tetrastichas* sp), côn trùng bắt mồi bọ ngựa (*Stalilia* sp) được phát hiện.

5. Sâu keo (*Spodoptera eridania*, *S.exigua* *S.litura*)

Bộ: *Lepidoptera*; **Họ:** *Noctuidae*.

Gây hại: Sâu tuổi nhỏ phá hại bằng cách gặm nhu mô làm trầy xước và rách bề mặt lá, từ tuổi 3 trở về sau chúng ăn nhu mô lá, chỉ chừa gân lá, sâu tuổi đẫy sức của loài *S.litura* rất phàm ăn và có thể đục vào củ khi bị lộ ra ngoài.

Phân bố và tầm quan trọng: Sâu keo rất phổ biến và phá hại nhiều ký chủ. *S.litura* chỉ giới hạn ở châu Á, Thái Bình Dương.

Biện pháp phòng trừ: Cần loại bỏ các cây ký chủ hoang dại. Thu lượm ổ trứng hay lá có sâu non sống tập trung là một biện pháp phòng trừ có hiệu quả, phun thuốc trừ sâu từng điểm hay thuốc chế phẩm sinh học *Bacillus thuringiensis* ở giai đoạn sâu tuổi nhỏ còn đang sống tập trung thành đàn cho kết quả tốt và khuyến khích côn trùng bắt mồi.

1.7.2. Bệnh hại chính và phòng trừ

1.7.2.1. Bệnh virus

1. Virus đốm gọn sọng khoai lang (*Potyvirus*) (*SPFMU*)

Triệu chứng: không rõ ràng. Biến màu không đều nhau, đốm mờ đôi khi được viền bằng màu tím nhạt, biến màu dọc theo gân lá giữa, vết từ vàng mờ sang màu vàng nổi bật, ở một số giống có viền tím xuất hiện.

2. Virus làm hõm gân lá khoai lang (*Closterovirus* truyền qua bộ phận) (*SPSVV*)

Triệu chứng: thay đổi theo vùng địa lý ở miền Đông Phi bệnh làm cho cây còi cọc và thay đổi màu lá (thường là hoá đỏ hay biến vàng, phụ thuộc vào giống). Một vài nơi khác triệu chứng bao gồm sự biến vàng gân lá nhẹ. Một số gân lá cấp 2 bị hõm xuống ở mặt trên lá và gân lá nổi lên ở mặt dưới. Bệnh cũng có thể không biểu hiện triệu chứng.

Phân bố và tầm quan trọng: một trong hai loại virus gây hõm gân lá và đốm gọn sọng khoai lang gây hại riêng rẽ có thể làm giảm năng suất song không đáng kể, nhưng khi cả hai loại virus này cùng gây hại thì bệnh trở nên rất nặng và có thể gây mất năng suất hoàn toàn.

Phòng trừ: dùng giống sạch bệnh, chọn tạo giống kháng bệnh tốt.

3. Virus gây còi - không lớn ở khoai lang

Triệu chứng: cây bị bệnh virus bị còi cọc nghiêm trọng lá nhỏ và hẹp, mép lá thường bị biến dạng và bị đóm đốm, lá bị đóm. Phiến lá thường nhợt nhạt làm cả cây như bị biến màu.

Phòng trừ: sử dụng giống kháng bệnh. Khi phát hiện cần vứt bỏ cây bị bệnh ra xa ruộng hoặc đốt. Nếu ở giống có biểu hiện triệu chứng thì không sử dụng làm giống.

1.7.2.2. Bệnh nấm hại khoai lang

1. Bệnh ghẻ: *Elsinoe batatas*

Triệu chứng: các vết bầm nổi màu nâu đến nâu nhạt với tâm vết bệnh màu tím đến màu nâu, xuất hiện dọc theo dây

các đốm bệnh nhỏ li ti liên kết với nhau phủ lên gân lá làm chúng bị co lại và lá bị quăn.

Phân bố và tầm quan trọng: bệnh rất quan trọng ở Đông Nam châu Á và các đảo Thái Bình Dương gây nên những thiệt hại nặng nề cho sản xuất khoai lang, bệnh ghê làm cho khoai lang không hình thành củ, bệnh phát triển mạnh trong điều kiện ẩm ướt.

Phòng trừ: Sử dụng giống kháng, giống sạch bệnh.

2. Bệnh đốm vòng khoai lang, (*Aleternaria solana*, *Alternarria spp*)

Triệu chứng: đốm bệnh màu nâu với hình mắt bò điển hình của vòng tâm xuất hiện trên lá, đặc biệt ở lá già, đốm bệnh màu đen xuất hiện trên cuống lá và dây, phần gốc và giữa bị hại nặng hơn phần ngọn. Dây bị bệnh có thể chết, dưới đất của gốc khoai lang thường có lớp tàn dư lá màu đen.

Phòng trừ: + Sử dụng giống sạch bệnh

+ Sử dụng giống kháng bệnh

+ Vệ sinh đồng ruộng tốt.

3. Bệnh đốm lá, (*Phyllosticta batatas*)

Triệu chứng: vết bệnh màu trắng nhạt đến nâu nhạt và nâu, thường có đường kính dưới 10 mm, xuất hiện mặt trên và mặt dưới của lá. Vết bệnh thường có viền màu nâu đậm hoặc tím. Có thể phát hiện thấy quả cành ở tâm của vết bệnh.

Phòng trừ: sử dụng giống sạch bệnh, vệ sinh đồng ruộng sạch để tiêu diệt hết mầm bệnh.

4. Bệnh biến dạng lá biến vàng (*Fusarium lateritium*)

Triệu chứng: dấu hiệu nhận biết được đầu tiên là lớp sáp nhầy màu trắng, chứa tán nấm và thể quả, phủ lá non vừa mới phát triển đầy đủ. Quan sát trên kính hiển vi phát hiện thấy trên búp ngọn hay chồi bên. Khi lá già lớp sáp lan ra dọc theo mép lá và có thể biến mất. Ở một số giống gặp điều kiện môi trường thuận lợi cho bệnh phát triển thì lá bị biến vàng có khi lá biến dạng và cây sinh trưởng còi cọc.

Phòng trừ: sử dụng giống sạch bệnh, giống chống chịu và kiểm dịch thực vật tránh bệnh lây lan qua hạt thực sinh.

5. Bệnh héo vàng, (*Fusarium oxysporum f.sp. Batatas*).

Triệu chứng: biểu hiện đầu tiên của bệnh là lá xám xịt và biến vàng, tiếp theo là dây héo và chết. Mạch dẫn dây bị nhiễm biến màu điển hình của bệnh.

Phòng trừ: sử dụng giống sạch bệnh, vệ sinh đồng ruộng, luân canh với các cây trồng khác và sử dụng giống kháng tốt.

6. Bệnh cháy và đốm tròn do nấm hạch (*Sclerotium rolfsii*)

Bệnh cháy đốm tròn do 2 loại bệnh gây ra do cùng một tác nhân gây bệnh, do nấm hạch.

Triệu chứng: cháy do nấm bắt đầu từ ruộng nhân giống, rồi lan sang ruộng mới trồng. Cây hình thành từ củ mẹ chết đột ngột. Có thể phát hiện thấy một lớp thảm trắng của sợi

nấm và vô số hạch tròn màu nâu giống như hạt cải dầu ở gốc cây bị bệnh. Chỉ quan sát thấy đốm tròn ở củ tươi, có vết lõm màu nâu rất đối xứng, đôi khi có vết rạn nứt.

Phân bố rộng ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

Phòng trừ: Sử dụng giống sạch bệnh, luân canh cây trồng và vệ sinh đồng ruộng.

7. Bệnh thối gốc, (*Plenodomus destruens*)

Triệu chứng: Vết bệnh màu nâu hình thành trên dây ở vị trí ngay sát hoặc dưới mặt đất, trường hợp nặng cây héo và chết. Có thể quan sát thấy quả cằn màu đen. Sẹo kéo dài dọc dây từ trên xuống và gây hại đầu cuống củ (đây chính là bệnh gây thối củ trong bảo quản) vết thối màu nâu đậm và khô.

Phòng trừ: Vệ sinh và sử dụng hom giống sạch bệnh.

8. Bệnh thối đen Java (*Lasiodiplodia theobromae*)

Triệu chứng: Vết thối ban đầu rắn và ẩm, nhưng củ nhanh chóng có màu đen hoàn toàn và khô đét. Vết bệnh gây thối bắt đầu từ một trong hai đầu củ và triệu chứng lúc đầu màu nâu trước khi chuyển sang màu đen.

Phòng trừ: Thu hoạch kịp thời có thể làm giảm thiệt hại, chú ý không gây vết thương cho củ tránh nấm xâm nhập.

1.7.2.3. Bệnh vi khuẩn.

1. Bệnh thối củ và thân do vi khuẩn (*Erwinia chrysanthemi*)

Triệu chứng: ở phần trên cây là các vết nâu đến đen,

mọng nước trên dây và cuống lá. Có một hoặc 2 nhánh héo sau đó cả khóm bị héo lụi. Cũng có thể quan sát thấy các vết bệnh cục bộ trên rễ. Trên củ có thể quan sát thấy các vết bệnh cục bộ, có viền đen ở bề mặt, nếu cắt củ thì trong ruột củ bị thối.

Phòng trừ: Luân canh cây trồng (đặc biệt với lúa nước), sử dụng giống sạch bệnh và giống ít mẫn cảm với bệnh.

2. Bệnh héo rũ (*Pseudomonas Solanacearum*)

Triệu chứng: Ruộng bị bệnh thường có một số cây bị héo. Bệnh bắt đầu từ gốc ở dạng vết bệnh mọng nước màu vàng nhạt rồi chuyển sang màu nâu. Bó mạch củ dây bị bệnh biến màu, ở củ bó mạch cũng bị biến màu, nhưng chủ yếu là những vết chạy dọc màu nâu cũng như những vết bệnh mọng nước màu nâu trên bề mặt củ, củ có thể bị thối hoàn toàn trong quá trình bảo quản và có mùi rất đặc trưng. Đất bị nhiễm bệnh, vi khuẩn có thể tồn tại 1-3 năm, lây lan qua nước tưới.

Phòng trừ: sử dụng giống ít mẫn cảm với bệnh, sử dụng giống sạch bệnh và luân canh với cây trồng khác.

3. Bệnh thối do vi khuẩn (*Streptomyces impomoea*)

Triệu chứng: Dấu hiệu đầu tiên là lá biến vàng mạnh và màu đồng thau do rễ bị huỷ hoại trên củ ngoài những vết bệnh hoại tử màu nâu thâm, thường quan sát thấy các vết nứt toả ra từ trung tâm và củ bị dị hình như quả tạ.

Phòng trừ: Sử dụng giống sạch bệnh, tưới nước đủ ẩm cho cây.

1.7.2.4. Bệnh gây ra do tuyến trùng

1. Tuyến trùng nốt sưng rễ (*Meloidogyne spp*)

Triệu chứng: Cây bị hại còi cọc, bộ lá chuyển màu vàng và héo, ra hoa không bình thường, trên rễ nốt sưng hình tròn đến hình sợi, được tạo ra cùng với các ổ trứng trên bề mặt. Một phần lớn hệ thống rễ có thể bị chết, củ một số giống phản ứng bằng cách nứt theo chiều dọc. Trong khi đó ở các giống khác hình thành những u lồi xuyên qua lớp biểu bì.

Bệnh phân bố trên khắp thế giới, tồn tại trong đất dạng ổ trứng và tàn dư thực vật, lan truyền qua nước tưới và hom giống bị nhiễm bệnh từ trước.

Phòng trừ: Sử dụng giống sạch, vệ sinh đồng ruộng và luân canh với cây trồng khác.

2. Tuyến trùng hại rễ và củ (*Pratylenchus spp*)

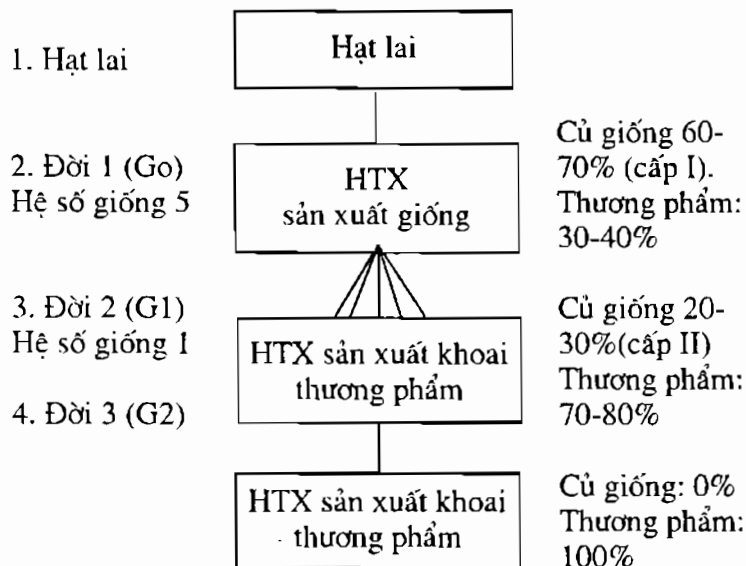
Triệu chứng: Cây bị hại còi cọc do suy giảm hệ thống rễ hút. Trên rễ tạo ra những vết bệnh nhỏ hoại tử màu nâu, củ tươi bị bệnh cũng biểu hiện các vết màu nâu đen nhạt, các vết này thường bị nấm hoại sinh hay vi khuẩn xâm nhiễm.

Phòng trừ: Nên sử dụng giống kháng bệnh, luân canh với cây trồng khác và vệ sinh đồng ruộng. Dùng giống sạch bệnh, tưới nước đủ ẩm cho cây thường xuyên, tuy nhiên không tưới quá mức cần thiết.

2. KỸ THUẬT THÂM CANH KHOAI TÂY

2.1. Khoai tây hạt lai

Quá trình sản xuất khoai tây hạt lai: có thể tóm tắt sơ đồ sau:



2.1.1. Quy trình trồng khoai tây bằng hạt lai đời Go

Trồng khoai tây bằng hạt lai là phương pháp mới, giảm chi phí giống, hạn chế sâu bệnh, tăng năng suất củ và có hiệu quả kinh tế.

Khác với trồng khoai tây bằng củ, trồng bằng hạt có giai đoạn ươm cây con, cần được làm đúng kỹ thuật.

- Trọng lượng hạt gieo để trồng 100 gam/1 ha

- Đủ gieo cho diện tích mạ (cây con) 80-100m² (kể cả rãnh)
- Đủ cây con trồng 1.0 ha
- Trồng 5-6 cây/m² là vừa. Trồng dày nhiều củ nhỏ, trồng thưa nhiều củ to, nhưng đều có hiệu quả thấp.
- Sau trồng phải chăm sóc, tưới giữ độ ẩm và trừ sâu xám, đặc biệt là trong thời gian 10 ngày sau khi trồng.
- Không nên trồng khoai tây hạt gần các ruộng đậu đỗ hoặc rau màu khác, để bị bọ trĩ và nhện phá.

2.1.1.1. Giai đoạn ở vườn ươm cây giống

1. Thời vụ gieo hạt

Tại Đồng bằng Bắc bộ, vụ đông gieo từ 15 tháng 10 đến 15 tháng 11. Vì hạt khoai tây chỉ nảy mầm tốt ở điều kiện mát và lạnh (dưới 25°C), khi gieo hạt nên lựa ngày có gió mùa đông bắc để gieo. Vụ Đông - Xuân gieo hạt từ 15 tháng 11 đến 15 tháng 12.

2. Chuẩn bị đất ươm

Để trồng 1 ha khoai tây bằng hạt, cần 160 m² diện tích đất ươm. Chọn đất tơi xốp, giữ ẩm và tiện nguồn nước tưới. Làm đất nhỏ vừa phải, không nên quá mịn, lên luống cao khoảng 25cm, mặt luống rộng 0,8m, rãnh rộng 40cm, sau đó san phẳng mặt luống. Rải lên mặt luống một lớp "hỗn hợp" dày khoảng 2cm, dùng thanh tre hoặc gỗ mỏng san phẳng.

"Hỗn hợp" được làm từ 3 loại vật liệu: 1. Phân chuồng (hoặc phân bắc) ủ mục; 2. Mùn rơm rạ, hoặc trâu mục; 3.

Đất bột. Các vật liệu này cần được làm tơi nhỏ sàng loại bỏ cục to và trộn đều theo tỷ lệ 1:1:1. Sau đó, cứ 100 kg hỗn hợp được bổ sung 0,5 kg supe lân và trộn đều.

3. Gieo hạt

Gieo 100gam hạt để trồng 1 ha. Cứ 1 gam hạt cho tối thiểu 1m² mặt luống vườn ươm. Hạt khoai tây rất nhỏ, cần chia thành lượng nhỏ 10gam để gieo trên diện 10m² cho đều. Nên trộn hạt với đất bột hoặc cát khô và gieo đi gieo lại vài lần. Gieo xong, lấp hạt bằng "hỗn hợp" (nói trên) dày khoảng 0,2 cm.

4. Phủ rơm rạ mặt luống và tưới ẩm

Gieo xong, phủ lên mặt luống một lớp rơm hoặc rạ dày chừng 10cm, tưới ngay và giữ ẩm thường xuyên. Sau 3 đến 4 ngày thấy hạt nảy mầm trắng trên mặt luống, thì dỡ bỏ lớp rơm rạ phủ luống, để cây khỏi mọc vống và cong queo.

5. Chăm sóc cây con

Từ khi mọc đến 2-3 lá, dùng nước lã tưới đủ ẩm cho cây. Sau đó dùng nước giải pha loãng theo tỷ lệ 1/3, hoặc pha 1 thìa nhỏ đạm urê và 2 thìa supe lân với 10 lít nước, để tưới cho cây. Tưới 2 lần, cách nhau 3-5 ngày.

Sau gieo 25-30 ngày, cây con đạt 5-6 lá có thể đem trồng.

2.1.1.2. Giai đoạn cây ở ruộng

1. Làm đất

Làm đất bình thường như trồng khoai tây bằng củ. Bón lót toàn bộ phân chuồng 15-20 tấn/ha, lân 500-550 kg/ha.

Để tránh tổn thương đến rễ cây con do tiếp xúc với phân hoá học, trước lúc trồng không bón lót đạm và kali.

2. Bấm cây con và trồng

Tưới thật ẩm vườn ươm. Sau khi ráo nước, có thể *bấm hoặc nhổ cây con* đem trồng. Cần làm *nhẹ tay để rễ cây ít bị tổn thương*, và lựa trồng vào *buổi chiều mát* hoặc ngày có mưa phùn. Trồng từng cây trên hàng, cây cách cây 25cm. Sau trồng tưới nước ngay và giữ đủ ẩm để cây chóng hồi xanh.

3. Bón thúc và xới vun

Sau trồng 7 ngày "tưới nhử" cho cây bằng nước giải pha loãng hoặc phân đạm pha loãng. Tưới 2 lần, cách nhau 3 ngày.

Bón thúc kết hợp với vun như khoai trồng bằng củ. Lượng bón cho 1ha: 250-300 kg urê và 200-250 kg kali, chia làm 3 lần:

Lần 1: 15 ngày sau trồng, bón 20% số phân

Lần 2: 30 ngày sau trồng bón 50% số phân

Lần 3: 45 ngày sau trồng, bón 30% số phân

Khoai tây lai ra nhiều tia củ và phát triển mạnh, nên cần vun sớm và nhiều đất để hạn chế thành nhánh, sẽ có nhiều củ và củ to, cho năng suất cao.

4. Phòng trừ sâu bệnh

* *Sâu xám*: Khi phát hiện có sâu, bắt bằng tay kết hợp dùng *Nuvacron* nồng độ 0,15% phun vào gốc cây cuối buổi chiều.

* *Nhện*: Thường xuất hiện và gây hại khi thời tiết ẩm và cạnh ruộng đỗ đậu. Dùng Danitol nồng độ 0,2% phun kỹ mặt dưới lá.

* *Bọ trĩ*: Thường xuất hiện cùng với nhện, gây hại trên lá non. Dùng *Sevin* hoặc *Monttor* nồng độ 0,2%. Phun ngay sau khi xuất hiện.

* *Mốc sương*: Phun *Zinep* nồng độ 0,3 đến 0,5% hoặc dung dịch *Boocdor*.

Thu hoạch và chọn lựa củ giống như khoai trồng bằng củ. Củ to cỡ trên 40 gam dùng làm khoai thương phẩm. Cỡ củ 20-40 gam dùng làm giống loại I, củ cỡ 10-20 gam làm giống loại II. Bảo quản như khoai giống bình thường. Bảo quản bằng kho lạnh, có thể sử dụng cỡ củ 5-10 gam.

2.1.2. Quy trình trồng khoai tây lai đời G_1

Khoai tây lai đời G_1 trồng từ củ Go do thu hoạch từ cây lai thực sinh đã thể hiện ưu thế lai rõ rệt. Cây cao, sinh trưởng khỏe, phân cành nhiều. Tiềm năng năng suất cao, bình quân 20-25 tấn/ha, thâm canh đạt 30-35 tấn/ha. Củ to, phẩm chất trung bình, chống chịu bệnh mốc sương và héo xanh, ít nhiễm virus.

2.1.2.1. Thời vụ trồng

Vụ đông ở Đồng bằng Bắc bộ trồng từ 20/10-5/11.

2.1.2.2. Làm đất và trồng

Sau khi gặt lúa mùa cây bừa đập nhỏ đất xong lên luống. Luống kép rộng 1,2 m trồng hai hàng hoặc luống đơn rộng 0,8m trồng 1 hàng.

Mật độ trồng: 4-6 khóm/m² (tùy theo cỡ của giống).

2.1.2.3. *Phân bón: tính cho 1 ha*

Phân chuồng: 20 -25 tấn. Đạm urê: 270-300 kg

Supe lân 450-500 kg Kali sunfate 270-300 kg

Cách bón: - *Bón lót:* toàn bộ phân chuồng và lân, 1/2 đạm, 1/2 kali.

- *Bón thúc:* 1/2 đạm, 1/2 kali sau khi trồng 20-25 ngày và vun xới đợt 1.

2.1.2.4. *Chăm sóc*

Sau trồng 10-15 ngày đủ ẩm khoai mọc đều, nếu đất khô phải tưới rãnh nhẹ để khoai mọc nhanh. Sau 10-15 ngày khi mọc đều bón thúc lượng đạm và kali còn lại, kết hợp xới vun nhẹ.

Sau trồng 35-40 ngày vun xới đợt 2 lên vòng cao. Khoai tây lai có tia củ phát triển mạnh, nên cần vun sớm để tia củ không phát triển thành cành làm giảm năng suất.

Luôn luôn giữ độ ẩm đất 80% độ ẩm toàn phần bằng cách tưới rãnh ngập 1/3 rãnh luống. Trước khi thu hoạch 20 ngày không tưới nước, nếu mưa phải khơi thoát hết nước.

2.1.2.5. *Phòng trừ sâu bệnh. Trừ nhện bằng thuốc Danitol 0,3%*

2.1.2.6. *Thu hoạch, bảo quản giống*

Khi cây lá ngả màu vàng là thu hoạch tốt nhất nên cắt cây trước 3-7 ngày mới thu, để tăng phẩm chất củ, thu vào

ngày nắng ráo. Củ to làm khoai thương phẩm, củ nhỏ từ 10-30 g làm giống. Giàn khoai giống để nơi thoáng mát tránh nắng trực tiếp, tránh mưa hắt, nơi khuất gió. Thường xuyên phòng trừ gián và chuột, nếu có rệp phun thuốc *Ofatox* 0,1-0,3%, *Sumicidin* 20 ND 0,3-0,4%. *Polytrin* P440EC 0,2-0,3%.

2.2. Trồng khoai tây giống bằng củ ở Việt Nam

2.2.1. Quy trình kỹ thuật trồng khoai tây bằng củ

Khoai tây là cây trồng thích hợp trong vụ đông, ưa đất thịt nhẹ, cát pha, giàu mùn. Đối với đất bạc màu nếu được đầu tư thâm canh vẫn cho năng suất khá.

2.2.1. Thời vụ

Vụ khoai tây Đông: 25/10-5/11. Vụ khoai tây Xuân: trồng cuối tháng 12 đến 15/1 năm sau. Vụ này chủ yếu để lấy củ giống cho vụ đông.

2.2.2. Làm đất trồng

Ruộng khoai tây giống phải được trồng chân ruộng trước đó là lúa nước. Ruộng khoai tây vụ Xuân nên tránh cây trồng trước là họ cà, thuốc Lào, thuốc lá.

Đất sau khi đã bừa đập phở lên luống rộng 1,2m, độ cao luống tùy thuộc chân đất. Sau khi lên luống rạch 2 hàng cách nhau 40cm bón phân chuồng và lân theo rãnh rải lên một lớp đất khô sạch rồi đặt củ giống. Nếu củ to trồng 6 khóm/m², củ nhỏ trồng 8 khóm/m². Bón đạm và kali theo hốc giữa 2 củ giống.

Chú ý: Không để củ giống trực tiếp với phân chuồng tươi hoặc đạm, kali, cuối cùng lấp đất nhỏ vào củ giống và hoàn chỉnh luống.

2.2.3. Bón phân

Lượng bón cho 1 ha:

+ Phân chuồng hoại	15-20 tấn
+ Đạm	120 kg N
+ Lân	100 kg P_2O_5
+ Kali	100 kg K_2O

Bón lót toàn bộ phân chuồng và lân cộng với 1/2 lượng đạm và kali. Số kali và đạm còn lại bón thúc vào lúc xới lần 1.

2.2.4. Chăm sóc

Sau khi trồng 20-25 ngày cây mọc cao 10-15cm xới vun nhẹ kết hợp với bón thúc lượng phân còn lại.

Sau khi vun đợt 1 khoảng 15 ngày (cây 40 ngày tuổi), xới và vun luống cao lên vồng.

Tưới nước: Giai đoạn mới trồng giữ ẩm đất 80% độ ẩm toàn phần để cây mọc đều. Sau đó tưới rãnh 2 lần tùy thuộc vào thời tiết. Tháo nước ngập 2/3 rãnh để ngấm đều mặt luống rồi tháo cạn rãnh. Giai đoạn cây 65 ngày đến thu hoạch nếu mưa có nước ở rãnh, nên tháo cạn để củ không bị ghè và thối trong quá trình bảo quản.

2.2.5. Phòng trừ sâu bệnh

Cuối tháng 12 đầu tháng 1 cần phun phòng trừ rệp và

bệnh mốc sương bằng hỗn hợp thuốc Zinép 3%, Wopatoc hoặc Bi 58,3%.

Ruộng khoai tây giống cần phải chọn lọc loại bỏ cây bệnh vius và héo xanh, héo vàng vào 2 giai đoạn chính: giai đoạn cây được 40 và 60 ngày dùng que tre cắm vào gốc cây bị bệnh vius, xoắn lùn hoặc khảm lá. Khi thu hoạch thì thu riêng các cây này, loại bỏ không để giống. Cũng vào 2 giai đoạn trên các cây bị héo xanh, héo vàng cần nhổ bỏ và nhặt hết các củ mẹ củ con đưa xa khỏi khu vực ruộng giống.

2.2.6. Thu hoạch, bảo quản

Khi cây chuyển màu vàng là thu hoạch được, tốt nhất và có điều kiện nên cắt cây trước 3-7 ngày rồi thu để tăng chất lượng củ lên. Ruộng giống nên thu hoạch vào ngày nắng ráo. Nếu gặp mưa kéo dài nên cắt thân trước để bệnh không bị lây lan vào củ và chờ khô ráo mới thu hoạch củ.

Phân loại: - Cỡ củ to: đường kính trên 40 mm làm khoai thương phẩm.

- Cỡ củ vừa: đường kính 30-40 mm

- Cỡ củ nhỏ: đường kính 20-30 mm

Có thể tận dụng cỡ củ nhỏ hơn để làm giống. Vận chuyển nhẹ nhàng để đỡ xây sát vỏ củ. Giàn bảo quản phải xử lý thuốc Bi58. Wofatox đậm đặc để trừ rệp.

Để giàn nơi thoáng gió, không bị mưa hắt có ánh sáng tán xạ rồi xếp khoai lên từ 1-2 lượt. Thường xuyên kiểm tra phòng trừ rệp, nhện, chuột, gián.

2.3. Quy trình kỹ thuật trồng khoai tây VT2 (Việt Trung 2)

Giống khoai tây VT2 có nguồn gốc từ khoai tây Hà Lan, được chọn lọc và nhân giống tại Viện KHKT Quảng Tây, Trung Quốc và Viện KHKTNN Việt Nam. Giống số 2 được chọn lọc và xác định thích hợp tốt ở vụ Đông cho các vùng ở miền Bắc Việt Nam (gọi là VT2). Năng suất trung bình đạt 15-20 tấn củ/ha (750-1000 kg/sào). Năng suất cao đạt 20-30 tấn củ/ha (1000-1500 kg/sào).

Giống VT2 là giống khoai tây *ngắn ngày 85-100 ngày*, sạch bệnh và năng suất cao ở nhiều vùng sinh thái của miền Bắc Việt Nam, *vỏ vàng, ruột vàng ăn đậm*, củ chắc, tỷ lệ nước thấp, mắt hơi sâu.

2.3.1. Chuẩn bị giống

Nhìn chung giống có mầm trẻ (dài trên dưới 0,5cm), và có từ 1 đến 3 mắt là tốt nhất. Củ to quá, ta phải dùng kỹ thuật bỏ củ theo nguyên tắc mỗi mầm thành một miếng củ. Nhưng tùy theo vị trí mắt trên củ, cỡ củ to và dạng củ, để mỗi miếng có từ 1-3 mắt và có ít nhất một mầm trẻ.

Sau khi bỏ cắt củ nên chấm ngay vết cắt vào xi măng bột và để 12-16 tiếng cho khô miếng cắt rồi mới đem trồng.

Lượng giống cho 1 sào Trung bộ từ 50-60 kg củ.

2.3.2. Kỹ thuật trồng và chăm sóc

2.3.2.1. Thời vụ: tùy điều kiện ruộng có thể trồng từ cuối tháng 10 đến tháng 2 dương lịch. Nhưng ở các tỉnh Bắc bộ

nên trồng vào giữa vụ Đông lạnh là tốt nhất.

2.3.2.2. *Chọn đất*: đất cát pha thịt nhẹ, dễ thoát nước và chủ động tưới nước là tốt nhất.

2.3.2.3. *Mật độ trồng*: (60-70 x 20-30 cm) tức là trồng hàng một, hàng cách hàng 60-70 cm, củ (miếng cắt) đặt cách nhau 20-30cm.

2.3.2.4. *Bón lót*: gồm phân hữu cơ + lân nếu không có phân hữu cơ có thể dùng rơm rạ để bón lót. Rắc đều phân hoặc rơm rạ xuống mặt đất bừa khi đã xác định rõ kích thước luống, lấp đất lên phân để tạo hình luống cao (cao 20-25 cm), rồi đặt củ giống lên trên, vun thành luống và lấp đất phủ củ dày 3-5 cm.

Chú ý: tuyệt đối không bón lót đạm và kali.

2.3.2.5. *Chăm sóc*:

+ Lượng phân bón cho một sào Bắc bộ:

- Phân hữu cơ 400-500 kg (bón lót)
- Phân supe lân 18 - 20 kg (bón lót)
- Kali 5 - 20 kg
- Urê 10 - 12 kg

Nếu đất bị chua có thể bón 20-40 kg vôi bột cho 1 sào khi bừa lần cuối trước khi lên luống.

Bón thúc, vun xới: Gồm 2 lần vào lúc: lần 1: khi cây mọc được 8-10 ngày bón 1/3-1/4 số phân đạm và kali và xới nhẹ phá vầng, tỉa định cây để mỗi khóm 2 cây là vừa. Lần 2: sau lần một từ 12-15 ngày bón số phân đạm và kali còn lại, kết hợp vun cao lấp gốc để tỉa củ phát triển nhanh.

+ *Tưới nước*: sau khi trồng nên tháo nước vào rãnh luống chỉ đủ ngập và không để nước ngập quá mặt luống (mức nước để 1/3 cao rãnh là đủ), nếu dư phải tháo hết. Sau khi bón thúc lần 2 khoảng 10-15 ngày cây có củ phát triển nếu đất bị khô (<60%), cần tưới rãnh luống như trên, độ ẩm tốt nhất là 80%.

2.3.2.6. Phòng trừ sâu bệnh

+ Sâu xám: Nuvasron 0,1% phun quanh gốc vào chiều tối.

+ Có thể phun thuốc trừ nấm hoặc mốc sương định kỳ 20 ngày một lần bằng phèn xanh, Zinép hoặc Daconin: nồng độ 0,3-0,5 %.

+ Nếu sương mai phun Zinép.

2.3.2.7. Thu hoạch

Sau khi cây mọc 65-75 ngày hoặc sau trồng 85-100 ngày phải thu hoạch không để tàn đậy mới thu sẽ ảnh hưởng đến củ, có điều kiện cắt cây trước để 3-7 ngày mới thu để củ chín thêm.

Chọn ngày không mưa để thu là tốt nhất. Nếu cắt cây để chờ ngày khô ráo thu, vẫn bảo đảm chất lượng củ.

2.4. Một số sâu bệnh hại cụ thể ở khoai tây

2.4.1. Bệnh hại

2.4.1.1. Bệnh do vi khuẩn gây hại

a) *Héo xanh vi khuẩn*, (*Pseudomonas solanacearum*).

Đó là bệnh héo xanh hoặc thối nâu là bệnh nguy hiểm

của Khoai tây. bệnh phát triển vùng ấm nóng trên thế giới. làm hạn chế năng suất.

Triệu chứng: Ban đầu héo một bên của nhánh thân thứ nhất hoặc một nhánh, sau đó là héo toàn khóm dẫn đến cây chết, bên trong vách thân màu đen, cắt ngang thân có màu xám đến nâu, nếu ngâm đoạn cắt vào nước sạch sẽ thấy dịch màu sữa xuất hiện trong nước sạch.

Vi khuẩn xâm nhập qua mắt củ hoặc điểm cuối của tia củ, nếu cắt ngang củ sẽ có mạch vòng ở ruột củ. Nguồn bệnh có thể từ củ, đất trồng và phát triển nhanh chóng ở nhiệt độ cao.

Phòng trừ: Luân canh cây trồng có hiệu lực với các nòi vi khuẩn gây bệnh héo xanh, ở Việt Nam luân canh với ruộng lúa nước hàng năm mang lại hiệu quả cao.

b) Bệnh thối chân đen (Erwinia spp) và thối ướt

Bệnh phân bố rộng gây hại đặc biệt ở loài *Erwinia carotovora ssp carotovora* xuất hiện vùng ấm. *E.c.ssp atroseptica* xuất hiện khí hậu lạnh và *E.chrysanthemi* chỉ xuất hiện ở vùng nóng.

Bệnh thối chân đen xuất hiện ở giai đoạn phát triển khi ẩm độ cao. Vết bệnh màu đen thối từ củ mẹ lên đến thân trên mặt đất, hoặc thối từ tia củ. Cây còn non thường không phát triển được và thẳng đứng, lá cuộn lại màu vàng cuối cùng héo và chết.

* Bệnh thối ướt vi khuẩn có thể bị nhiễm khi bề mặt củ ướt lây lan nhanh khi vận chuyển hoặc bảo quản.

* Bệnh ướt lây trên cánh đồng hay trong bảo quản, thường do vết thương cơ giới hay do côn trùng hoặc mầm bệnh gây nên.

Tóm lại: Vi khuẩn gây bệnh lây lan qua vết thương cơ giới qua côn trùng, qua nấm.

Phòng trừ: Tránh trồng trên đất ướt và không nên tưới nước nhiều quá.

Thu hoạch củ khi củ đã chín thành thực và vận chuyển cẩn thận tránh xây sát, không được phơi củ dưới ánh nắng mặt trời (làm hỏng da củ, nhiệt độ củ tăng cao).

2.4.1.2. Bệnh do nấm gây hại

a) *Ghẻ bột (Spongospora subterranea)*. Chỉ xuất hiện ở vùng lạnh, đất ẩm ướt và thường đi với bệnh thối đen.

Triệu chứng: Bệnh thường không thể hiện ở phần trên mặt đất của khoai tây. Ban đầu xuất hiện vết phồng nhẹ trên bề mặt củ, giai đoạn phát triển tiếp theo của bệnh vết phồng lớn dần và trở thành màu đen, đường kính vết bệnh 2-10 mm hoặc rộng hơn và có bột nhiều, màu nâu.

Ở rễ tạo nên các vết phồng đường kính 15mm, số lượng vết phồng lớn làm giảm tác dụng của rễ và sức sống của cây.

Phòng trừ: Với thuốc hoá học ít có hiệu lực, nên trồng ở đất khô, sạch bệnh và luân canh trong nhiều năm, trồng củ giống sạch bệnh, tốt nhất luân canh với lúa nước.

b) *Bệnh mốc sương (phytophthora infestans)*: Bệnh mốc sương là bệnh nguy hiểm ở nhiều vùng trồng khoai tây,

hiện nay đã có một số phương pháp phòng trừ bệnh mốc sương.

Triệu chứng: Vết bệnh xuất hiện ở điều kiện lá ẩm ướt, trong vài ngày sau khi trời khô bệnh có màu nâu và trở thành màu đen khi trời ẩm. Dưới điều kiện ẩm ướt xuất hiện nấm mốc màu trắng rất rõ, đặc biệt thấy rõ ở lá thấp hơn. Ranh giới của vết bệnh có màu vàng xung quanh.

Vết bệnh trên thân và ngọn có màu đen hoặc nâu, toàn bộ cây có thể đổ xuống trong vài ngày.

Củ bị nhiễm bởi bào tử bị rửa trôi bằng nước mưa từ lá và thân xuống đất và gây hại ở củ, bề mặt củ có màu nâu, cắt ngang củ chỗ bị bệnh thấy màu nâu.

Bệnh thích hợp phát triển ở 10°C và 25°C tùy theo ẩm độ và có mưa hay không.

c) *Bệnh thối đen: (Rosellinia sp):* Bệnh thối đen gây nên giảm năng suất rất nặng ở nơi đất ướt, đất giàu dinh dưỡng.

Triệu chứng: Cây bệnh cằn cọc và héo, tổ chức ở dưới mặt đất phát triển thối đen cục bộ.

Phòng trừ: Nhổ bỏ cây bệnh hoặc đốt, luân canh cây trồng khác trong năm.

2.4.1.3. Bệnh virus

a) *Virus cuộn lá (PLRV):* Virus cuộn lá là bệnh quan trọng nhất của khoai tây, có hầu hết ở các nước trên thế giới làm giảm năng suất tới 90%.

Triệu chứng sơ cấp: gây nên bởi sự lây nhiễm ở vụ đầu biểu hiện trên lá bị cuốn tròn lại ở đỉnh lá đặc biệt ở lá gốc những lá này có xu hướng ở thế thẳng đứng và chuyển màu vàng nhạt, với nhiều giống có màu hồng, đỏ hoặc tía.

Sự lây nhiễm muộn có thể không rõ triệu chứng, cũng có giống bị nhiễm triệu chứng không rõ ràng, những giống có độ nhạy cao củ thối ở hệ thống mạch dẫn.

Triệu chứng thứ cấp: Cây trồng từ củ bị nhiễm bệnh, làm lá gốc cuốn tròn, thẳng đứng, cây không phát triển và lá cuốn tròn trở nên cứng (thuộc loài khoai tây *Tuberosum*).

Loài *Andigena* phản ứng lại khác mép lá và đặc biệt ở lá gần ngọn mất diệp lục, lá thẳng đứng thường ngừng sinh trưởng, lá dưới cuốn lại gây nên thiếu sự hoàn chỉnh của lá. Truyền virus cuốn lá do rệp có phương thức truyền virus theo phương thức bền vững và sử dụng giống đã nhiễm.

Phòng trừ: Chọn cây khoẻ, loại cây nhiễm bệnh thông qua nhổ tỉa trong nhân giống, phun thuốc trừ rệp, xử lý nhiệt củ giống.

b) Virus Y và A (PVY và PVA): Là virus nguy hiểm thứ 2, lây nhiễm qua củ giống và được truyền bằng rệp theo phương thức không bền vững làm giảm năng suất lên tới 80%.

Triệu chứng: Rất khác nhau do giống, điều kiện môi trường... lá méo mó, xoắn co cụm lại có hướng chúc xuống và hạn chế sinh trưởng đến ngừng sinh trưởng, lá có vết chết thành chấm nhỏ đến toàn bộ, thân có vết vết sọc,

giống kháng có thể phản ứng chỉ thấy triệu chứng khảm hoặc không phát hiện ra triệu chứng.

Virus A triệu chứng gần với virus Y, virus này gây thiệt hại năng suất tới 40%, chủ yếu gây nên khảm hoa lá, có thể nặng hơn và không dễ phân biệt với triệu chứng của virus Y.

Phòng trừ: Chọn giống chịu, loại bỏ cây nhiễm thông qua nhân giống.

c) *Virus khảm hoa lá (PVX, PVS, PVM và cũng là PVY, PVA)*

Triệu chứng: khảm biểu hiện trên lá của khoai tây, khảm hoa lá có thể cùng lúc nhiều virus tồn tại và cũng có thể do 1 loại riêng rẽ virus X gây thiệt hại khoảng 10% năng suất, tùy theo mức độ giống hay tổn thương do gây hại, lây nhiễm qua củ giống do tiếp xúc (không do rệp) và bình thường gây khảm, nặng gây xoắn lá, giống chống có phản ứng chết ở đầu lá.

Virus PVS gây nên triệu chứng nhẹ, ảnh hưởng không lớn tới năng suất, truyền virus qua củ trong tiếp xúc trong quá trình nhân giống và do rệp.

Virus M phổ biến ít hơn virus Y, X hoặc S và ít ảnh hưởng đến năng suất.

Phòng trừ: Loại bỏ cây bệnh trong quá trình nhân giống, quan sát cây bệnh trên đồng ruộng thường xuyên.

Ngoài ra còn một số virus khác như: APMV, APLV virus được lây truyền qua tiếp xúc củ, do côn trùng và phòng trừ bằng cách phòng trừ côn trùng, nhổ cây bị bệnh.

d) *Bệnh mycoplasma*: Gây nên do mycôplasma nó cũng như những bệnh virus hoặc vi khuẩn, ảnh hưởng đến năng suất, mọc mầm và chất lượng củ giống. Bệnh lan truyền bởi rầy xanh.

Triệu chứng: Bao gồm phát triển những củ hình viên đạn trên cành ở nách lá. Cây trở nên cằn cỗi ngừng sinh trưởng, lá ở ngọn quăn và có màu vàng, màu tía, cây có thể bị héo. Củ giống bị nhiễm mọc mầm không bình thường (gây nên hiện tượng mầm tóc).

Phòng trừ: Diệt trừ ký chủ ở cỏ dại, diệt rầy xanh (leafhopper).

2.4.2. Sâu hại khoai tây

2.4.2.1. Sâu xám (*Agrotisypsilon* Root)

Phân bố trên khắp trên thế giới, giai đoạn gây hại ở sâu non. Hầu như sâu xám uốn mình lại trong màng chịt chiều dài khoảng 50mm.

Sâu xám đen: cắn thân cây gần bề mặt đất.

Phòng trừ: dọn sạch cỏ dại và cây ngũ cốc là thức ăn thích hợp của sâu xám, khoai tây không nên trồng tiếp theo (gối vụ) của các cây trên.

Cày bừa kỹ giảm sự gây hại xuống củ. Phòng trừ bằng hoá chất hỗn hợp carbamate với lân hữu cơ bón trong đất trước khi trồng, sau trồng nếu sâu xám xuất hiện thì phun trên bề mặt đất bằng clo hữu cơ.

Cũng có thể phòng trừ bằng cách bẫy bả bởi hỗn hợp thuốc carbamat hoặc lân hữu cơ với cám gạo, mật mía và nước lã, sau đó đặt bẫy quanh gốc cây trước khi trời tối. Bẫy hấp dẫn hơn nếu mọi thứ đều mới hỗn hợp và điều kiện ẩm.

2.4.2.2. Sâu trắng (*Phyllophaga spp*)

Sâu non sinh trưởng đầy đủ dài 5cm, gây hại rễ, thân và củ làm cho chất lượng của củ giảm mạnh.

Phòng trừ: Tránh trồng khoai tây ở đất có cỏ trong thời gian dài không canh tác.

Sử dụng hoá học: Phun carbamat hoà lân hữu cơ tại thời gian trồng.

2.4.2.3. Rệp đào: (*Myzus persical*) và rệp khác

Rệp xuất hiện trên khắp thế giới, là côn trùng thân mềm dài 1-2mm, màu xanh hoặc hồng hơi vàng không cánh. Chúng gây hại cây bằng cách chích hút nhựa cây của lá hoặc thân.

Triệu chứng: Sự gây hại tạo cho lá có nếp nhăn, lá chum lại và hướng xuống cuộn lại nếu mật độ cao ở lá non, nếu lá già có thể bị héo, màu vàng và cây có thể chết trước khi chín. Rệp thường tự chúng xuất hiện hoặc thỉnh thoảng tự nhiên biến mất để lại trên bề mặt lá màu da trắng xám.

Rệp chích hút từ cây này sang cây khác ở trên đồng ruộng hoặc giữa các mầm trong bảo quản, chúng có thể truyền virus. Sự xuất hiện rệp có cánh và phát tán nhờ gió,

đây là điều kiện làm lây lan virus sang các vùng khác. Rệp qua đông trên các cây trồng khác hơn là trên khoai tây.

Phòng trừ: Phát hiện rệp trên cây bằng mắt hoặc bằng bẫy màu vàng. Khi có rệp cần phải phun thuốc kịp thời.

2.4.2.4. Bọ trĩ (*Thrips palmi*)

Xuất hiện ở vùng nhiệt đới và nóng. Trưởng thành dài 1-2 mm, có màu vàng đến đen.

Triệu chứng: Cả sâu non và trưởng thành đều sống dưới mặt lá và chích hút nhựa cây gây nên màu bạc, gây hại nặng làm cho cây khô hoàn toàn, lá rụng và cây chết.

· Bọ trĩ truyền virus gây chết héo ở cà chua.

Phòng trừ: Quần thể bọ trĩ tăng lên ở điều kiện khô, vì vậy biện pháp phòng trừ quan trọng là ruộng khoai tây tránh khô hoặc phun thuốc dạng carbamat.

2.4.2.5. Bọ miêu (*Epicauta spp*)

Trưởng thành dài 10-15 mm, màu đen, trên thế giới có nhiều loại gây hại trên một số cây kinh tế quan trọng như cà chua, khoai tây, đậu, cải bắp, ngô... và bông, trưởng thành ăn lá làm trơ gân của lá.

Phòng trừ: Phun thuốc hoá học bằng clo hữu cơ hoặc lân hữu cơ.

2.4.2.6. Bọ hung

Là đối tượng bị cấm (đối tượng kiểm dịch thực vật) ở dãy núi Andeen vùng Nam Mỹ. Trưởng thành dài 8-10 mm, thức ăn là mép lá. Sâu non 10-12 mm gây hại trên củ

là những đường đục bên trong làm cho khoai thương phẩm và khoai tây giống không sử dụng được.

Phòng trừ: Sử dụng dạng bột thuốc carbamat để phòng trừ sớm, nếu muộn khi trưởng thành gây hại xuất hiện thì đầu tiên phun thuốc lân hữu cơ trước khi trưởng thành để trứng.

2.4.2.7. Nhện trắng (*Polyphago tarsonemus latus*)

Nhện xuất hiện trên khắp thế giới và gây hại trên nhiều cây trồng: khoai tây, cà chua, chè, cà phê, bông. Chúng gây hại trên khoai tây ở mùa vụ ẩm nóng, nhện trắng có kích thước nhỏ, nhìn thấy rõ qua kính lúp với tỷ lệ phóng đại 15 lần.

Triệu chứng: Đầu tiên của gây hại là những chấm nâu nhỏ ở phía dưới mặt lá. Sau đó nặng, lá trở nên bóng và có màu đồng thiếc, lá non có thể bị chết gục xuống, ngọn bị đen.

Phòng trừ: Không trồng ở thời vụ ẩm nóng nơi có nhện là vấn đề khó khăn, phun thuốc đặc hiệu trừ nhện (Kentthane, Daniton, lưu huỳnh v.v...).

2.5. Biện pháp phòng trừ sâu - bệnh hại khoai tây

2.5.1. Biện pháp quản lý và phòng trừ sâu bệnh khoai tây

2.5.1.1. Phòng trừ tổng hợp

Có những phương pháp đặc biệt để phòng trừ cho mỗi loại bệnh. Trong sản xuất khoai tây ăn (thương mại) có vài

bệnh thường được phòng trừ trong cùng thời gian hơn là phòng trừ riêng lẻ cho từng bệnh. Thực tế, nhóm bệnh được phòng trừ và nó là quan trọng phải biết được đặc tính của mỗi bệnh, sử dụng những biện pháp đặc biệt để phòng trừ, vì thế trong những trường hợp khi bệnh trở nên trầm trọng hơn cần tập trung vào những bệnh chính, tổng số thuốc hoá học có thể được điều chỉnh tùy theo mức độ nặng nhẹ của mỗi bệnh.

2.5.1.2. Hạn chế sự mất cây

Bệnh hại có thể gây nên mất cây do một số nguyên nhân sau:

- Làm thối giống hoặc gây hại mầm dẫn đến cây mọc rất yếu.
- Tấn công vào lá bởi bệnh nấm làm giảm giai đoạn sinh trưởng và tiếp theo làm giảm năng suất (vấn đề này chủ yếu làm giảm sức tiếp nhận ánh sáng).
- Làm giảm sinh trưởng của tán lá và giảm sự đồng hoá gây nên bởi bệnh virus (điều này cũng làm giảm sự tiếp nhận ánh sáng).
- Những cây héo xanh do vi khuẩn hoặc nấm cũng ảnh hưởng làm giảm sinh trưởng và ảnh hưởng tiếp năng suất (cả 2 bệnh đều làm giảm tiếp nhận ánh sáng và giảm hệ số sử dụng ánh sáng).
- Làm thương tổn ở củ.
- Làm thối củ khi đang sinh trưởng ngoài đồng hoặc trong quá trình bảo quản.

- Gây hại ở hệ rễ.

- Da củ hồng gây nên bởi bệnh nấm, kết quả làm giá bán thấp.

- Củ biến dạng và củ nhỏ.

Những liệt kê trên có thể được sử dụng để đánh giá sự mất mát gây nên bởi những bệnh khác nhau và quyết định tăng cường cái gì với bệnh đặc biệt để phòng trừ.

Bên cạnh bị mất cây trồng hiện tại, thì tiếp theo là bệnh hại cho cây trồng sau nên cần phải được tính toán.

2.5.1.3. Tránh sự lây lan của bệnh sang vùng mới

Bệnh có thể lây lan rộng bằng con đường giống, đất, bao bì và dụng cụ. Nhìn chung giống là nguồn lây lan chính của sự lây nhiễm. Cần tránh các bệnh mà:

- Gây nên mất số lượng cây nhiều.

- Khó phòng chống.

- Sống thời gian dài trong đất.

- Gây hại không chỉ ở cây khoai tây mà còn ở cây trồng khác tương tự.

Sự lây lan cần được hạn chế những loại bệnh trên mà nó khó phòng trừ, nơi có mức nhiễm cao có thể gây mất số lượng cây lớn. Những bệnh phổ biến ở cánh đồng khoai tây (như nấm *Rhizoctonia* ghẻ thông thường), không có những biện pháp đặc biệt để hạn chế lây lan mà phải có biện pháp phòng trừ cụ thể cho mỗi bệnh. Thực hiện

nguyên tắc đó làm hạn chế sự phát triển của bệnh và trong khi thực hiện phải thận trọng nếu không sẽ gây ra hậu quả lớn, như làm bệnh chống thuốc, quen thuốc và làm bùng nổ bệnh thành dịch

2.5.1.4. Những phương pháp chung phòng trừ sâu bệnh hại

Những phương pháp khác nhau đều có giá trị có thể phòng trừ được bệnh hại. Nhưng mỗi phương pháp riêng rẽ thì chưa đủ đáp ứng để phòng trừ cùng một lúc mà có mặt một số bệnh gây hại, mà phải có sự kết hợp của nhiều phương pháp cùng được áp dụng.

a) Biện pháp canh tác

Bình thường những biện pháp canh tác tốt tạo cơ sở cho tất cả các biện pháp phòng trừ sâu bệnh có hiệu lực cao. Biện pháp này có tác dụng phòng trừ cho các bệnh tiếp theo, đóng góp cho vụ mùa sau năng suất cao hơn.

a.1) Biện pháp làm đất, trồng và vun xới

Lưu ý, làm đất không được phá vỡ điều kiện vật lý của đất cho cây trồng sinh trưởng bình thường, cày bừa có tác dụng trừ cỏ dại và diệt một số bệnh ở trong đất, tác dụng cây mọc nhanh và tránh được thối củ giống, điều quan trọng giảm sự mất cây và gây hại của nấm bệnh. Cày bừa, lên luống, trồng, vun nên được kịp thời, đảm bảo đúng thời vụ, tạo điều kiện cho cây trồng sinh trưởng thuận lợi.

Sau trồng, củ giống nên được phủ bằng đất ẩm làm cho củ không bị khô, nhiệt độ của giống không quá thấp hoặc quá cao.

Trường hợp thời tiết lạnh, ướt nên trồng nông; đất khô, nhiệt độ cao thì nên trồng sâu hơn. củ giống được phủ thêm đất. Để tránh trường hợp đất khô hạn tại thời điểm chuẩn bị lên luống thì phải điều khiển từ trồng đến vun lần đầu càng sớm càng tốt.

Thời gian trồng nên điều chỉnh theo tình trạng, điều kiện của đất và thời tiết. Đất quá ướt, quá lạnh hoặc quá nóng thì thời vụ tốt làm chậm khâu chuẩn bị luống và trồng.

Vun rộng là yêu cầu tạo cho củ phát triển thuận lợi và tránh sự gây hại của côn trùng (như sâu đục củ), củ bị xanh, nấm tấn công và nhiệt độ xung quanh củ không quá cao, nếu nhiệt độ cao thì thậm chí nên dùng vật liệu che phủ.

a.2) Chuẩn bị giống trồng

Trước khi trồng giống được xử lý một số biện pháp khác nhau như trước mọc mầm, cắt củ.

+ Trước mọc: Đối với giống mọc nhanh (dễ bị hỏng do *Rhizoctinia* tấn công) thì củ giống trước khi mọc mầm ít nhất là mất đã mờ, hoặc độ dài mầm chỉ 1-2cm, mầm đủ khỏe có thể chống chịu được sự tấn công của bệnh và nấm gây hại lúc trồng vì thế đặc biệt chú ý giống già sinh lý.

+ Cắt củ giống: Cắt củ giống là biện pháp canh tác thông thường ở nhiều vùng và có nhiều lý do cho điều này. Có một lý do không tiến bộ vì cắt củ giống có thể gây hỏng giống do sự lây truyền bệnh làm củ bị thối, để giảm sự nhiễm bệnh và thối củ cần lưu ý các điểm sau:

- Giống già không nên cắt.

- Nếu điều kiện luống đã xong nhưng không thích hợp như nhiệt độ cao thì cũng không nên cắt củ giống.
- Giống mang mầm bệnh nấm không nên cắt.
- Bề mặt cắt không được để ướt.

a.3) Cung cấp nước, tưới và tiêu nước

Có nhiều loại bệnh dễ dàng nhiễm vào củ khoai tây, rễ và phần thân dưới đất khi đất quá ẩm ướt. Đất nên khô vừa phải và trong thời gian cày đất bị kết váng nên tránh, vì lượng nước quá nhiều khoai tây rất dễ nhiễm bệnh khi mới trồng. Tốt hơn trước trồng khoai tây nên tưới rãnh thay vì tưới ngay sau trồng. Nhiệt độ đất cao trên 30°C có thể có hại cho nảy mầm nhanh. Đất ẩm bề mặt hoặc sử dụng che phủ sẽ hạn chế nhiệt độ đất và kích thích mọc mầm.

Tưới nước được tiếp tục trong mùa vụ và không cho phép đất quá ướt hoặc quá khô, đặc biệt nếu đất quá khô vào lúc kết thúc sinh trưởng hoặc lúc thu hoạch không chỉ làm cho đất nứt nẻ, giúp cho côn trùng tấn công củ và làm cho số củ bị gây hại sẽ tăng lên.

a.4) Nhổ cây bị bệnh được tiến hành như sau

Triệt bỏ nguồn bệnh và tránh sự lây lan rộng của bệnh (vi khuẩn, virus).

+ Nhổ cây bệnh triệt để thì số củ bị thối được đưa vào bảo quản, sẽ ở mức tối thiểu và không có.

+ Tránh được nguồn bệnh ở trong đất (thối khô, thối ướt do vi khuẩn). Nhổ khóm bị bệnh hạn chế nguồn bệnh, sạch củ giống và cánh đồng bên cạnh tránh được sự lây lan của

bệnh. Chú ý nhổ cây bệnh phải được làm sớm, khi triệu chứng bệnh đã được phát hiện kịp thời.

- + Khi nhổ những cây bệnh xong phải huỷ chúng ngay không để cho nguồn bệnh lây lan rộng.

- + Trước khi nhổ khóm bệnh, những cây giống được phun diệt côn trùng môi giới truyền bệnh (Aphid-rệp).

- + Tránh được sự lây lan bệnh do nấm gây nên (mốc sương...) tất nhiên điều này chỉ làm được khi có một diện tích rất nhỏ trên cánh đồng bị gây hại nặng.

- + Dừng sự sản sinh của bào tử nấm mà có thể gây hại cho củ (mốc sương). Tác dụng làm dừng sự lây lan bệnh virus, tránh được sự lây lan virus trở nên số lượng lớn trên đồng ruộng.

- + Cho phép thu hoạch trước khi đất quá ướt làm cho củ bị thối.

- + Cho phép thu hoạch trước khi nhiệt độ đất quá, hoặc quá thấp.

a.5) Thu hoạch, vận chuyển và phương pháp bảo quản

Sự gây hại của bệnh và côn trùng có thể tăng lên khi củ để ở đất trong thời gian quá dài, đặc biệt điều kiện đất quá ẩm ướt hoặc quá nóng. Để hạn chế sự lây lan và phát triển của củ bệnh. Những phương pháp sau được cân nhắc:

- + Bắt đầu thu hoạch trước khi điều kiện đất và thời tiết trở nên bất thuận (quá ẩm, nóng, lạnh).

+ Nếu cây chưa chín phải thu hoạch thì phải diệt nấm (bằng cơ học hoặc hoá chất cắt bỏ thân cây trước 1 tuần khi thu hoạch).

+ Thời gian giữa diệt thân và thu hoạch được giữ ở thời gian tối thiểu, phải đủ dài cho vỏ củ chắc (từ 7-10 ngày).

+ Tránh sự gây hại trong khi thu hoạch và vận chuyển.

+ Loại bỏ củ bệnh.

+ Phân loại và lựa chọn củ sau khi để vỏ củ đã chắc.

+ Làm khô khoai tây ướt bằng thông gió.

+ Giữ cho củ khô, tránh mưa khi thu hoạch.

+ Không bảo quản khoai tây còn ướt bởi do mưa sau thu hoạch.

+ Trước hết bảo quản khoai tây trong 2 tuần ở nhiệt độ xấp xỉ 15°C trước khi hạ nhiệt độ.

+ Khoai tây chỉ nên được bảo quản khi củ được thông gió tốt.

b) Sử dụng giống sạch bệnh

Giống nên sạch sâu bệnh mà sâu bệnh hại có thể tồn tại trong thời gian dài và khó phòng trừ (như vi khuẩn *pseudomonas*, *synchytrium*, *Globodera*).

Yêu cầu về giống khoẻ chống bệnh là hết sức nghiêm ngặt. Giống được dùng để sản xuất giống thì mức độ nhiễm bệnh phải thấp hơn nhiều so với giống dùng để sản xuất khoai tây thương phẩm.

b.1) Xử lý trước bảo quản

Xử lý củ giống trước bảo quản bằng phun thuốc trừ nấm (1 lít nước chứa 30-40 g thienabenzazole cho 1 tấn) làm giảm nấm fusarium, phoma và Helmin thopssporium. Ví dụ: phun thuốc ngay khi xếp khoai tây trong khoảng không bảo quản và chú ý phải tiến hành phun bằng dung dịch. Khoai tây đưa vào bảo quản không được quá ẩm ướt, yêu cầu phải thông gió ngay sau đó.

b.2) Phương pháp xông khói củ

Xông khói có chứa Triozymetylene sẽ sinh ra Formadehyde khi bị đốt nóng làm cho sợi nấm (Rhizoctonia) và những bệnh nấm khác bị diệt, khi củ tiếp xúc với Formaldehyde trong phòng kín. Trong thực tế thường khó có thể làm cho khói phân phối đều để tiếp xúc với củ.

b.3) Xử lý thuốc trừ nấm dạng bột

Xử lý cho củ giống làm giảm bệnh Rhizoctonia hoá chất được sử dụng là Mancozeb, Monceren, trong đó Mancozeb được sử dụng ở phạm vi rộng còn Monceren là thuốc đặc hiệu trừ bệnh Rhizoctonia, nhưng khi sử dụng những loại thuốc này nhiều lần sẽ làm cho một số nấm chống chịu với thuốc. Trong các thuốc bột trừ nấm cho thấy Mancozeb là thuốc khá tốt được sử dụng rộng rãi hơn vì hiệu lực trừ nấm tốt, ít bị các loài nấm khác quen thuốc.

b.4) Xử lý đất

Những hoá chất khác nhau được sử dụng xử lý đất để phòng trừ Nematodes, nấm và côn trùng. Hoá chất được

phun vào đất trước khi trồng (phun vào rãnh): Monceren từ 15-20 kg/ha, nếu phun ở rãnh lúc trồng thì chỉ dùng 1/2 lượng trên.

+ Hoá chất có thể hỗn hợp ở dạng bột với đất hoặc phun để trừ nấm + côn trùng: Quintazen trừ nấm héo vàng, nấm ghẻ thông thường.

+ Dichloropropane (liều lượng 150-250 l/ha) phòng trừ Nematode.

+ Carbofuran trộn vào đất trừ được sâu hại trong đất. Sử dụng Oxamyl diệt rệp và sâu hại khác.

Hệ thống thuốc trừ sâu ở dạng viên bón ở rạch lúc trồng có thể phòng trừ được rệp gốc có hiệu lực 8-12 tuần.

Một số ưu điểm, nhược điểm sử dụng thuốc hoá học xử lý đất:

- Chỉ có hiệu lực nếu sử dụng đúng (đúng thuốc, đúng bệnh, đúng sâu hại và thuốc cho phép hỗn hợp với đất để xử lý).

- Một vài hoá chất tồn tại lâu trong đất.

- Hoá chất không chỉ diệt sâu hại mà côn trùng có ích cũng bị diệt theo.

b.5) Phun thuốc trừ bệnh trên lá

Bệnh mà gây hại trên lá (Mốc sương, dịch sớm *Alternaria Solani*) có thể được phòng trừ bằng phun thuốc cho cây với hỗn hợp Dithio-carbamates, fentin, hỗn hợp maneb/ fentin bằng hỗn hợp trên đây không có tác dụng

chữa trị mà chỉ có tác dụng bảo vệ phòng ngừa do vậy thuốc trừ nấm phải có mặt trên tán lá vào lúc thích hợp.

Tránh nguồn lây nhiễm phát triển, kế hoạch phun phải được bắt đầu sớm trong mùa vụ sinh trưởng, đợt phun tiếp theo phụ thuộc vào điều kiện cụ thể (khoảng cách giữa lần 2 hoặc 3 là 20 ngày).

Kế hoạch phun phải dựa vào phòng trừ những bệnh chính (mốc sương, dịch sớm) và đảm bảo trừ được cả bệnh không quan trọng trên tán lá.

Hoá chất (thuốc trừ nấm bệnh) không chỉ ngăn chặn được sự lây nhiễm mà còn hạn chế sự sinh sản và sự xâm nhập của bào tử nấm. Thuốc phải được phun sớm ngay sau khi phát hiện bệnh.

b.6) Luân canh

Luân canh là biện pháp canh tác phổ biến tránh được sự tích lũy của bệnh trong đất, nó cũng được sử dụng làm giảm mức độ lây lan của bệnh mỗi khi đất đã bị nhiễm. Một vài sâu bệnh hại có thể sống trong đất thời gian dài, sự luân canh có tác dụng tránh những cây cùng ký chủ trên cùng một loại sâu bệnh của cây trồng vụ trước.

b.7) Vùng cách ly

Những cánh đồng bên cạnh cũng có thể là nguồn lây nhiễm, để tránh sự lây lan phải huỷ những khóm bị nhiễm (bệnh hại quan trọng như mốc sương...) và phải phòng trừ côn trùng là môi giới truyền bệnh (như rệp truyền bệnh virus).

b.8) Phòng trừ bệnh virus

Bệnh virus là một trong những nguyên nhân làm giảm năng suất khoai tây, có 2 trường hợp lây nhiễm bệnh virus.

+ Lây nhiễm sơ cấp (lây nhiễm trong vụ sinh trưởng).

+ Lây nhiễm thứ cấp (lây nhiễm khi sử dụng giống nhiễm bệnh).

Phương pháp chủ yếu phòng trừ bệnh virus chính là phải sản xuất giống sạch bệnh theo quy trình sản xuất giống, yếu tố cơ bản của sản xuất giống (chương trình giống) là chọn lọc giống theo chiều âm hay dương (chọn cá thể khỏe hay loại bỏ cây bệnh) nhằm giảm sự lây lan về bệnh virus được truyền theo cách tiếp xúc rệp, tuyến trùng, nấm. Trong đó rệp là môi giới chính truyền virus. Sự truyền virus đó theo tính bền vững hoặc không bền vững.

Sự truyền virus theo tính bền vững (virus cuốn lá - PLRV) chỉ được truyền sau khi virus đã được nhân lên thông qua rệp trong vài giờ). Sự truyền virus không bền vững (PVY) được trực tiếp sau khi rệp chích hút và chỉ truyền trong khoảng thời gian ngắn.

Ngăn ngừa sự lây lan truyền virus theo phương thức bền vững trong cánh đồng có thể bằng cách trừ rệp ở cả trong cánh đồng đang quản lý lẫn phòng trừ rệp ở cánh đồng xung quanh.

2.5.1.5. Phòng trừ côn trùng- môi giới truyền bệnh

Côn trùng có thể gây hại trực tiếp hoặc gián tiếp cho cây trồng. Sự gây hại gián tiếp được gây nên bởi nhân tố

mà côn trùng là môi giới truyền virus (chủ yếu là rệp). Trong sản xuất khoai tây thương phẩm việc phòng trừ côn trùng tập trung chủ yếu vào việc tránh gây hại trực tiếp, trong khi đó sản xuất giống nên tránh cả gây hại trực tiếp và gây hại gián tiếp.

Biện pháp phòng trừ sự gây hại trực tiếp bao gồm sử dụng thuốc trừ sâu, nhưng điều này có nhiều ý kiến trái ngược nhau (như tích lũy côn trùng chống thuốc, nguy hiểm cho người phun, ô nhiễm môi trường).

Những phương pháp để phòng trừ côn trùng thích hợp:

- Phun thuốc trừ sâu trên lá.
- Xử lý đất bằng thuốc sâu hoặc hỗn hợp với đất trước khi trồng.
- Xử lý củ trong bảo quản.

Hầu hết côn trùng được phòng trừ khi chúng xuất hiện, nhưng với sâu trắng và sâu xám việc phòng trừ phải tiến hành trước, hay như sâu đục củ phải phòng trừ nhiều lần.

Hiện nay có xu hướng chung giảm sử dụng thuốc hoá học mà có thể gây hại cho môi trường hoặc giảm giá trị lương thực của cây trồng mà có xu hướng sản xuất theo hướng quản lý cây trồng tổng hợp đó là sự kết hợp sản xuất củ giống khỏe, duy trì độ phì của đất.

3. KỸ THUẬT THÂM CANH SẴN

3.1. Chuẩn bị giống

Các giống sắn tốt, cho năng suất cao, thích hợp rộng cho nhiều vùng sinh thái và nhiều loại đất là giống KM60,

KM94, KM98-1 và KM98-5.

Trên các ruộng nhân giống hay ruộng sản sản xuất tốt, đã đủ 8 tháng tuổi trở lên, ta chọn lọc các cây sản khoẻ mạnh, không bị nhiễm sâu bệnh để làm cây giống cho vụ sau như phần trên đã trình bày.

Hom sản để trồng được cắt dài 20 -25 cm và đạt số đốt từ 5-7 đốt trên 1 hom. Khi chặt hom sản dùng dao sắc tiện đều để tránh hom bị giập nát 2 đầu, cắt xong hom, tốt nhất chấm vào tro bếp (tro rơm rạ) mục để hom sản bớt chảy nhựa và chống hồi phục, trồng ra đồng sẽ có tỷ lệ sống cao.

3.2. Xác định thời vụ trồng sản

Ở mỗi vùng khác nhau, thời vụ thích hợp được xác định cho từng giống sản cụ thể.

Tại các tỉnh miền Bắc từ đèo Hải Vân trở ra, cây sản đều được trồng chủ yếu ở vụ xuân trong tháng 2 và tháng 3 dương lịch hàng năm. Một năm chỉ trồng một vụ vào mùa xuân và thu hoạch vào mùa đông từ tháng 10 đến tháng 12. Nhìn chung cây sản có thời gian sinh trưởng 8-10 tháng ở miền Bắc Việt Nam.

Khác với các tỉnh miền Bắc, các vùng trồng sản ở miền Nam trồng chủ yếu vào đầu mùa mưa; cuối tháng 3 đến hết tháng 4, trồng ngay khi có cơn mưa đầu mùa. Ngoài ra một số nơi, còn trồng thêm một vụ vào cuối mùa mưa để rải vụ cây sản ra một năm có hai vụ, nhằm có sản phẩm đều cho Nhà máy chế biến bột sản Vedan v.v... Gần đây việc tiêu thụ củ sản cho chế biến dễ dàng, cộng với mùa mưa kéo

dài 6-8 tháng, nên nông dân một số vùng cao ở miền Nam đã trồng rải vụ sắn ra, để có nguyên liệu bán đều trong năm. Để tiêu thụ củ sắn dễ dàng, bảo đảm chất lượng thì cây sắn được thu hoạch ít nhất có đủ 8 tháng sinh trưởng trên đồng ruộng.

Nắm vững thời vụ trồng và thời gian chiếm đất của sắn, có thể xây dựng cơ cấu luân canh cho cây sắn theo từng loại đất, từng vùng sinh thái riêng, nhằm tăng hiệu quả cao trên một đơn vị diện tích canh tác, ví dụ: sau cây sắn trồng cây gì để bảo vệ đất khỏi trống, bị xói mòn, hoặc trồng xen cây gì để vừa tăng thu nhập vừa bảo tồn độ phì nhiêu của đất trồng sắn. Trung tâm Hưng Lộc và Trung tâm Nghiên cứu Cây có củ chỉ đạo thành công việc trồng cây họ đậu-lạc xen với cây sắn, đã mang lại hiệu quả cao, tăng thu nhập cho người trồng sắn và bảo tồn độ phì cho đất, như Đông Nam bộ và Hà Tây (miền Bắc).

3.3. Phân bón và kỹ thuật bón lót

Nhìn chung, cây sắn có khả năng sinh trưởng phát triển tốt trên đất xấu và chua (Cock và Howele 1978, Howele 1991). Nhưng không được coi nhẹ việc bón phân cho cây sắn. Nếu bón phân đúng mực, sắn sẽ cho năng suất cao hơn hẳn trồng không bón phân (trồng chay). Vì sắn là cây phàm ăn và rất nhạy cảm với phân bón.

Nhiều kết quả nghiên cứu đã cho biết phân bón cho sắn có 2 mức sau: mức trung bình bón theo tỷ lệ 80kg N+ 40 kg P_2O_5 + 80 Kg K_2O cho 1 ha và mức cao hơn bón 160 kg N + 80 Kg P_2O_5 + 160 Kg K_2O cho 1 ha (Nguyễn Hữu Hỷ, Howeler, 1997-1998). Vậy 1 ha bón từ 160-360 kg mỗi

loại phân đạm, lân và kali. Nếu ở miền Bắc thì mỗi sào bón từ 6-12 kg cho mỗi loại phân đạm, lân và kali nhưng phải đúng kỹ thuật bón lót và bón thúc.

Bón lót cho cây sắn: Tùy theo đất và kỹ thuật làm đất mà chọn cách bón cho thích hợp.

Ở chân đất thoát nước kém (đất pha sét), phải lên luống và bón lót chỉ bón phân lân. Bón phân theo hàng, rãnh, luống hay theo hốc trên hàng luống để có hiệu quả cao nhất. Chú ý phải lấp kỹ phân lót mới được trồng hom sắn. Nhiều nơi nông dân bón lót vào giữa luống khi lên luống và tạo rãnh để trồng hom sắn trên phân (không trực tiếp vào phân) có hiệu quả cao.

Trên những chân đất thoát nước tốt (đất cát hay đất dốc) thì không phải lên luống, chỉ định mật độ trồng sắn theo hốc và bón phân lót (lân và phân chuồng) bên cạnh hốc, cách hom sắn chừng 15-20 cm; có nơi nông dân cẩn thận bón lót theo xung quanh hốc hom sắn đều cách 20 cm, rồi lấp phân để tránh rửa trôi. Nhiều nông dân phản đối cách rải phân khi bừa đất lần cuối do cỏ dại sẽ lên nhanh ăn mất phân của sắn nên năng suất sắn giảm.

Nhìn chung cả hai loại đất đều bón theo hốc hom sắn là có hiệu quả nhất, sắn lên nhanh, hạn chế cỏ dại và giảm công làm cỏ ở hai kỳ xới vun sau này.

3.4. Khoảng cách - mật độ và phương pháp trồng

Tùy loại đất mà quyết định mật độ trồng cho thích hợp. Nếu đất xấu ta trồng dày hơn đất tốt, thường có hai khoảng cách và mật độ cho cây sắn như sau:

- Khoảng cách trồng dày là 0,95 m x 0,95 m, cho mật độ 11.080 cây/ha.

- Khoảng cách trồng thưa: 1 m x 1 m, mật độ 10.000 cây/ha.

** Phương pháp trồng:*

Nhìn chung có 2 cách trồng hom sắn ở trên hai loại đất khác nhau:

- Đất thoát nước kém, thường lên luống để thoát nước nhanh và khi trồng phải đặt hom sắn nghiêng 15-30° rồi lấp đất 5-10 cm, lấp đất hơi chặt.

- Đất thoát nước tốt, thường không lên luống và nên trồng hom sắn nằm ngang, lấp đất 5-8 cm, lấp đất chặt hơn để giữ ẩm. Có nơi nhân dân thường dùng rơm rạ, lá khô tủ lên hốc hom sắn, để có độ ẩm và sắn chóng mọc hơn.

Nhiều nghiên cứu đã kết luận rằng phương pháp trồng hom nghiêng cho tỷ lệ sống và năng suất cao hơn.

** Phương pháp trồng xen:*

Hiện nay các nơi trồng sắn, đã và đang áp dụng biện pháp trồng xen giữa cây sắn với một số cây họ đậu ngắn ngày, nhằm mục đích:

Chống xói mòn đất, hạn chế cỏ dại khi cây sắn chưa lớn, chưa che phủ bề mặt đất.

Tăng thu nhập thêm trên đơn vị diện tích canh tác sắn.

Nhiều nơi từ miền Bắc đến miền Nam, nông dân trồng

sấn và trồng xen phổ biến cây lạc giữa hai hàng sấn: với hai mật độ khoảng cách cây sấn ở trên (1 m x 1m và 0,95 m x 0,95 m) đều trồng thêm 1 hàng lạc vào giữa 2 hàng sấn với khoảng cách cho lạc: cây cách cây từ 15-20 cm.

3.5. Phòng trừ cỏ dại sau trồng

Để hạn chế cỏ mọc, giúp cho cây sấn mọc nhanh vươn lên, không bị cỏ lấn át ngay thời gian đầu sau trồng. Cần phun thuốc diệt cỏ ngay sau khi trồng. Dùng thuốc Dual với lượng phun 2,5 lít/1 ha, bảo đảm thuốc có thể thấm xuống lớp đất mặt ở độ sâu từ 2-3 cm, nhằm diệt mầm cỏ và phần nào làm ẩm đất, góp phần cho hom sấn mọc nhanh.

Nếu có điều kiện nên phun tiếp đợt 2, vào giai đoạn sau vun thúc đợt 1 từ 25-30 ngày sau trồng, phun thuốc diệt cỏ tiền nảy mầm Dual với lượng dùng là 1,2 lít/1 ha.

3.6. Chăm sóc và bón thúc phân

Ngoài bón lót lượng phân 1/3 của các loại phân NPK kể trên, còn 2/3 số phân dành cho bón thúc 2 đợt sau:

Đợt 1: 25-30 ngày sau trồng, xới phá váng, diệt mầm cỏ dại, sau đó bón thúc phân lần 1, với lượng: 1/2 phân đạm và 1/2 phân kali. Số phân còn lại bón theo hốc sấn, cách gốc 20-30 cm rồi lấp đất để sấn vươn cao nhanh và lấn át cỏ dại.

Đợt 2: Từ 50-60 ngày sau trồng, không nên xới sâu, chỉ nhổ cỏ gốc, bón phân thúc lần 2, với lượng 1/2 phân đạm

và 1/2 phân lân còn lại, cách gốc xa hơn 30-35 cm và dùng cuốc, cào đất lấp kỹ phân thúc. Giai đoạn này cây sắn đang ra củ, củ đang lớn lên, nếu không cẩn thận sẽ làm tổn thương rễ củ, ảnh hưởng đến sự phát triển củ, hạn chế năng suất và gây sâu bệnh cho cây sắn.

3.7. Sâu bệnh hại sắn và biện pháp phòng trừ

3.7.1. Các loài sâu hại sắn và biện pháp phòng trừ

3.7.1.1. Nhện (*Mononychellus tanajoa*)

Quần thể của nhện phát triển mạnh ở phần trên của cây, ở điểm sinh trưởng, lá non và phần màu xanh của thân cây. Bắt đầu gây hại triệu chứng xuất hiện đốm màu vàng, sau đó xuất hiện toàn màu vàng ở bộ phận bị gây hại và làm cho bề mặt bị gây hại trở nên bần, có màu đồng giống như bề mặt lá bị khảm. Khi bị gây hại nặng diện tích tán lá bị giảm xuống, thân trở nên nhám, xù xì có màu nâu và lá bị rụng, thân chết, khi bị gây hại nặng cây ngừng sinh trưởng, sinh ra nhánh.

*Nhện đỏ (*Tetranychus urticae*):* Đầu tiên nhện gây hại ở các lá gần gốc cây, sau đó di chuyển lên lá phía trên, gây hại ở những lá gốc rõ rệt hơn. Triệu chứng đầu tiên xuất hiện ở lá gốc và dọc theo gân lá. Trường hợp nặng (mật độ cao), chúng gây hại ở cả hai mặt lá. Ban đầu xuất hiện chấm nhỏ, dần trở nên hơi đỏ, sau đó là màu gỉ sắt do mật độ nhện tăng, làm cho lá rụng từ gốc đến ngọn, nếu ở điều kiện khô héo kéo dài, cây có thể chết.

Phòng trừ: Với loại sâu hại này dùng giống chống chịu, sử dụng côn trùng bắt mồi và các chế phẩm sinh học, một vài điểm cần cân nhắc khi tiến hành nên tính toán là:

a) Quần thể nhện tăng lên trong thời gian dài ở giai đoạn khô và giảm đi đáng kể khi bắt đầu mưa, làm cho cây hồi phục nhanh .

b) Sự gây hại bắt đầu từ những cây riêng rẽ, sau đó lan rộng sang cây bên, khi cần thiết phát sinh.

c) Những sản phẩm như *chlorobenzilate* không có hiệu lực với côn trùng, nhưng có hiệu lực với Nhện rất tốt.

d) Những cây ký chủ phải nhổ sạch đem đốt.

Có thể dùng nước tưới phun áp suất lớn có thể làm giảm quần thể Nhện.

3.7.1.2. Một số bộ tri phổ biến

Trong sản xuất thường gặp một số bộ tri là: *Frankliniella williamsi*, *Corynothrip stenopterus* và *Caliothrip massculinus*.

Trong 3 loại bộ tri gây hại sản nêu trên thì bộ tri *Frankliniella williamsi* là quan trọng nhất, gây hại ở đỉnh sinh trưởng của cây làm cho lá phát triển không bình thường, những lá non bị vụn vẹo, biến dạng và kèm theo những chấm vàng không đều, những vết thương ở biểu bì có màu nâu được thấy ở phần có màu xanh của thân, lông thường bị ngắn đi, điểm sinh trưởng đỉnh trưởng bị chết, sinh trưởng ở chồi bên bị giảm. Ở mùa khô thì búp nổ về

số lượng, xảy ra thường xuyên hơn, có thể làm giảm năng suất tới 25%. Cây trồng chỉ có thể bù lại phân tán lá khi mùa mưa đến, khi giảm mật độ bộ trĩ.

Phòng trừ: Kết quả cho thấy sử dụng giống chống bộ trĩ là tốt nhất. Dùng thuốc hoá học như Dimethoate (1-1,5cc/lít) là phòng trừ được.

3.7.1.3. Dòi đục củ: có 2 loại (Anastrepha pickeli và A.manihoti)

Đây là loại không gây hại kinh tế nhiều nếu gây hại ở quả, nhưng khi chúng gây hại ở thân (dòi đục thân) tạo hốc và đường đục nhỏ trong thân, trưởng thành màu vàng, đẻ trứng ở trong cây, sâu non có màu trắng, hơi vàng, sau đó đục thành đường. Đã tìm thấy vi khuẩn gây thối thân cây sắn, kết hợp với sâu đục quả gây nên bệnh thối thân.

Sự liên kết vi khuẩn và dòi đục quả không làm giảm năng suất, nhưng làm giảm chất lượng giống cho vụ sau. Năng suất giảm từ 4-33% khi vật liệu trồng ở vụ sau bị nhiễm bệnh. Do vậy để phòng trừ bệnh này phải chọn cây khoẻ để làm giống, có thể dùng thuốc nội hấp để trừ sâu non.

3.7.1.4. Sâu trắng thuộc bộ cánh cứng gồm hai họ (Scarabacidae và Cerambycidae)

Giai đoạn sâu non gây hại ở rễ và hom sắn, có nhiều loài khác nhau trên thế giới. Sâu non có thể tìm thấy khi chuẩn bị đất trồng. Sâu gây hại có đặc điểm phá hoại vỏ của hom sắn, làm cho những đoạn hom này có thể bị thối

hoặc chết, sâu non cũng ăn phần vỏ và phần dưới của thân. Sâu non có màu trắng, đầu màu đen dài 5cm. Phát hiện thấy ở xung quanh đoạn cắt (hom và rễ).

Phòng trừ: Hiệu quả nhất là xử lý đất trồng, thuốc hoá học (thuốc trừ sâu): thuốc dạng hạt như Carbofuran, Basudin.

3.7.1.5. Sâu xám (*Agris ipsilon* và *Prodenia eridania*)

Có vài loài sâu xám gây hại cho sắn, loài *agrotis ipsilon*, ăn ở phần gốc sát mặt đất của cây sắn, và nằm ở trên mặt đất, sâu non màu xám sẫm đến nâu.

Sâu non bò trên thân cây ăn ngọn và lá, chúng cũng ăn vỏ của thân làm phần trên ngọn của cây bị héo và chết.

Loài *Prodenia eridania* được ghi nhận gây hại trên nhiều vùng trồng sắn trên thế giới, chúng có màu xám tối đến đen, hai bên sườn có sọc vàng.

Phòng trừ: Có thể sử dụng bẫy bả với công thức như sau: 10 kg mùn cưa + (8-10) lít nước + 0,5 kg đường + 0,1g trichlofon.

Lượng bả đặt cho 0,5 đến 1 ha sắn trồng.

3.7.1.6. Mối (*Coptotermes spp*)

Mối gây hại ở vùng đất thấp, ở vùng nhiệt đới chúng gây hại đoạn cắt để làm vật liệu trồng (hom sắn); trên rễ làm cho những bộ phận sinh trưởng của cây bị héo hoặc chết vì điều kiện thời tiết không thích hợp. Mối là môi giới truyền nhiều bệnh gây hại sắn, do vậy sự cần thiết phải bảo

vệ được hơn hẳn khi trồng nẩy mầm và phát triển được tốt. Có thể dùng thuốc trừ nấm để xử lý.

3.7.1.7. Sâu đục thân

Sâu đục thân gồm những loài khác nhau của bộ cánh cứng, bộ cánh màng và bộ cánh nửa (*Coleoptera*, *Hymenoptera* và *Lepidoptera*) có nhiều loại ăn thân và cành của cây sắn, gây thiệt hại đáng kể. Những loài sâu đục thân này phân bố trên khắp thế giới. Trong số đó sâu đục thân nguy hại nhất là sâu non của bộ cánh cứng (*coleoptera*) như loài *Coelostermus* sp và *Lagochius* sp. Sâu non của bộ trên có kích thước rất khác nhau, phụ thuộc vào loài, có loài chiều dài 30mm, chúng thường có màu trắng, vàng và có thể tìm thấy đường đục thông qua khoang rỗng của cây, thân và cành có thể bị gãy khi có gió mạnh, trong thời kỳ khô hạn cành có thể bị mất lá hoặc khô, khi bị nặng cây có thể bị chết. Sâu đục thân gây hại rất dễ phát hiện bởi chất bài tiết của sâu non như nhựa, dịch cây rỉ ra từ lỗ đục của sâu vào thân cây.

Phòng trừ: Thuốc hoá học khó có thể trừ được sâu đục củ (sâu non) khi nó ở bên trong thân cây. Có thể giảm được số lượng sâu non bằng cách thu gom các cành bị hại của cây đem đốt. Phải sử dụng vật liệu trồng từ các nguồn sạch bệnh, duy trì cánh đồng sạch và các lồng chú ý không để sâu đục củ gây hại.

3.7.2. Các bệnh hại sắn và biện pháp phòng trừ

3.7.2.1. Vi khuẩn

a) *Xanthomonas manihotis* (rui cây): Là một trong

những bệnh nguy hiểm, biểu hiện lá ướm ở những vết chấm nhỏ, lá tàn, một phần hoặc toàn bộ số lá héo của cành, xuất hiện dịch rỉ trên thân hoặc cành nhánh, gây nên ở vách của thân và rễ. Triệu chứng này biểu hiện rất rõ trong thời kỳ mùa mưa, biến động theo sự nhiễm và thời gian mà cây bị nhiễm bệnh. Bệnh lây lan thông qua các đoạn cắt (hom) từ vườn ươm hoặc thông qua hạt đã bị nhiễm.

Phòng trừ: Tốt nhất sử dụng giống đã sạch bệnh.

b) *Xanthomonas cassavae*: Đặc điểm chính của bệnh gây nên thối ướm và đốm chấm gây chết trên lá, có thể quan sát thấy dịch nhựa chảy rơi thành giọt. Bệnh hại chủ yếu ở tán lá, thỉnh thoảng cũng lây lan lên phần búp ngọn cây, nhánh non theo đường mạch dẫn dinh dưỡng. Những lá nhiễm cho thấy xuất hiện vết thương xung quanh lá màu vàng mà sau đó chúng kết hợp các vùng chấm màu vàng đó làm cho toàn bộ lá bị vàng, lá rũ xuống trước khi chết gây nên rụng lá.

Phòng trừ: Dùng giống sạch bệnh từ vườn ươm.

c) *Erwinia Carotovora*: Gây bệnh thối thân. Bệnh có đặc điểm thân thối ướm, có mùi hăng hăng cay, thân gỗ mất màu, chồi nhiễm bệnh sẽ bị héo. Trên bề mặt thân cây có những lỗ được tạo nên bởi sâu đục, đó chính là môi giới lây lan bệnh thối thân của sắn.

Phòng trừ: Sử dụng giống sạch bệnh và chọn giống chống chịu bệnh.

d) *Agrobacterium tumefaciens*: Bệnh vi khuẩn gây mụn trên thân cây.

Triệu chứng: Bệnh xuất hiện ở đoạn thấp gần gốc của cây, ở cây già, sau trồng khoảng 7 tháng, bệnh có đặc điểm mọc mụn, nốt ở thân cây. Những mụn này lớn lên và nhiều cho thấy xuất hiện nhiều chồi trên lớp biểu bì. Cây nhiễm bệnh dừng sinh trưởng.

Phòng trừ: Luân canh với cây trồng khác khi trên 3% số cây bị nhiễm, xử lý hoá chất Formaldehyde, sử dụng vật liệu trồng bằng cây khỏe, thu gom cây bệnh đem đốt.

3.7.2.2. Bệnh virus

a) *Khảm châu Phi:* Bệnh này lây do côn trùng loài Bemisia (bướm trắng), được tìm thấy ở châu Phi nơi gây hại đáng kể.

Triệu chứng: Có đặc điểm gây khảm hoa lá trên lá cây sắn, ở cây non nhiễm nặng, lá có màu vàng và phiến lá biến dạng, làm giảm diện tích lá.

Phòng trừ: Dùng giống chống chịu, giống sạch bệnh.

b) *Bệnh khảm hoa lá phổ biến:* Gây nên do virus. Bệnh lan lan do vết thương cơ giới, sử dụng vật liệu trồng nhiễm bệnh. Triệu chứng cho thấy vết khảm hoa lá trên phiến lá, xuất hiện vùng màu vàng, bệnh nặng làm cây dừng sinh trưởng. Triệu chứng bệnh giống triệu chứng của bọ trĩ gây hại.

Phòng trừ: Sử dụng giống khỏe, sạch bệnh và đốt tất cả những cây bệnh, không sử dụng dao chưa tẩy trùng để chặt hom làm giống.

Ngoài ra còn một số bệnh khảm hoa lá khác như khảm sần Colombia, khảm tán lá, và biện pháp phòng trừ tương tự phòng trừ khảm thông thường.

c) Bệnh vảy da (Frog skin disease): Bệnh có thể gây mất từ 50-100% năng suất, là bệnh có thể nguy hiểm nhất, bệnh có đặc điểm làm giảm số lượng, sự phình và bần hoá của củ, củ nhỏ, vỏ củ dày. Kết quả năng suất thấp, giá trị thương mại thấp. Những cây nhiễm khó nhận thấy, triệu chứng biểu hiện ở những cành, cây có thể sinh trưởng bình thường, nhưng ở gốc dày hơn, chỉ có những cây nhiễm bệnh nặng mới được nhận biết tại lúc thu hoạch, qua củ có vảy.

Phòng trừ: Sử dụng cây khoẻ để nhân giống, vệ sinh dao chặt hom giống, thu gom và đốt tàn dư cây bệnh.

3.7.2.3. Bệnh Mycoplasma

Bệnh gây cho cây có lúc khác nhau, Mycoplasma có vài nòi hoặc chủng khác nhau, bệnh gây cho cây có thể bị ngừng sinh trưởng, sinh ra cành nhánh quá mức bình thường, chồi nhỏ, các đốt lóng rất ngắn (giống như cái chổi) và chồi mọc từ đoạn cắt cũng nhiều. Nếu đoạn hom bị nhiễm thì chỉ vài tuần chồi dừng sinh trưởng và không bao giờ có kích thước bình thường, làm cho cây giảm 80% sức sống, bệnh lây lan bằng vết thương cơ giới, dao chặt hom.

Phòng trừ: Vệ sinh dụng cụ cắt, ngâm hom trong dung dịch Fomaldehyt và sử dụng vật liệu trồng sạch bệnh.

3.7.2.4 Bệnh thối ướt: Gồm nhiều bệnh khác nhau gây nên Phytophthora drechsleri pythium SP và bệnh khác

Những loại nấm có trong đất gây nên thối củ xảy ra trong mùa mưa được lan rộng và bị nặng ở loại đất khô hạn, nhưng có hàm lượng hữu cơ cao.

* *Phòng trừ:* Chọn đất phù hợp cho giống sắn. Tưới tiêu phù hợp cho sắn, nên trồng sắn thành luống. Giữ đất sạch, luân canh sắn với cây ngũ cốc khác.

Vườn ươm giống có tỷ lệ nhiễm bệnh 3% thì vườn đó không được làm giống (nếu vườn ở giai đoạn dưới 6 tháng).

3.7.2.5. Bệnh thối khô (do nhiều loại bệnh): Rosellinia necatrix, Armillariella mellea, Rigidoporus lignosus.

3.7.2.6. Bệnh khác

Những bệnh này do nấm gây hại làm thối củ, nhất là trong mùa mưa, nhưng hay xảy ra khi sắn được trồng ngay vụ đầu tiên, sau khi vừa khai phá rừng có nhiều cây thân gỗ lâu năm, trong số các loại bệnh thì nấm *Rosellinia necatrix* là quan trọng nhất ở vùng miền núi và trung du, vết bệnh có màu đen ở ruột củ, cây nhiễm sớm héo, rụng lá và chết.

Phòng trừ: Luân canh với cây trồng ngũ cốc .

Thu cây sắn bị bệnh đem đốt. Tiếp tục làm vệ sinh đất trồng bằng thu dọn tàn dư cây thân gỗ lâu năm ở đất trồng sắn vừa khai phá.

Nhìn chung để phòng trừ bệnh hại do nấm, vi khuẩn *Mycoplasma*, ở vườn ươm được sử dụng làm giống cho vụ

sau, nếu ở giai đoạn sau trồng dưới 6 tháng bị nhiễm 3% các loại bệnh trên thì vật liệu này không nên để làm giống.

4. KỸ THUẬT THÂM CANH CÂY KHOAI SỌ

4.1. Thời vụ trồng trong năm

Nhìn chung khoai sọ là cây có khả năng trồng quanh năm. Nói cách khác thời vụ trồng khoai sọ không nghiêm ngặt, có thể trồng bất cứ tháng nào trong năm, miễn là ta có đất để trồng.

Song có 3 thời vụ trồng phổ biến nhất là:

* *Vụ Xuân*: Trồng tháng 2-3 và thu hoạch vào tháng 5-6 với KS4, còn các giống khác có thể thu chậm lại tháng 6-7 vì chúng có thời gian sinh trưởng dài hơn.

* *Vụ hè*: Trồng tháng 5-6 và thu hoạch ở tháng 8-9 với giống KS4, còn các giống khác thu hoạch chậm hơn.

* *Vụ Thu Đông*: Trồng tháng 8-9, thu hoạch tháng 11-12 với giống KS4, còn các giống khác thu chậm hơn.

Nhìn chung tùy vùng, tùy loại đất và theo khí hậu thời tiết để bố trí vụ trồng khoai sọ cho thích hợp từng giống. Nhằm đảm bảo năng suất cao và phù hợp với cơ cấu cây trồng ở từng địa phương.

4.2. Phân bón

4.2.1. Lượng phân bón cho 1 ha

- Tùy loại đất mà ta điều chỉnh lượng phân bón cho

thích hợp với giống và vụ trồng. Nói chung lượng phân trung bình như sau:

- Phân chuồng: 15-20 tấn/ha (phân đã hoại-mục)
- Phân đạm urê: 250-300 kg/ha.
- Phân lân: 240-300kg/ha
- Phân kali: 300 kg/ha.

4.2.2. Cách bón phân

- Bón lót: Toàn bộ phân chuồng, phân lân, 1/3 lượng đạm và 1/3 lượng kali.

- Bón thúc gồm 2 đợt:

* *Thúc đợt 1*: Lúc cây mọc đều, xới diệt cỏ, bón 1/3 lượng đạm và 1/3 lượng kali đều trên các hốc và cách hốc 15-20 cm, sau vun nhẹ và kết hợp lấp phân-chú ý không cào phân vào sát trực tiếp cây khoai sẽ bị sốt và chết.

* *Thúc lần 2*: Khi cây được 50-60 ngày tuổi, bón hết số phân còn lại (mỗi loại 1/3) bón cách xa gốc 20-25 cm, xới cỏ, vun lấp phân, tạo một rãnh nhỏ ở 2 bên các hàng cây khoai sọ.

Trong trường hợp đất xấu, phân chuồng kém làm cây sinh trưởng chậm, ta có thể dùng khô dầu hoặc bột đậu tương (xấu loại) nghiền nhỏ, ngâm ủ để tưới hay bón bổ sung. Lượng bón 80-100 kg/ha. Hoặc có thể dùng 2 loại này để bón vãi vào các chỗ cây xấu và yếu chậm lên, nhằm bảo đảm độ đồng đều ở ruộng khoai càng sớm càng có lợi cho khoai cho củ đều hơn.

Ngoài ra còn dùng chế phẩm tăng sản CK-91 để phun nhằm bổ sung thêm vi lượng cho cây khoai, tăng năng suất và chất lượng củ.

4.3. Kỹ thuật trồng

4.3.1. Chuẩn bị giống trước khi trồng

- Phân loại củ giống theo mầm dài và mầm ngắn để riêng khu. mục đích để ta chăm sóc khác nhau cho ruộng khoai sọ đồng đều các khóm cây.

- Có điều kiện ngâm củ giống trong thuốc tăng sản CK-91 trong 1-2 giờ: 1 gói thuốc pha loãng-đánh kỹ để ngâm cho 30-40 kg củ giống. Khi đủ thời gian ngâm lấy ra, để cho khô củ rồi mới trồng là tốt nhất..

4.3.2. Kỹ thuật trồng

- Mật độ trồng 45.000-50.000 cây cho 1 ha, vậy lượng giống trồng cho 1 sào Bắc bộ(360m²) từ 30-40kg (tùy loại củ to hay bé).

- Bỏ hốc hoặc rạch hàng, đặt củ mầm nằm ngang với khoảng cách 30-40cm, phủ đất mỏng lên củ, rồi mới rắc phân bón lót ở ngoài (tránh vào trực tiếp củ); lấp đất cho kín phân và cuối cùng phủ rơm rạ lên trên để giữ ẩm.

4.3.3. Chăm sóc

- Giữ ẩm đất thường xuyên trên 80%, tốt nhất trong rãnh luống lúc nào cũng ướt, có ít nước. Trước khi thu hoạch 15-20 ngày giữ đất khô chú ý không để rãnh khoai ướt để thu hoạch dễ dàng.

- Xới - thúc 2 kỳ như trên (cây mọc đều và cây được 50-60 ngày), song chú ý nhất là không được xới ở mặt luống vì tránh đứt rễ làm chột cây và ảnh hưởng năng suất củ. Vì vậy chỉ xới rãnh luống và vun đất, vào gốc khoai, chứ không xới - cào đất ở mặt luống khoai sẽ làm đứt rễ khoai.

Nếu có cỏ trên mặt luống hay ở góc, ta phải nhổ đi nhẹ nhàng, không làm đứt rễ khoai.

4.4. Phòng trừ sâu bệnh hại

Khoai sọ khi đã lớn, lá xòe ra, rất nhiều côn trùng trú ẩn, gây hại cho ruộng khoai.

4.4.1. Sâu hại khoai sọ

a) *Châu chấu*: (Gesonía SP, ocyá SP) hay *Đế* (Teleogryllus oceanicus) hại lá và củ rất nghiêm trọng: châu chấu gặm hết phần thịt lá, thậm chí còn cắn rụng lá non. Đế không chỉ cắn rách từng mảng còn đào hang trong lòng đất và gặm củ non đang hình thành lên củ không lớn hay nhiễm bệnh.

b) *Sâu xanh* (Spodoptera litura): Ăn lá và đục lá non làm cho bộ lá của khóm khoai không thể lành lặn. Đôi khi còn làm cho lá bị bệnh virus xâm nhập dễ dàng.

c) *Bọ cánh cứng* (papuana SP) và mối (coptotermes formosunus): chúng đục thân và ăn vào củ.

d) *Sâu dậu nhện* (Agrius concoluti Hippotion celerio): Ăn lá, kể cả lá già, và cắn gãy gục cây non làm các khóm khoai xơ xác.

e) *Rệp* (*Aphis gossypii*), rầy (*Taraphagus proserpina*) và tuyến trùng (*hirschmanniella*, *miticausa*): vừa gây hại cho cây hút dinh dưỡng thân lá rồi truyền bệnh virus. Chúng gây hại chủ yếu cuối vụ và gây nên thối củ.

g) *Nhện đỏ* (*Tetranychus SP*) gây hại chủ yếu vào cuối mùa khô, làm lá héo rũ xuống hoặc cây chết non, ảnh hưởng rất lớn đến năng suất khoai sọ.

4.4.2. Bệnh hại khoai sọ

Bệnh thối lá (*Phytophthora colocasiae*) và thối củ (*Pythium SP*). Chủ yếu phá hoại vào mùa mưa, làm giảm 40-60% năng suất. Nếu thối củ lây lan rất nhanh, chỉ vòng 5 ngày sau khi thu hoạch đã có khoảng 80% số củ bị thối (Golliper và Brown, 1974; Jackson và Gollier, 1975). Ở Việt Nam chưa có tác giả nào đề cập đến.

Theo Jackson, 1978 và Lebot và Aradhya, 1999 người ta sử dụng tính miễn cảm của các giống khoai môn sọ với bệnh *Alomae* và *Bobone* để phân biệt giữa giống khoai "cái" và khoai "đực" ở quần đảo Solomon. Giống khoai "cái" ở thể lưỡng bội, cây nhỏ và miễn cảm với bệnh *Alomae*. Trái lại, giống khoai "đực" ở thể tam bội, cây to và miễn cảm với bệnh *Bobone*.

Ở Nhật Bản, theo Morishita-1988, đã mô tả bệnh khảm lá khoai môn sọ do virus gây ra, một bệnh quan trọng ở vùng khí hậu ôn hoà. Có 2 loại vi rút khảm: *Dasheen mosaic virus (DMV)* và *cucumber mosaic virus (CMV)*. Cả hai loại virus này đều lan truyền bởi rệp, từ củ này sang củ

khác. Bệnh làm chậm sinh trưởng và giảm năng suất củ. Đây là bệnh phổ biến trên thế giới, được lan truyền bởi rệp (*Pentalonia negronervosa*), Jackson, 1982, Show1979; Zettler và Jackson, 1979.

Ở Việt Nam, giống khoai sọ KS4 cần chú ý rệp và nhện đỏ. Nếu thấy lá có hiện tượng đốm vàng nhạt, không có rãnh gân rõ ràng là khả năng có nhện, phải kiểm tra bằng kính lúp và phải phun trừ nhện ngay bằng thuốc đặc hiệu theo hướng dẫn riêng. Sau trận mưa kéo dài cần chú ý phòng trừ bệnh mốc sương ở lá - cuống lá để không xâm nhập vào củ, rất khó trừ và ảnh hưởng đến năng suất và phẩm chất củ.

Chương 4

THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN CÁC LOẠI CỦ

1. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN KHOAI LANG

1.1. Xác định loại củ đã chín để thu hoạch

Cây có củ khó quyết định thời điểm củ đã chín để thu hoạch. Vì củ nằm sâu kín trong đất. Theo kinh nghiệm và tổng kết thực tế cây khoai lang nếu thu hoạch sớm 10 ngày so với thời điểm chín, thì tính ra 1 ha giảm năng suất 3-4 tấn củ.

Vậy xác định đúng thời điểm thu hoạch cho 1 giống cây có củ, ở 1 vụ trồng cụ thể là điều rất quan trọng, vì có ý nghĩa kinh tế rất lớn.

1.1.1. Khoai lang

Nhìn lá ở gốc bị xuống màu và rụng đi thì mới chỉ là bên ngoài.

** Kinh nghiệm thử xem khoai củ đã già chưa ?*

Dùng dao cắt đôi 1 củ, để ngoài không khí vài ba phút, khi chỗ cắt khô mà không đen là khoai đã chín và đến kỳ thu hoạch.

** Đánh giá khoai đến lúc cần thu hoạch:*

Giống K51 thí nghiệm ở vụ xuân 2002, chúng tôi có kết quả qua các đợt thu khác nhau như sau:

Năng suất và chất lượng thay đổi theo thời điểm thu hoạch khác nhau của giống K51. Qua bảng 4.1, thể hiện rõ giống K51 có thời gian sinh trưởng tối đa là 90 ngày. Vì lúc này cho năng suất tinh bột tươi và khô là cao nhất. Mặc dù nó được trồng ở vụ thuận lợi cho sinh trưởng thân lá, nhưng tích lũy chất khô khó khăn về biên độ ngày - đêm.

Bảng 4.1. Ảnh hưởng của thời điểm thu đến năng suất chất lượng

Chỉ tiêu	Thu ở thời điểm sau trồng (ngày)			
	80	90	100	100
1. Năng suất củ tươi (tấn/ha)	16,7	19.3	20.0	20.5
Chất khô củ (%)	21,5	22.5	23.4	23.2
Tinh bột tươi củ (%)	13,7	14.6	12,7	12.5
2. Năng suất chất khô củ (tấn/ha)	3.6	4.4	4,7	4,76
3. Năng suất tinh bột tươi (tấn/ha)	2.3	2.9	2.5	2,57
4. Năng suất tinh bột khô (tấn/ha)	0.49	0.7	0.59	0.60

Vậy đánh giá một giống khoai lang đến kỳ thu hoạch, phải căn cứ vào tỷ lệ tinh bột củ tối đa (gọi là độ chín của củ).

1.1.2. Khoai tây

Nếu có thời gian, khi cây trên ruộng cây đã lụi (tàn) 2/3 hoặc cây chuyển màu vàng, ta nên cắt cây hết và để từ 3-7

ngày (tùy giống và điều kiện tốt) mới thu củ, vào ngày khô ráo, không mưa.

Khi củ ở dưới đất chín thêm, vỏ củ già hơn sau củ đỡ và không bị bong vỏ; sây da.

1.1.3. Sắn

Là cây dài ngày hàng năm, mỗi giống có thời gian sinh trưởng nhất định, nên có thể xác định rõ thời điểm thu hoạch đúng lúc củ sắn đã chín có tỷ lệ tinh bột ở củ cao nhất. Trung bình các giống sắn hiện nay sau 10-12 tháng thu hoạch tùy từng giống cụ thể. Nếu vì điều kiện không thu đủ dài hơn 12 tháng hay 24 tháng thì củ sắn có tỷ lệ xơ tăng lên nhiều và tỷ lệ tinh bột giảm xuống rất mạnh.

Ngoài ra nên kết hợp nhìn cây và thử củ như sau:

- Cây trụi hết lá chỉ còn ít lá ngọn còi cọc.

- Khi thu củ, cắt đôi củ, không và rất ít nhựa ở vỏ trong, thịt củ sau 2-3 phút không xám vẫn trắng và khô -vậy củ sắn đã già hay đã chín.

1.2. Bảo quản các loại củ sau thu hoạch

1.2.1. Cơ sở khoa học của bảo quản củ

Các củ của cây có củ nói chung trong quá trình bảo quản tươi, sau thu hoạch thường xảy ra các thời kỳ sau:

1.2.1.1. Hô hấp của củ

Hô hấp là quá trình trao đổi chất chủ yếu nhất của các loại củ tươi với môi trường. Nghĩa là củ tươi sử dụng glucit

dự trữ ở củ để oxy hoá, phân huỷ các chất sinh ra năng lượng, cung cấp cho tế bào trong củ để duy trì sự sống. Đồng thời làm ảnh hưởng đến môi trường cụ thể là:

Nếu đủ oxy (*hiếu khí*), củ lấy (hút) oxy để oxy hoá glucit ở nhiều giai đoạn và dẫn đến môi trường (không khí xung quanh) có lượng oxy giảm đi và lượng CO₂ tăng lên; củ toả nhiệt và thoát mất nước ra khỏi củ và làm cho củ khô dần đi.

Sự toả nhiệt của củ, phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường. Theo S.M Porocoxep đã đo: Kcal/tấn củ khoai/giờ, một số tháng trong năm như sau:

Tháng 2: nhiệt độ toả ra 7,2 Kcal/tấn củ/giờ

Tháng 4: nhiệt độ toả ra 24,6 Kcal/tấn củ/giờ

Tháng 10: nhiệt độ toả ra 19,0 Kcal/tấn củ/giờ

Nếu thiếu oxy (*yếm khí*) thì rất thuận lợi cho quá trình lên men rười ở trong củ, làm củ hao hụt mạnh hơn.

Ở điều kiện yếm khí, số củ tiêu hao nhiều hơn ở điều kiện hiếu khí. Vì vậy mới thu hoạch về cần để củ ở điều kiện hiếu khí. Vì vậy mới thu hoạch về, cần để củ ở điều kiện khô ráo và thoáng mát có gió nhẹ qua, sẽ ít bị hao hụt hơn.

1.2.1.2. Quá trình chín sau thu hoạch ở củ

Sự chín xảy ra giai đoạn đầu của quá trình bảo quản củ mới thu hoạch về: Các quá trình này có tác dụng hoàn thiện chất dinh dưỡng như làm giảm lượng các chất hoà tan trong nước của củ và làm tăng các chất dinh dưỡng

phức tạp trong củ. Từ hoàn thiện các quá trình tổng hợp, hoạt động enzym và giảm cường độ hô hấp, để củ bước vào giai đoạn ngủ nghỉ, được gọi là quá trình *chín sau* của củ (nghĩa là chín sau thu hoạch).

Quá trình chín sau của các củ phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài (môi trường xung quanh), tùy thuộc vào: Ẩm độ, nhiệt độ và độ thoáng của không khí.

Quá trình chín sau tốt, sẽ giữ cho khối lượng củ ở trạng thái thủy phân, dưới mức thủy phân giới hạn, là thuận lợi cho quá trình bảo quản củ sau này.

Mỗi loại củ khi thu hoạch có quá trình *chín sau* khác nhau. Thời gian chín sau của củ khoai lang ngắn từ 5 đến 7 ngày, củ sắn khoảng 7-10 ngày, và củ khoai tây là 20-25 ngày sau khi thu hoạch.

1.2.1.3. Mọc mầm ở củ

Mọc mầm trong giai đoạn bảo quản củ tươi là quá trình biến đổi sinh lý và kết thúc giai đoạn ngủ nghỉ của củ. Củ bước sang một chu kỳ mới, là tạo dựng lên một thế hệ sau để tiếp tục sinh trưởng- phát triển và duy trì nòi giống của giống củ đó.

Mỗi giống củ chỉ ngủ nghỉ được ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tối thích của nó (hay gọi nhiệt độ thích hợp với nó), khi củ ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ thích hợp thì bắt buộc nó phải hô hấp tăng lên, làm củ tiêu hao nhiều.

Củ ở nhiệt độ thích hợp thì từ ngủ nghỉ chuyển sang nảy

mầm từ các mắt ở vỏ củ, thành những chồi cao - thấp khác nhau và mọc lá dần, tùy theo từng loại giống củ. Khi củ đã nảy mầm thì giảm giá trị đi rõ rệt: giá trị dinh dưỡng và sử dụng ở củ nảy mầm đều giảm và đi đến mất hẳn giá trị như không ăn và không sử dụng được. Vì lúc này củ thường sinh độc tố tập trung nhiều ở mầm và xung quanh mầm. Ví dụ như củ khoai tây mọc mầm không nên ăn vì có độc tố solanin hại máu và ăn nhiều dẫn đến tử vong.

1.2.1.4. Các điều kiện bảo quản củ tươi

* *Nhiệt độ:* Khi tăng trung bình 1°C thì mỗi giờ lượng khí CO_2 do 1 kg củ thoát ra tăng khoảng 1mg.

Ở Việt Nam nhiệt độ thích hợp cho củ nảy mầm là $4-10^{\circ}\text{C}$. Khi nhiệt độ đang ổn định, nếu thay đổi đột ngột đều làm tăng cường độ hô hấp ở củ. Khi củ hô hấp nhiệt độ còn được tăng thêm do chính chúng (củ) sinh ra nữa.

* *Ẩm độ:* Độ ẩm từ 80-90% là điều kiện thích hợp cho công tác bảo quản các loại củ tươi.

* *Thành phần không khí:* Củ khi hô hấp thì hút O_2 và nhả CO_2 . Bản thân khí CO_2 lại tác dụng ngăn cản hô hấp, và ức chế vì sinh vật hoạt động. Vì vậy khi bảo quản, giữ trong các khối củ luôn luôn có hàm lượng cao khí CO_2 .

* *Nhà kho:* Để bảo quản tốt, nhà kho cần đạt các yêu cầu: Hứng nóng, cách nhiệt, khô ráo, thoáng mát, sạch sẽ và vô trùng.

Một số loại củ có yêu cầu về điều kiện trong quá trình bảo quản được thể hiện ở bảng 4.2.

Bảng 4.2. Yêu cầu bảo quản của một số loại củ

Loại củ	Nhiệt độ, (°C)	Độ ẩm, (%)	Tiêu chuẩn củ
Khoai lang	10-15	85-90	Củ nguyên vẹn, không hà.
Sắn	8-13	80-85	Củ nguyên vẹn, không sâu
Khoai tây	2-60	85-90	Củ nguyên vẹn, và đồng đều.

1.2.1.5. Nếu cần làm liền vỏ các củ bị xây sát

Khi cần làm liền vỏ ngoài của các củ bị xây sát khi thu hoạch, ta chú ý làm như sau:

Xếp củ bị xây sát xen lẫn với các chất hút ẩm như rơm, trấu, mùn cưa v.v... trên sân xi măng sạch là tốt nhất hoặc sân đất sạch. Ban đêm dùng bao tải, bạt hoặc rơm sạch phủ lên để tránh tình trạng nhiệt độ xuống quá thấp và độ ẩm quá cao.

Bảng 4.3. Nhiệt độ, ẩm độ và thời gian liền vỏ trong quá trình bảo quản của củ

Loại củ	Nhiệt độ, (°C)	Ẩm độ, (%)	Thời gian liền vỏ (ngày)
Khoai lang	30-32	85-90	4-7
Sắn	30-40	80-85	4-8
Khoai tây	15-20	85-90	5-1

**Bảng 4.4. So sánh khối lượng hao hụt (%)
của 2 loại vỏ củ**

Loại củ	Thời gian bảo quản (ngày)	Khối lượng hao hụt, (%)	
		Làm liền vỏ	Không liền vỏ
Khoai lang	113	17	42
Khoai tây	210	5	5,4

1.3. Bảo quản củ khoai lang

1.3.1. Những tính chất liên quan đến bảo quản củ khoai lang tươi

* *Hàm lượng nước trong củ thường cao, trung bình tới 68%. Nhờ vậy các hoạt động sinh lý của củ xảy ra khá mạnh như: hô hấp, thoát nước, toả nhiệt và xúc tiến mọc mầm v.v... Một lượng khá lớn glucit bị đồng hoá và nhanh chóng bị tiêu hao, để cung cấp năng lượng cho các hoạt động sinh lý trên. Dẫn đến khối lượng chất dinh dưỡng trong củ đã bị hao hụt khoảng 40-50% sau vài tháng bảo quản.*

* *Các yếu tố bên ngoài ảnh hưởng rõ rệt đến việc bảo quản khoai lang.*

- Khi thời tiết nóng hay lạnh quá, đều có thể làm cho quá trình sống trong củ khoai bị phá huỷ.

- Nếu nhiệt độ, ẩm độ và ánh sáng thích hợp thì củ khoai lang dễ dàng mọc mầm và quá trình tiêu hao chất dinh dưỡng xảy ra mãnh liệt.

- Mùa thu hoạch và bảo quản là quá trình hoạt động sinh lý của củ khoai lang và cũng là điều kiện thuận lợi để cho sâu bệnh và vi sinh vật phá hoại củ.

- *Khi thu hoạch:* Đào dỡ và vận chuyển củ thường không còn nguyên vẹn, đã giảm khả năng chống đỡ với các ảnh hưởng bên ngoài, nên dễ bị thối và hư hỏng.

1.3.2. Những biến đổi xảy ra trong quá trình bảo quản củ khoai lang tươi

1.3.2.1. Quá trình mất nước

Độ lớn của tế bào, các khoảng gian bào, độ dày mỏng của màng tế bào và vỏ củ đều có liên quan chặt chẽ đến sự thoát hơi nước của củ khoai lang. Nghĩa là từng loại giống khoai khác nhau sẽ mất nước không giống nhau, kể cả cùng giống và các vụ và vùng khác nhau nữa.

Chẳng hạn giống khoai Lim (tại Bắc Ninh cũ) sau 18 ngày bảo quản trong phòng có nhiệt độ trung bình 27°C thì hàm lượng nước trong củ giảm từ 69% (ban đầu) xuống 63,1% - tức là đã bị mất đi 5,9% nước trong củ.

Khi củ bị héo đi, đồng thời thúc đẩy các quá trình sinh lý, hô hấp tăng lên và quá trình phân giải xảy ra mạnh. Theo Ôparin và Xixakian-1988, enzym trong mô bào, bao giờ cũng ở 2 dạng tự do và liên kết. Tỷ lệ 2 dạng này của nó quyết định chiều hướng của quá trình trao đổi chất trong mô. Khi bị mất nước enzym tự do nhiều hơn enzym liên kết, do đó quá trình phân giải xảy ra trong củ khoai lang mạnh hơn, lượng tinh bột trong củ giảm đi, vì đã chuyển thành đường, nên lượng đường tăng lên. Vì vậy củ

khoai lang để sau thu một thời gian luộc ăn ngọt hơn mới thu về.

1.3.2.2. Quá trình hô hấp

Quá trình bảo quản thì cường độ hô hấp tăng dần: Theo Hale (1989) cường độ hô hấp của củ bảo quản tăng từ 105 (ban đầu) lên đến 1936 mg CO₂/kg củ/24giờ. Nghĩa là mạnh lên gấp 19 lần so với ban đầu sau 20 ngày bảo quản.

Quá trình phân giải hữu cơ trong củ cũng tăng lên, làm giảm tỷ lệ các chất đi so với ban đầu. Chẳng hạn sau 18 ngày bảo quản, hàm lượng glucit từ 52,01% (vật chất khô-ban đầu) giảm xuống còn 31,13 %, nghĩa là giảm 20,88% vật chất khô so với ban đầu.

Bảng 4.5. Hệ số hô hấp củ khoai lang vùi trong cát

Thời gian bảo quản (ngày)	Ôxy hút vào (mg O ₂)	CO ₂ nhả ra (mg CO ₂)	Hệ số hô hấp (CO ₂ /O ₂)
1	545,0	640,0	1,15
8	475,0	560,0	1,20
15	356,0	513,0	1,40
22	198,7	462,5	2,20
29	175,2	374,2	2,10
36	170,9	422,4	2,40

Hệ số hô hấp cũng tăng dần: Vì quá trình bảo quản củ thiếu thoáng khí; nó phải hô hấp yếm khí, nên sản phẩm

không bị ôxy hoá hết, mà tạo thành rượu, axêtanđêhit, axit hữu cơ... dẫn đến tình trạng củ bị thối, nũn rất nguy hiểm. Nếu củ khoai lang tươi bảo quản bằng vùi trong cát thì hệ số hô hấp tăng rất chậm (Bảng 4.5).

Song bảo quản bằng vùi cát không phải là phương pháp tối ưu để bảo quản lâu dài, mà chỉ là giải pháp tình huống cho một số vụ và vùng có điều kiện, để chuẩn bị cho bước sau: phải chế biến hay tiêu thụ dần. Có lẽ nó rất thích hợp để bảo quản khoai củ hàng hoá ăn tươi.

1.3.2.3. Quá trình biến đổi gluxit.

Tuỳ giống khoai lang, vụ và vùng trồng khác nhau mà biến đổi: Đường khô, đường hoà tan và tinh bột trong củ khoai lang cũng khác nhau. Song nhìn chung khối lượng tinh bột (gluxit) đều giảm dần theo thời gian bảo quản tăng. Nhưng đường thì thời gian đầu tăng, song về sau cũng giảm đi. Người ta đã tính gam chất trên 100 gam củ như bảng 4.6.

Bảng 4.6. Gluxit biến đổi ra các chất: gr/100 gr củ

Thời gian bảo quản, (ngày)	Đường khô, (gr)	Đường hoà tan, (gr)	Tinh bột, (gr)
Ban đầu	0,24	2,05	23,7
15	0,72	3,65	21,36
28	1,01	3,42	18,45
39	0,51	2,57	16,08
54	0,44	1,77	12,71

1.3.2.4. Quá trình biến đổi Prôtêin

Hàm lượng Prôtêin trong củ khoai lang, tùy giống mà tồn tại 2 dạng cơ bản: Prôtêin có Prôtít (N Prôtít) và Prôtêin không có Prôtít (N không Prôtít) và chúng biến đổi theo thời gian bảo quản nhưng ngược nhau. Nghĩa là N Prôtít giảm dần theo thời gian và giảm mạnh sau 10 ngày trở đi, ngược lại N không Prôtít tăng dần theo thời gian bảo quản và tăng mạnh sau 10 ngày trở đi. Còn Đạm tổng số có giảm nhưng rất ít, xem kết quả Bảng 4.7.

Bảng 4.7. Thời gian bảo quản ảnh hưởng đến N trong củ

Thời gian bảo quản, (ngày)	Dạng protein, (% chất khô củ)		
	N tổng số	N protit	N không protit
Ban đầu	0,880	0,825	0,025
3	0,876	0,812	0,064
7	0,880	0,812	0,068
10	0,818	0,721	0,097
23	0,844	0,612	0,232
27	0,816	0,596	0,220
35	0,818	0,510	0,308
44	0,850	0,483	0,370
52	0,816	0,337	0,479

1.3.2.5. Quá trình biến đổi Lipit

Lipit trong củ khoai lang bảo quản cũng bị giảm dần theo thời gian bảo quản, (Bảng 4.8).

Bảng 4.8. Thời gian bảo quản ảnh hưởng đến Lipit trong củ khoai lang

<i>Thời gian bảo quản (ngày)</i>	<i>Tỷ lệ lipit, (%) chất khô</i>	<i>Thời gian bảo quản, (ngày)</i>	<i>Tỷ lệ lipit, (%) chất khô</i>
1	5,92	18	2,30
5	5,70	27	1,75
7	5,20	31	1,51
11	3,00	39	1,34
14	2,50	48	0,93

1.3.2.6. Biến đổi vitamin:

Củ khoai lang nói chung ít các loại vitamin, có 2 loại vitamin C và B₁ là phổ biến và quan trọng nhất ở hầu hết giống khoai lang. Ngoài ra còn khá giàu caroten ở các giống củ ruột vàng và đỏ, song biến đổi rất chậm.

Bảng 4.9. Thời gian bảo quản ảnh hưởng đến vitamin trong củ

Ngày lấy mẫu	30/7	7/8	14/8	21/8	28/8	4/9	11/9
Vitamin C, (mg %)	56,7	48,1	28,9	5,4	-	-	-
Vitamin B₁, (mg %)	208	197	186	179	165	154	115

Vitamin C: sau một tháng bảo quản thì bị mất hết.

Vitamin B₁: sau khi bảo quản gần một tháng giảm đi gần nửa và tiếp tục giảm dần theo thời gian bảo quản. Bảng 4.9 nêu lên sự ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến 2 loại vitamin C và B₁ ở củ khoai lang.

1.3.3. Kỹ thuật bảo quản khoai lang

1.3.3.1. Bảo quản trong hầm đất

Tuỳ điều kiện gia đình và vùng đất cao ráo, có thể đào và xây hầm trong đất với kích thước khác nhau để bảo quản củ khoai lang, ở Việt Nam ít và không làm. Song các nước ôn đới như Trung Quốc, Nhật... người ta có kho dưới đất để bảo quản củ giống và sản phẩm củ tươi khoai lang và các cây có củ khác qua vụ Đông lạnh.

* *Nguyên lý chung là*: Lợi dụng đặc tính lý - hoá của đất: Đất dẫn nhiệt kém nên giữ nhiệt tốt, đất giữ ẩm lâu nên đất duy trì độ ẩm tốt.

* *Thông số trong hầm đất bảo quản khoai lang là*:

- Nhiệt độ từ 9-15°C trong hầm đất.

- Ẩm độ không khí trong hầm dưới 75%. Nếu quá, dùng các chất hút ẩm như: vôi sống (CaO), CaCl₂ hay than gỗ khô hoặc cát khô để giảm độ ẩm trong hầm.

1.3.3.2. Vùi củ trong cát khô

Củ khoai lang vùi trong cát khô sẽ mất nước ít hơn để thoát (trong không khí thoáng). Kết quả sau 18 ngày bảo quản, khi để thoáng xuống 63,1% còn vùi cát khô chỉ

xuống 66%. Nghĩa là vùi cát khô làm củ mất nước ít hơn để thoát khí, xem bảng so sánh 4.10.

Bảng 4.10. Ảnh hưởng của vùi đến hàm lượng nước trong củ

Để thoáng (%)		Vùi cát khô (%)	
Ban đầu	Sau 18 ngày	Ban đầu	Sau 18 ngày
69	63,1	69	66

So sánh sự biến đổi gluxit (% chất khô) của 2 cách bảo quản trên thì củ vùi trong cát khô hao hụt ít nhất chỉ 1,76% còn để thoáng hao hụt lớn lên đến 20,88%, sau 18 ngày bảo quản, cụ thể ở bảng 4.11.

Bảng 4.11. Sự hao hụt chất khô ở 2 phương pháp bảo quản củ

Điều kiện bảo quản	Ban đầu	Sau 18 ngày bảo quản	Hao hụt (% chất khô)
Để thoáng	52.01	31.13	20.88
Vùi cát khô	52.01	50.25	1.76

1.3.3.3. Bảo quản thông thoáng

Không xếp khoai củ thành đống lớn, vì sẽ tăng nhiệt độ đống củ lên thường là 5°C. Các củ nhất là củ ở giữa đống khoai bị ướt từng chỗ (Khoai đổ mồ hôi). Đây là hiện tượng củ khoai hô hấp quá mạnh, không có lợi cho củ khoai bị ướt từng chỗ.

Bảo quản thông thoáng: Phải xếp củ theo hàng và lớp để có độ thoáng cho khoai hô hấp từ từ: có thể dùng quạt hay ống thông gió. Lượng gió cho thông gió qua củ khoai lang là 20-50 m³/tấn/giờ.

Bảo quản khoai lang theo phương pháp này không được quá 20 ngày. Bảo quản này được áp dụng cho các kho lớn của các cơ sở chế biến củ khoai lang.

1.3.3.4. Bảo quản củ ăn dần

Dùng cát khô hoặc ẩm vừa (60%) hay tro bếp khô, rải đều xuống đất, hay sàn xi măng sạch, làm nền để xếp khoai.

Xếp khoai dựng đứng theo chiều củ (cuống trên) lần lượt theo lớp. Tốt nhất là 1 lớp khoai để đuôi củ tiếp xúc được tro và cát khô.

Phủ lá xoan, tốt nhất là lá khô, ít nhất xung quanh đóng khoai để ngăn bọt hà và bệnh thối đen phá hoại củ.

2. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN KHOAI TÂY

2.1. Thu hoạch khoai tây

Sau khi cây mọc 65-75 ngày hoặc sau trồng 85-100 ngày phải thu hoạch không để tàn dây mới thu hoạch sẽ ảnh hưởng đến củ, có điều kiện cắt cây trước để 3-7 ngày mới thu để củ chín thêm là tốt nhất.

2.2. Kỹ thuật bảo quản khoai tây

2.2.1. Kỹ thuật bảo quản khoai tây giống bằng kho tán xạ

Bảo quản khoai tây bằng kho lạnh là biện pháp tối ưu

nhằm đảm bảo chất lượng giống tốt và ít hao hụt. Điều cần thiết là cần đầu tư vốn xây dựng kho lạnh và có nguồn điện ổn định để vận hành kho lạnh. Trong điều kiện thực tế của nông dân trồng khoai tây ở nước ta, công tác bảo quản giống bằng kho tán xạ vẫn được sử dụng phổ biến. Nông dân ta trồng khoai tây thường giữ lại một phần củ giống ngay trong nhà để trồng cho vụ sau.

Bảo quản khoai tây giống bằng kho tán xạ gồm các bước sau đây:

2.2.1.1. Giàn bảo quản củ giống: Giàn được đóng bằng tre hoặc gỗ gồm nhiều tầng, mỗi tầng cách nhau 30-35 cm. Trên mỗi tầng xếp 2 khay kích thước 1m x 0,8 m để tiện bê ra, bê vào và làm vệ sinh sau mỗi vụ. Trước khi xếp củ giống lên giàn cần phun thuốc xử lý dùng các loại thuốc *Bassa*, *Sumicidin* 3-5%.

2.2.1.2. Chọn củ giống: Chọn ngày trời tạnh ráo để thu hoạch. Loại bỏ củ ở tất cả các cây bị bệnh héo xanh, héo vàng, mốc sương v.v... Những cây khỏe thu hoạch để riêng và được phân loại ngay trên ruộng. Nên chọn cỡ củ trung bình 20-40 củ/1kg củ tươi bảo quản kho tán xạ. Vận chuyển giống bằng quang, xỏ, gánh nhẹ nhàng về nhà, không dùng bao để tránh xây, sát vỏ củ.

2.2.1.3. Xếp củ giống lên giàn: Giàn để nơi thoáng mát khuất gió, có ánh sáng tán xạ, tránh mưa hắt và tránh nắng trực tiếp vào củ.

Xếp củ giống lên giàn: Xếp 1,0-1,5 lượt khoai mỗi tầng. Nếu xếp dày quá mầm yếu và khó nhặt bỏ củ thối.

2.2.1.4. Chăm sóc củ giống: Thời gian từ 2-3 tuần đầu nên đảo củ giống từ 2-3 lần để củ khoai có vỏ hơi xanh nhạt đều, gọi là khoai lục hoá

Trong thời gian bảo quản thường xuyên kiểm tra nhặt bỏ củ thối và phát hiện rệp, nhện, để phun thuốc ngay, nên dùng các loại thuốc Bassa, Selecron, Sumicidin phun nồng độ 2-3%.

Củ giống bảo quản có mầm to, ngắn là củ giống tốt, khi trồng sẽ mọc khoẻ và sinh trưởng tốt, sẽ có khả năng cho năng suất cao.

2.2.2. Kỹ thuật bảo quản khoai tây giống bằng kho lạnh

Áp dụng quy trình bảo quản giống khoai tây bằng kho lạnh là để nâng cao chất lượng củ giống khoai tây.

Âm độ trong kho luôn luôn được duy trì tốt đa là 95%. Điều khiển nhiệt độ trong kho là yếu tố quyết định đến chất lượng của củ giống. Quá trình được tóm tắt gồm 5 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Thu hoạch và chọn củ giống khô, sạch đất. Sau đó, củ giống được đóng vào bao tải dày có độ thoáng, xếp thành khối trong kho, sao cho có khe hở để đảm bảo lưu thông không khí của toàn bộ khối giống. Thời gian này càng nhanh càng tốt (tối đa là 20 ngày).

Giai đoạn 2: *Giai đoạn xử lý* mục đích là để vỏ củ tạo thành lớp bền, hạn chế sự giảm trọng lượng trong quá trình bảo quản. Giai đoạn này nhiệt độ trong kho được hạ dần xuống 18°C. Thời gian khoảng 10-14 ngày.

Giai đoạn 3: Làm lạnh, hạ nhiệt độ trong kho từ 18°C xuống 4°C. Nhiệt độ trong kho được hạ dần mỗi ngày 2°C với thời gian 7 ngày-10 ngày. Mục đích của giai đoạn này làm cho củ giống dần dần từng bước thích nghi với điều kiện nhiệt độ thấp là 4°C.

Giai đoạn 4: Là giai đoạn bảo quản, nhiệt độ trong kho luôn luôn được giữ ở nhiệt độ 4°C. Ở nhiệt độ này củ khoai ở tình trạng *tiềm sinh* (ngủ nghỉ), sự hô hấp ở mức tối thấp làm kìm hãm sự mọc mầm và hạn chế tối đa các hoạt động gây hại của nấm, vi khuẩn. Thời gian này phụ thuộc vào từng vụ thu hoạch. Nếu bảo quản giống từ vụ đông khoảng 180 ngày, đối với giống từ vụ xuân khi mất khoảng 130 ngày.

Giai đoạn 5: Giai đoạn phục hồi, nhiệt độ được nâng dần từ 4°C lên bằng nhiệt độ ngoài trời, tăng nhiệt độ bình quân 1,5°C/ngày. Khi nhiệt độ trong kho tăng lên bằng nhiệt độ ngoài trời thì ngừng vận hành máy và chuyển khoai đến địa điểm trồng. Khi củ khoai đang còn tính ngủ chưa mọc mầm, ta đã vận chuyển an toàn đến nơi trồng.

- Đối với giống thời gian ngủ ngắn và trung bình sau khi đưa ra ngoài kho 10 ngày có thể trồng được vì đã nhú mầm đạt tiêu chuẩn. Đối với giống ngủ dài (KT3) sau khi đưa ra ngoài kho 25-30 ngày thì có thể trồng được. Vì vậy củ khoai giống để kho lạnh có mầm trẻ, khỏe hơn. Vì mới được mọc sau khi ra khỏi kho lạnh. Ta gọi khoai kho lạnh "trẻ sinh lý" hơn khoai tán xạ và dễ cho năng suất cao và ít sâu bệnh.

3. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN SẢN

3.1. Thu hoạch và bảo quản củ sắn

3.1.1. Thu hoạch cây sắn khi đã chín - già

Xác định đúng thời điểm thu hoạch ruộng sắn ngoài đồng là cần thiết để đạt năng suất củ cao và giải phóng đất chuyển đổi cây trồng khác. Thời điểm thu hoạch cây sắn trên đồng ruộng khi đã già, vào cuối thời gian sinh trưởng phát triển của mỗi giống sắn. Khác với các cây ăn quả, ta nhìn quả chín để thu hoạch, cây sắn là cây lấy củ, củ của nó nằm ở trong đất. Nên ta phải nhìn vào đặc điểm của thân lá để dự đoán đúng thời điểm cây sắn vào cuối thời gian sinh trưởng củ nó. Nhằm xác định đúng thời điểm thu hoạch sắn đạt hai yêu cầu: năng suất củ tươi cao và đạt tỷ lệ chất khô (tỷ lệ tinh bột ở củ) cao cho từng giống sắn.

Khi cây sắn chuyển đến giai đoạn cuối sinh trưởng phát triển của nó thì cây sắn thường rụng gần hết lá trên ngọn cây. Ngọn sắn chỉ còn khoảng 5-6 lá. Màu của lá sắn đã chuyển từ màu xanh sang màu vàng nhạt. Thân của hầu hết các cây sắn đã chuyển sang màu xám, chỉ còn các cành nhánh có màu xanh nhạt, lúc này ta nhìn toàn thân cây sắn từ gốc lên ngọn, có 3 màu rõ rệt: xám, xám xanh và xanh nhạt. Màu thân xám chủ yếu là thân chính đến điểm phân cành. Từ các cành đến ngọn có 2 màu: màu xám xanh (xám nhạt xen màu xanh nhạt) rồi đến gần ngọn và ngọn có màu xanh nhạt. Trên cơ sở màu sắc thân và lá ở trên ta có thể quyết định thời điểm thu hoạch cho mỗi giống sắn.

Chọn thời điểm thu hoạch, phải chọn vào ngày không mưa, thích hợp cho thu hoạch và bảo quản chế biến củ sắn. Không nên thu hoạch sắn vào ngày mưa.

Kỹ thuật thu hoạch cây sắn: Cây sắn chọn làm giống được đánh dấu và thu cả gốc, để riêng biệt; còn tất cả cây thu hoạch củ, ta dùng sức nhổ lên một phía hay hỗ trợ lực bằng cuốc gốc để giảm đứt, gãy củ. Sau khi nhổ cây về một phía, ta dùng dao sắc chặt củ, gom lại để vận chuyển về nhà máy chế biến-sơ chế càng sớm càng tốt. Nói chung thu hoạch củ sắn đến đâu cần vận chuyển ngay đến các cơ sở sơ chế - chế biến, tránh để lâu hoặc phơi nắng ngoài đồng làm giảm hàm lượng tinh bột và chảy nhựa đáng tỷ lệ axit HCN sẽ tăng lên.

3.1.2. Xác định củ sắn chín già

Một giống sắn có năng suất cao khi thu hoạch ta căn cứ vào hệ số thu hoạch (HI) của nó. $HI = \text{năng suất củ} / \text{năng suất sinh vật}$ (năng suất thân lá + năng suất củ). Giống có năng suất củ cao thường có tỷ số HI cao hơn ở giống có năng suất củ thấp.

Ta có thể trực tiếp cắt củ sắn để đánh giá củ đã chín - già hay chưa. Dùng dao sắc cắt ở giữa củ sắn quan sát. Nếu nhựa phía trong củ không hoặc ít, thịt củ để sau 2-3 phút không bị xám, vẫn khô và có màu trắng thì củ đã già, khi đó thu hoạch sẽ cho tỷ lệ chất khô cao. Ngược lại, nhựa trong nhiều, mặt cắt của củ ướt và bị xám lại không trắng là củ còn non - chưa chín.

3.2. Bảo quản hom - cây sản giống sau khi thu hoạch

Cây sản trồng bằng hom cắt ra từ các cây giống ở vụ trước. Vì vậy công tác bảo vệ cây giống sau thu hoạch là vấn đề cần được bảo quản tốt giúp cây giống vẫn tươi, sống được đến thời vụ trồng ở vụ sau.

3.2.1. Vệ sinh cây giống: Các chỗ gốc đã chặt củ và đoạn trên thân chặt gọn được chấm vào nước vôi đặc trước khi bảo quản, tránh bệnh xâm nhập vào.

3.2.2. Chọn nơi bảo quản: Cây giống thu về cần phải được bảo quản cả gốc, để dưới chỗ râm mát, ủ kín gốc.

Không cho ánh sáng chiếu trực tiếp vào cây giống, giữ ẩm đều, để cung cấp nước đều đặn cho cây giống sống ngừng kéo dài đến vụ sau. Tốt nhất là che ánh nắng trực tiếp và để chỗ khuất gió, có độ ẩm để duy trì sức sống.

3.2.3. Đảo cho ánh sáng đều và loại cây xấu: Định kỳ sau 2-3 tuần, các bó cây sản giống phải được tháo ra để loại bỏ cây xấu và bệnh, sau đó xếp đảo vị trí các cây trong bó, ở trong ra ngoài, ngoài vào trong, nhằm giúp các cây giống có điều kiện đều được nhận đủ ánh sáng gián tiếp để duy trì sức sống.

4. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN KHOAI SỢ

4.1. Thu hoạch

Khi trên đồng ruộng, cây khoai sọ có 70-80% lá chuyển màu vàng, là lúc đã được thu hoạch, chọn ngày không mưa để thu hoạch.

Nếu cần, do yêu cầu của thị trường khan hiếm củ khoai sọ, có thể thu lá còn xanh và phẩm chất củ vẫn bảo đảm ngon. Khi thu không cắt thân (dọc - cuống lá) ngay, để cả thân dọc lá về, để nơi râm mát trong vòng 7 ngày cho thân - rọc lá xuống củ, củ chín sinh lý thêm sẽ rất có lợi cho bảo quản và sử dụng chất lượng củ tốt.

4.2. Bảo quản củ thương phẩm

Để củ khóm khoai sọ, xếp sao không gãy, ở nơi râm mát, tốt nhất cho lên giàn tre - có độ thoáng khí, mát thì củ không thối và bảo quản được rất lâu.

Không nên cắt dọc lá sát củ mà để cho dọc lá tự khô dần và bảo vệ đầu củ lâu hơn.

Khi bán hay sử dụng: Lấy từng khóm xuống, rũ nhẹ bụi - đất - vệ sinh nhẹ nhàng để mang củ khóm khoai ra chợ. Chú ý không bẻ vụn các củ ngay để tùy người sử dụng thì dễ dàng cho cả người mua và khi còn mang về vẫn để lại được lâu.

Chương 5

KỸ THUẬT TRỒNG MỘT SỐ CÂY CÓ CỦ KHÁC

1. CÂY DONG RIÊNG (*Canna Edulis*)

1.1. Tình hình giống dong riềng

Dong riềng chủ yếu lấy củ để chế biến tinh bột và nhiều nơi còn gọi là chuối hoa. Củ dong riềng là loại củ từ thân ngầm, chứa tỷ lệ bột ướt khoảng 25% so với củ tươi. Thời gian sinh trưởng của dong riềng từ 8-10 tháng, năng suất củ trung bình từ 20-40 tấn củ tươi/ha, tùy điều kiện và tùy giống.

Các giống dong riềng chính ở nước ta gồm:

Dong đỏ: Năng suất đạt 40 tấn củ/ha, bột ướt 27% củ tươi, thời gian sinh trưởng 8 tháng rưỡi.

Dong xanh: Năng suất đạt 40-42 tấn củ/ha, bột ướt 25-27% củ, thời gian sinh trưởng 9 tháng.

Việt CIP: Nhập nội từ CIP, năng suất đạt 60 tấn củ/ha, bột ướt 23% củ tươi, thời gian sinh trưởng 7 tháng rưỡi.

Dong riềng là cây trồng dễ tính, phàm ăn. Song để đạt năng suất củ cao cần chú ý kỹ thuật thâm canh.

1. 2. Kỹ thuật thâm canh cây dong riềng

1.2.1. Chọn đất trồng dong riềng

Đất trồng dong riềng chọn đất dãi nắng, đủ ẩm, có độ

phì sẽ đạt năng suất củ và tỷ lệ tinh bột cao. Nếu đất bị côm nắng, năng suất củ khá, bột ít và dễ bị đổ. Trên đất đồi núi có nhiều mùn sẽ là đất tốt cho cây dong riềng phát triển. Rễ dong riềng ăn sâu nên đất cần được cày bừa kỹ.

Đất thoát nước tốt ta không cần lên luống.

1.2.2. Thời vụ trồng trồng dong riềng

Tuỳ vùng và đất, ta xác định vụ trồng thích hợp: Nguyên tắc chung là trồng trước mùa mưa ở vùng đó trong vòng từ 1 đến một tháng rưỡi để cây mọc đúng mùa mưa.

Thường trồng vào đầu vụ xuân hàng năm (sau khi thu hoạch 1-4 tuần ta có thể trồng lại).

1.2.3. Mật độ trồng dong riềng

Từ 20-25 vạn khóm/ha:

Đất tốt nhiều mùn từ 1-2 khóm/1m², mật độ 100-120 x 70-80 (cm)

Đất khác từ 2-3 khóm/m², mật độ 70-80 x 50-60 (cm)

1.2.4. Phân bón cho dong riềng (cho 1 ha)

10-20 tấn phân chuồng: Bón lót toàn bộ.

50-100 kg lân: bón lót toàn bộ với phân chuồng trên. Đạm bón khoảng 80-150 kg urea. Bón lót một nửa còn lại bón thúc vào 2 lần mỗi lần 1/4 số phân đạm.

1.2.5. Chăm sóc cây dong riềng

Thức lần 1 sau khi cây mọc một tháng, thức lần 2 sau khi cây mọc 4 tháng (chú ý không tính sau trồng). Chú ý

làm cỏ ở gốc và hàng dong riêng trước khi bón thúc phân. Hai đợt thúc kết hợp xới sâu để diệt cỏ và vun nhẹ vào gốc (không vun cao quá) để đủ đất cho dong riêng phát triển xung quanh.

1.2.6. Thu hoạch dong riêng

Khi 2/3 số lá gốc có màu vàng, chọn thời tiết không mưa thì thu hoạch, thường thu trước lập xuân để tránh mưa xuân. Không bao giờ thu hoạch sau lập xuân.

2. CÂY KHOAI MỠ (*Dio Scorea alata*)

2.1. Tình hình giống khoai mỡ

Khoai mỡ có nguồn gốc ở vùng Đông Nam châu Á. Nó được trồng nhiều ở các nước châu Á, châu Mỹ và châu Phi. Khoai mỡ dễ trồng, cho năng suất cao, đặc biệt hàm lượng Prôtêin trong củ cao hơn hẳn sắn và khoai lang. Củ khoai mỡ mềm do vậy nhân dân ta thường dùng để nấu canh, hầm thịt, xương trong các bữa ăn hàng ngày.

Khoai mỡ còn gọi là củ cái (khoai vạc), thân leo không lông, có 4 cạnh nhỏ dọc thân, chúng leo cuốn thân về bên phải xung quanh cọc giàn.

Năng suất khoai mỡ trung bình đạt từ 20-30 tấn củ/ha, chăm sóc tốt có thể lên tới 40-50 tấn củ/ha. Theo Okoli và Onwueme (1986) cho biết: khoai mỡ có khả năng cung cấp 100% nhu cầu năng lượng và Prôtêin cho người trưởng thành. Theo Apbor (1983) cho biết độ sinh năng lượng của bột khoai mỡ đạt 383 Kcal/100 g củ.

Khoai mỡ thường có 4 loại, khoai mỡ trắng, khoai mỡ vỏ tím, ruột tím và ruột vàng.

2.2. Kỹ thuật thâm canh cây khoai mỡ

2.2.1. Đất trồng khoai mỡ

Đất trồng khoai mỡ chọn đất thoát nước, dãi nắng và có giàn leo được.

Thường trồng theo hốc ở đất tận dụng quanh vườn, chỗ không bóng râm và thoát nước.

2.2.2. Ủ giống khoai mỡ

Sau thu hoạch 1-2 tuần, ta chọn củ vừa sạch bệnh, cắt nửa trên, chấm tro để bám nhựa, để lên rơm rạ hoặc bao tải, sau đó phủ rơm lên kín và che mát (không cho nắng rọi trực tiếp) độ 2-3 tuần sau củ nhú mầm (tuỳ giống). Khi đó mới mang ra ruộng để trồng.

2.2.3. Vụ trồng khoai mỡ

Thường trồng vào vụ Xuân hàng năm (tháng 1-2 dương lịch). Vụ trồng có khả năng xê dịch tuỳ vùng và giống cụ thể. Thông thường các vùng đều trồng xong đón mưa xuân để giúp cây mọc đều.

2.2.4. Phân bón cho khoai mỡ

Phân chuồng 10-15 tấn/ha bón lót.

Phân hoá học: Phân lân 100 kg/ha bón lót toàn bộ với phân chuồng.

Phân đạm: 80 kg/ha, chia 2 lần bón thúc, mỗi lần 1/2 số phân kết hợp bón cả 2 loại phân đạm và kali.

2.2.5. Kỹ thuật lên luống và trồng khoai mỡ

Đất rộng ta lên luống rộng 1,2-1,5m; cao 35-50cm, rộng 35-40cm. Mỗi luống trồng theo hốc, hốc cách hốc 40-45 cm.

Mỗi hố trồng 1-2 mắt giống khoai mỡ, đặt mắt đứng, lấp nhẹ đất mùn mục lên (không đậm và tù nhẹ) lấp dày 15-20cm và tưới nhẹ xung quanh (chú ý bảo vệ mầm khoai, không bị gãy).

Tỉa mắt giống để trồng: Sau khi ủ như trên, các mắt như mầm. ta phải tách các mắt từ củ mẹ ra để trồng: tách buổi sáng, chấm tro bếp và buổi chiều trồng (mỗi mắt có 1-2 mầm và có cả phần củ mẹ).

2.2.6. Chăm sóc khoai mỡ

Thường xuyên tủ gốc, và luống để giữ ẩm, chống cỏ dại, chú ý nhổ cỏ gốc.

Thức lần 1: Sau khi mọc được 30-45 ngày, xới, bón 1/2 đạm và 1/2 kali, bón đều quanh hốc, cách cây 25-30 cm, lấp đất, tưới và tủ gốc.

Thức lần 2: Sau mọc 3-4 tháng. Bón hết số đạm và kali còn lại, bón đều xung quanh hốc, nhưng cách gốc xa hơn từ 30-45 cm, lấp phân, vun tưới và tủ gốc.

Làm giàn.

2.2.7. Thu hoạch khoai mỡ

Thường sau khi trồng 8-10 tháng, tùy giống ta có thể thu hoạch, khi trên cây có lá lụi đi, khô hay vàng úa 2/3 số

lá là đến thời kỳ thu hoạch được.

Chọn ngày nắng không mưa ta thu, kết hợp chọn củ để giống cho vụ sau.

3. CÂY SẮN DÂY (*D.Floribund*)

3.1. Giống sắn dây

Hiện nay ở miền Bắc nước ta có 2 loại sắn dây:

Sắn dây của ta: Nhân dân trồng từ lâu, để lấy bột và bã củ để làm thuốc: thân lá đều to, leo cao hơn, phát triển khoẻ hơn và có thể để sang năm thứ hai vẫn cho năng suất củ cao hơn.

Sắn dây nhập từ Trung Quốc: Gọi là sắn T.Q, năng suất bột cao hơn, nhưng bột không mịn, khả năng làm thuốc kém hơn sắn dây ta. Củ to, ngắn, thân, lá đều nhỏ, sinh trưởng chậm, lên giàn cấp thấp, trồng theo luống, làm giàn từng luống. Một sào Bắc bộ có khả năng cho một tấn củ dễ dàng.

3.2. Kỹ thuật thâm canh cây sắn dây

3.2.1. Chọn đất trồng sắn dây

Chọn đất dãi nắng sẽ cho năng suất cao hơn.

* Sắn ta: Chú ý hướng dần cho cây sắn leo và tận dụng đất vườn, bờ ao và đào hốc bỏ phân trước, hốc thường rộng 1m x sâu 0,6 m.

* Sắn Trung Quốc: Trồng theo luống ở vườn, đánh luống cao, chú ý phân lót theo hàng phải làm giàn để sắn leo.

3.2.2. Hom và ươm hom sản dây

* *Sản ta*: Cắt hom dài từ 50-60cm, có 5-6 đốt (chú ý cắt nhân, không đập) dây bánh tẻ có màu giữa xanh là tốt nhất.

* *Sản Trung Quốc*: 2-3 đốt (mắt), khoảng 20-25cm/hom.

* *Ươm hom*: Chỗ râm mát, có độ ẩm từ 70-80% là tốt nhất.

Rải rơm và bơm xuống hố nông (sâu khoảng 20-30cm, rộng 70cm - dài tùy ý)

Xếp hom sản theo thứ tự, rải đất rơm mục làm kín hom sau đó phủ rơm rạ lên giữ ẩm.

Tưới ẩm 70-80%, ngày một lần tưới và phủ bao ải lên cho tương đối kín.

Sau 7-10 ngày, các mắt nhú mầm, có rễ ta đem đi trồng.

3.2.3. Thời vụ trồng sản dây

Thường trồng vào đầu vụ Xuân hàng năm (tháng 2-3 dương lịch, trước và sau lập Xuân là tốt nhất).

3.2.4. Phân bón cho sản dây

Phân chuồng từ 5-10 tấn/ha, có thêm rơm, rác mục là tốt.

Phân lân: 100kg/ha bón lót với phân chuồng.

Phân đạm: 50kg/ha và phân kali 100kg/ha, cả 2 loại phân đều bón thúc 2 lần vào lúc chăm sóc.

3.2.5. Kỹ thuật trồng sản dây

Sản Trung Quốc: Hàng x hàng 40-45cm, cây x cây 30-35 cm.

Sản ta: Theo hốc.

Cách đặt dây, hơi nghiêng 15-30⁰, phải chú ý đúng chiều trên dưới của dây với sản T.Q.

Lấp nhẹ đất tơi, mùn để không gãy mầm, tủ rơm mục và đất lên, không được dận và dẫm mạnh, có thể phủ rơm ra lên để giữ ẩm, sau đó tưới nhẹ đủ ẩm.

3.2.6. Chăm sóc sản dây

Sau khi cây mọc 1-2 tuần, ta bón thúc 1/2 đạm và 1/2 kali (cách gốc 30cm). thường sau đợt bón thúc ta phải làm giàn cho sản leo nhất là giống sản Trung Quốc.

Sau mọc 3-4 tháng thì bón thúc đợt 2, bón hết số đạm và kali còn lại theo hốc.

Chú ý nhổ cỏ gốc, nhất là trên sản T.Q vì cây nhỏ và bé.

3.2.7. Thu hoạch sản dây

Cuối năm, thường tháng 12-1 dương lịch, nhất là sản Trung Quốc, đã đến kỳ thu hoạch, lá gốc vàng nhiều (sản ta nếu gốc nứt, thân gốc to sẽ có củ ta có thể thu hoạch, nếu gốc bé có thể để lại 2 năm mới thu hoạch.

Thu hoạch về nên rửa sạch, nhất là các củ bị gãy, sát sát nên tiêu thụ hoặc chế biến sớm để tránh chầy nhựa.

4. CÂY CÚ ĐẬU (*Pueraria thosmoni*)

Cây củ đậu được trồng từ hạt tận dụng các vùng đất cao dễ thoát nước để lấy củ làm rau ăn tươi, xào thịt làm thức ăn. Ở các vùng đất cao ven sông hay vùng trung du nhân dân có tập quán trồng vì đất thích hợp cho cây củ đậu.

4.1. Đất trồng cây củ đậu: Củ đậu thích hợp với đất xốp, có độ ẩm vừa phải (70-80%), không được úng, thoát nước nhanh.

4.2. Thời vụ trồng củ đậu: Trồng củ đậu thường cuối Xuân, đầu mùa hè, tháng 5-6 dương lịch, thu hoạch và cuối tháng 11-12. thời gian sinh trưởng từ 6-7 tháng.

Nếu để già quá củ đậu ít nước, nhiều xơ, không còn độ ngọt, làm giá trị sử dụng giảm sút.

4.3. Phân bón cho củ đậu: Phân chuồng 5 tấn/ha bón lót. Phân lân: 50kg/ha, bón lót toàn bộ với phân chuồng. Bón lót có thể theo hàng hay bữa lần cuối trước khi lên luống. Đạm 50kg/ha để bón thúc 2 lần. Kali 80kg/ha để bón thúc 2 lần.

4.4. Kỹ thuật trồng cây củ đậu: Phải chuẩn bị dàn cho cây củ đậu leo để đặt vị trí cho phù hợp với việc đánh luống trồng 1 hàng hay 2 hàng trên luống đơn hay luống kép.

Hốc trồng: Hốc đơn rộng 60-70cm, hốc kép rộng 1,2-1,5m. Rộng để 30-40cm. Sau khi bón lót, trồng hạt, mỗi hốc 3 hạt, sau để 1 cây.

Hạt trước khi trồng phải được ngâm 4-6 tiếng để hạt hút đủ nước, chóng nảy mầm.

4.5. Chăm sóc cây củ đậu: Khi cây củ đậu có 1 lá thật ta tiến hành xới thúc đợt một, với 1/2 đạm và 1/2 kali, bón xa gốc 20-30cm và bắt đầu làm dần leo cho cây theo từng điều kiện cụ thể.

Sau mọc 2-3 tháng ta bón thúc đợt 2, bón hết số đạm, kali còn lại, chú ý vun gốc để củ phát triển.

4.6. Thu hoạch củ đậu: Trên cây có lá vàng nhiều thường sang vụ Đông, ta có thể thu củ đậu.

Cây có 1/3 lá vàng là phải thu, tránh củ già có xơ và không ngọt.

5. CÂY GỪNG (*Pachyrrhizus erosus*)

Miền Bắc hiện nay có 2 loại Gừng:

Gừng ta: Củ nhỏ, ruột vàng, thơm và cay nhiều.

Gừng mán: Củ to hơn, vỏ và ruột trắng, ít cay hơn, nhưng năng suất hơn gừng ta, đạt năng suất từ 10-12 tấn/ha.

5.1. Thời vụ gừng

- Gừng trồng từ đầu Xuân (tháng 1-2) đến cuối vụ Xuân (tháng 4-5).

- Cuối năm khoảng từ tháng 10-11-12 hàng năm ta có thể thu gừng. Thời gian sinh trưởng từ 8-10 tháng tùy từng giống.

5.2. Đất trồng gừng

- Cây gừng có thể sống ở đất ẩm, đất xấu, bóng râm của

vườn, khi trồng thành ruộng, theo luống phải phủ ở giai đoạn đầu, sau trồng khi cao sẽ không cần phải phủ luống chỉ tủ gốc.

- Đất thoát nước là chủ yếu.

- gừng có thể trồng được ở các loại đất, song cho năng suất khác nhau.

5.3. Ươm hom giống gừng: Dùng dao cắt hom, mỗi hom có ít nhất 3-4 mắt, cắt nhẵn, chấm tro bếp ngay để hãm nhựa.

Sau cắt hom 4-6 tiếng: ta xếp đều trên các khay, dưới lót bao, trên phủ bao ẩm hàng ngày. Sau 2-3 ngày dùng rơm, rác mục sạch phủ kín, tưới ẩm và che kín để khoảng 1-2 tuần.

Sau 10-15 ngày các hom gừng nhú mắt, ta có thể đem trồng (hom già mọc chậm hơn hom bánh tẻ).

5.4. Phân bón cho gừng: Phân chuồng 5-10tấn/ha và phân lân 80kg/ha cùng bón lót với nhau, bón rải đều vào lúc bữa lẫn cuối, phân đạm 80kg/ha, phân kali 100kg/ha, cả 2 được chia đều để bón thúc 2 lần.

Nếu có công ta chia phân chuồng và lân để bón theo hàng và hốc là tốt nhất.

5.5. Kỹ thuật trồng gừng

- Nên đánh luống: Rộng 1,2-1,5m, cao luống 35-40cm.
- Hàng cách hàng 30cm, cây cách cây 20cm.
- Mỗi hốc đặt một hom.

- Lấp mùn nhẹ lên, tưới giữ ẩm 1 tuần đầu đề cây mọc đều, phủ đất và phủ rơm rồi tưới nước giữ ẩm.

5.6. Chăm sóc cây gừng

Sau khi mọc 1 tháng bón thúc đợt 1 (bón /2 đạm, 1/2 kali).

Sau khi mọc 2-3 tháng bón thúc đợt 2, bón hết số phân đạm, kali còn lại.

5.7. Thu hoạch gừng

Khi gừng có lá vàng và khô trên 2/3 số lá là ta có thể thu hoạch được.

Khi thu chú ý tránh gãy, dập gừng.

Kỹ thuật thu tránh gãy và giữ nguyên cả khóm củ gừng ta cuốc xa gốc 20-25 cm, sau nhổ nhẹ để lấy cả khóm củ, rũ hết đất để có tầng củ của khóm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. GS. Đỗ Ánh. Độ phì nhiêu của đất và dinh dưỡng cây trồng. NXBNN, 2002.
2. A R. Brau và B Hardy. Sổ tay hướng dẫn đồng ruộng các loại sâu bệnh và mất cân đối dinh dưỡng chính của cây khoai lang, (bản dịch). NXBNN, 1998.
3. CIP và các tác giả. Hướng dẫn sử dụng khoai lang và các cây trồng khác trong chăn nuôi lợn ở miền Bắc và miền Trung Việt Nam.
4. Đào Huy Chiên. Báo cáo tổng kết kết quả nghiên cứu và phát triển khoai tây lai. 1993-1998.
5. Chọn giống cây trồng. (Giáo trình cao học). NXBNN, 1997.
6. Nguyễn Phùng Hà. Đánh giá các giống hiện có và các giống có khả năng mở rộng sản xuất của tập đoàn khoai môn sọ tại một số điểm sinh thái miền Bắc Việt Nam. Luận án tiến sỹ. 2001.
7. Hoa màu Việt Nam, tập 1. Cây khoai lang. NXBNN, 1984.
8. Vũ Tuyên Hoàng. Sản xuất khoai tây bằng hạt. NXBNN, 1998.

9. Trương Văn Hộ, Đỗ Thị Bích Nga. Giống khoai tây lai Hồng Hà 2, Hồng Hà 7. 1998.
10. Phùng Huy, Trịnh Việt Tỳ. Kinh nghiệm trồng khoai lang ở Thanh Hóa. NXB Thanh Hoá, 1980.
11. Nguyễn Hữu Hỷ. Xây dựng mô hình trồng sắn có năng suất cao, ổn định trên đất đỏ bazan và đất xám phù sa cổ của vùng Đông Nam bộ. Luận án Tiến sỹ, 2000.
12. Hướng dẫn kỹ thuật sản xuất khoai tây giống bằng hạt. (bản Trần Nguyên Tiến dịch). 1989.
13. Đỗ Quang Minh. Tìm hiểu tập đoàn cây họ gừng ở Việt Nam theo hướng sử dụng và nghiên cứu nhân nhanh In vitro một số giống phục vụ sản xuất hoa cây cảnh. Luận án tiến sỹ. 1999.
14. Trịnh Phương Loan, Trần Ngọc Ngoạn. Báo cáo kết quả tuyển chọn giống sắn KM95-3 ở miền Bắc Việt Nam. 1997.
15. Đỗ Thị Bích Nga. Nghiên cứu chọn lọc các dòng khoai tây từ các tổ hợp lai nhập nội của Trung tâm khoai tây Quốc tế trong điều kiện miền Bắc Việt Nam. Luận án tiến sỹ. 1998.
16. Trần Ngọc Ngoạn, 2000. Nông dân tham gia nghiên cứu và khuyến nông phát triển sản xuất sắn bền vững.
17. Nguyễn Văn Thắng, Ngô Đức Thiệu. Kỹ thuật trồng khoai tây. NXBNN, Hà Nội, 1984.
18. P. Silvestre, M. Arraudeau, 1981. Cây sắn, (Bản dịch). NXBNN, 1990.

19. Trung tâm nghiên cứu cây có củ. Quy trình sản xuất khoai tây bằng hạt lai, 1993-1998.
20. Đỗ Khắc Quang, Vũ Thị Bích Dần. Kết quả nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật sản xuất khoai tây bằng hạt lai. 1995-1996.
21. Ngô Khắc Quỳnh, Đỗ Thúc Nhân. Kết quả điều tra, nghiên cứu bước đầu về cây sắn dây ở Việt Nam. 1997.
22. Nguyễn Thế Yên. Nghiên cứu chọn tạo giống khoai lang làm thwusc ăn gia súc cho vùng đồng bằng Bắc Bộ. Luận án tiến sỹ. 1999.
23. Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam. Nghiên cứu chọn tạo giống và các biện pháp kỹ thuật thâm canh cây có củ giai đoạn 1991-1995. Báo cáo tổng kết đề tài KN01-07, 1995.
24. Nguyễn Văn Việt. Sâu bệnh hại cây khoai tây hạt lai và biện pháp phòng trừ tổng hợp (IPM) khoai tây hạt lai. Viện KH&KTNN, 1996.
25. Nguyễn Công Vinh, Mai Thạch Hoàn, Trần Thị Tâm. Quản lý tổng hợp độ phì nhiêu để thâm canh sắn. NXBNN, 2002.
26. Nguyễn Vy. Độ phì nhiêu thực tế. NXBNN, 1998.

Tiếng Anh

1. J. G. de. Deus, Guideline of fertilization for tropical and subtropical crops.1967.

2. D. J. Reuter, J. B. Robinson. Plant analysis an interpretation manual. CSIRO Australia, CSIRO Publishing. 1997.
3. J. N. O'Sullivan, C. J. Asher and F. P. C. Blamey. Nutrient disorders of sweet potato. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 1997.
4. Thomas Dierolf, Thomas Fairhurst and Ernst Mutert. Soil fertility kit. A toolkit for acid, upland soil fertility management in Southeast Asia. Oxford Graphic Printers, 2001.
5. Ramon S. De la Pena. Response of Upland and lowland taro to oxyfluorfen. Proceedings of the Eight symposium of the international society for tropical root crops. Bangkok, Thailand, October, 30-Nov 5, 1988.
6. A.M. Gurnah. The effect of mulches on soil temperature and yield of taro. Proceedings of the Eight symposium of the international society for tropical root crops. Bangkok, Thailand, Oct 30-Nov 5, 1988.
7. Compendium of sweet potato diseases. CA. Clark and J. W. Moyer. 1998.
8. Exploration, maintenance and utilization of sweet potato genetic resources. (Report of the first Sweet potato planning conference. CIP, 1987.
9. Botterma, Phan Thi Binh, Dang Thanh Ha, Mai Thach Hoanh, Hoang Kim. 1991. Wee potato in Vietnam, production and markets.

10. Proceeding of International workshop of sweet potato production system toward to the 21 th Century. December, 9-10, 1997.
11. Dang Thi Lan, 1997. Sweet potato Canna starch and noodle processing in Vietnam.
12. CIP, 1992. Morphologic identification of duplicates in collections of ipomoea batatas.
13. Genetic and breeding of taro. TANSO (Taro network for Southeast Asia and Oceania).
14. International network for cassava genetic resources. Colombia, August, 18-23, 1992.
15. J. Howard Bradbury and Warren D. Halloway. Chemistry of tropical root crops. ACIAR, Canberra, 1998.
16. Cassava processing and marketing in Vietnam. October, 29-31, 1992. MAFI -ACIAT.
17. Cassava potention in Asia in the 21th century. Present situation and future research and development needs. Workshop held in Ho Chi Minh City, Vietnam. February, 21-25, 2002. IAS-CIAT.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
 CHƯƠNG 1. GIỐNG VÀ NHÂN GIỐNG CÂY CÓ CỦ Ở VIỆT NAM	 5
1. Giống cây khoai lang	5
2. Giống khoai tây	16
3. Giống cây sắn	22
4. Giống cây khoai sọ	29
 CHƯƠNG 2. NHU CẦU DINH DƯỠNG VÀ ĐẤT TRỒNG CỦA MỘT SỐ CÂY CÓ CỦ	 39
1. Nhu cầu dinh dưỡng của cây có củ	39
1.1. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai lang	39
1.2. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai tây	47
1.3. Nhu cầu dinh dưỡng của cây sắn	49
1.4. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai sọ	54
2. Đất trồng cây có củ ở các vùng chính	55
2.1. Đất trồng khoai lang	55
2.2. Đất trồng khoai tây	57
2.3. Đất trồng sắn trên một số vùng sinh thái khác nhau	59

2.4. Đất trồng khoai sọ	65
3. Kỹ thuật làm đất trồng cây có củ	66
3.1. Chọn đất trồng cây có củ	66
3.1.1. Chọn đất trồng cây khoai lang	66
3.1.2. Chọn đất trồng cây khoai tây	66
3.1.3. Chọn đất trồng cây sắn	67
3.1.4. Chọn đất trồng cây khoai sọ	68
3.2. Chuẩn bị đất trồng cây có củ	68
3.2.1. Chuẩn bị đất trồng khoai lang	68
3.2.2. Chuẩn bị đất trồng khoai tây	69
3.2.3. Chuẩn bị đất trồng sắn	69
3.2.4. Chuẩn bị đất trồng khoai sọ	70

CHƯƠNG 3. KỸ THUẬT THÂM CANH CÂY CÓ CỦ 71

1. Kỹ thuật thâm canh khoai lang	71
1.1. Kỹ thuật lên luống, cắt dây và lấp dây khi trồng tùy theo loại đất	71
1.2. Kỹ thuật thâm canh ở các vụ khác nhau	73
1.3. Kỹ thuật thâm canh theo giống khác nhau	75
1.4. Thâm canh khoai lang trên các vùng trồng khác	76
1.5. Bón phân cho khoai lang	78
1.6. Kỹ thuật trồng khoai lang	81
1.7. Phòng trừ sâu bệnh hại khoai lang	86

2. Kỹ thuật thâm canh khoai tây	98
2.1. Khoai tây hạt	98
2.2. Trồng khoai tây giống bằng củ ở Việt Nam	104
2.3. Quy trình kỹ thuật trồng khoai tây VT2	107
2.4. Một số sâu bệnh hại cụ thể ở khoai tây	109
2.5. Biện pháp phòng trừ sâu bệnh hại khoai tây	118
3. Kỹ thuật thâm canh sắn	130
3.1. Chuẩn bị giống	130
3.2. Xác định thời vụ trồng sắn	131
3.3. Phân bón và kỹ thuật bón lót	132
3.4. Khoảng cách - mật độ và phương pháp trồng	133
3.5. Phòng trừ cỏ dại sau trồng	135
3.6. Chăm sóc và bón thúc phân	135
3.7. Sâu bệnh hại sắn và biện pháp phòng trừ	136
4. Kỹ thuật thâm canh cây khoai sọ	145
4.1. Thời vụ trồng trong năm	145
4.2. Phân bón	145
4.3. Kỹ thuật trồng	147
4.4. Phòng trừ sâu bệnh hại	148

CHƯƠNG 4. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN CÁC LOẠI CỦ 151

1. Thu hoạch và bảo quản khoai lang 151

1.1. Xác định loại củ đã chín để thu hoạch	151
1.2. Bảo quản các loại củ sau thu hoạch	153
1.3. Bảo quản củ khoai lang	158
2. Thu hoạch và bảo quản khoai tây	166
2.1. Thu hoạch khoai tây	166
2.2. Kỹ thuật bảo quản khoai tây	166
3. Thu hoạch và bảo quản sắn	170
3.1. Thu hoạch và bảo quản củ sắn	170
3.2. Bảo quản hom - cây sắn giống sau khi thu hoạch	172
4. Thu hoạch và bảo quản khoai sọ	172
4.1. Thu hoạch	172
4.2. Bảo quản củ thương phẩm	173
CHƯƠNG 5. KỸ THUẬT TRỒNG MỘT SỐ CÂY CÓ CỦ KHÁC	174
1. Cây dong riềng	174
1.1. Tình hình giống dong riềng	174
1.2. Kỹ thuật thâm canh cây dong riềng	174
2. Cây khoai mỡ	176
2.1. Tình hình cây khoai mỡ	176
2.2. Kỹ thuật thâm canh cây khoai mỡ	177
3. Cây sắn dây	179
3.1. Giống sắn dây	179
3.2. Kỹ thuật thâm canh cây sắn dây	179

4. Cây củ đậu	182
4.1. Đất trồng cây củ đậu	182
4.2. Thời vụ trồng củ đậu	182
4.3. Phân bón cho củ đậu	182
4.4. Kỹ thuật trồng cây củ đậu	182
4.5. Chăm sóc cây củ đậu	183
4.6. Thu hoạch cây củ đậu	183
5. Cây gừng	183
5.1. Thời vụ gừng	183
5.2. Đất trồng gừng	183
5.3. Ươm hom giống gừng	184
5.4. Phân bón cho gừng	184
5.5. Kỹ thuật trồng gừng	184
5.6. Chăm sóc cây gừng	185
5.7. Thu hoạch gừng	185
Tài liệu tham khảo	186

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: 8524056 - 5760650 - 8521940

Chi nhánh:

58 Nguyễn Bình Khiêm - Quận 1. Tp. Hồ Chí Minh

ĐT: (01.8)8297157 - 8299521

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN CAO DOANH

Biên tập: **ĐỖ TƯ**

Bìa : **LÊ THU**

In 1.000 cuốn khổ 13x19cm. Tại xưởng in NXB Nông Nghiệp.
Giấy phép xuất bản số : 511/ do CXB cấp ngày 28/1/2003.
In xong và nộp lưu chiểu quý 4 năm 2003

$\frac{63-630}{\text{NN-03}}$ - 511/121- 03

Giá : 16.000 đ