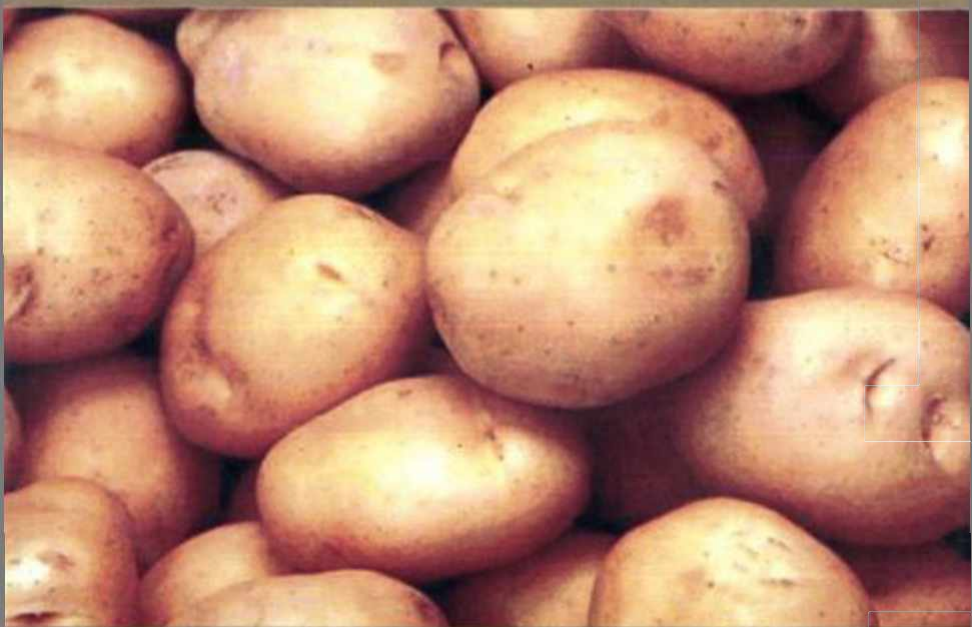


KS. NGUYỄN ĐỨC CƯỜNG



Kỹ thuật

TRỒNG KHOAI TÂY



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

KS. NGUYỄN ĐỨC CƯỜNG

Kỹ thuật

TRỒNG KHOAI TÂY

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

Lời nói đầu

*K*hoai tây có cội nguồn từ châu Mỹ. Tuy khoai tây đã được dân bản xứ trồng từ 7 ngàn năm, nhưng nó mới chỉ thâm nhập vào châu Âu và cả thế giới ở thế kỷ 18. Ngày nay, khoai tây trở thành cây lương thực quan trọng, được chế biến thành nhiều món ăn ngon, có giá trị dinh dưỡng cao, được cả thế giới ưa thích.

Hiện nay, trên khắp thế giới, từ khoai tây, người ta đã chế biến ra hàng trăm món ăn khác nhau, thơm ngon, rẻ tiền, rất bổ dưỡng. Trong củ khoai tây có 2% protein bao gồm cả lysine (một axit amin thường không có trong protein thực vật) nên phối hợp tốt với ngũ cốc.

Trong protein khoai tây còn có một số axit amin tự do và các chất kiềm purin. Giá trị sinh học của khoai tây tương đối cao lên tới 75% (theo phương pháp Mitchell). Chất đường hấp thu chậm trong khoai tây đem lại cảm giác no và cung cấp năng lượng trong một thời gian dài. Chất kali có nhiều trong khoai tây giúp cho các vận động viên TDTT tăng sức mạnh cơ bắp.

Người ta cho rằng khoai tây không chỉ là lương thực, mà còn là dược phẩm, trong khoai tây có nhiều chất chống oxy hóa. Nó có khả năng ngăn ngừa quá trình lão hóa, hạn chế sự phát triển của ung thư và một số bệnh khác. Và các nhà nghiên cứu tại Đại học y Harvard, Mỹ, đã phát hiện ra rằng những người thường xuyên ăn khoai tây có khả năng giảm ung thư tuyến tiền liệt.

Nước ép củ khoai tây tươi có tác dụng trung hòa độ axit cao trong dạ dày, kích thích tiêu hóa và chữa viêm tuyến dịch vị. Do vậy nhân dân Nga từ xưa đã có kinh nghiệm dùng nước ép khoai tây để uống chữa đau dạ dày. Ở Việt Nam theo kinh nghiệm dân gian dùng củ khoai tây rửa sạch, thái lát mỏng dán lên vết bỏng nhẹ cho mau khỏi, hoặc bóc lấy vỏ củ khoai tây đã luộc, giã nát rồi đắp.

Những nghiên cứu gần đây còn cho thấy khoai tây rất giàu sterol, giúp tăng cường khả năng miễn dịch cho cơ thể.

Cây khoai tây không yêu cầu phải gấp rút thời vụ như một số loại cây trồng khác phải trồng ngay sau khi thu hoạch lúa mùa. Do đó, khoai tây được trồng ở nhiều vùng ở nước ta. Ở phía Bắc, tỉnh nào cũng trồng được khoai tây. Các tỉnh Tây Nguyên, đặc biệt là vùng Đà Lạt - Lâm Đồng khoai tây được trồng nhiều và đạt năng suất khá cao.

Cây khoai tây có những đặc điểm sinh lý khá đặc biệt. Trong canh tác, cây khoai tây rất nhạy cảm với tác động của các yếu tố sinh thái nên bà con nông dân rất cần có sự hiểu biết cơ bản nhất về cây khoai tây (cơ sở sinh học, yêu cầu sinh thái, kỹ thuật canh tác, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh hại,...)

Chúng tôi biên soạn cuốn: **"Kỹ thuật trồng khoai tây"** nhằm cung cấp cho bà con những kiến thức nêu trên với mục đích giúp bà con trồng, sản xuất cây khoai tây đạt năng suất cao.

Xin trân trọng giới thiệu cuốn sách với bà con nông dân cả nước và mong nhận được ý kiến phê bình đóng góp của bạn đọc gần xa.

Tác giả

Chương 1

GIÁ TRỊ KINH TẾ VÀ DINH DƯỠNG

I. KHOAI TÂY LÀM LƯƠNG THỰC, THỰC PHẨM CHO CON NGƯỜI

1. Giá trị dinh dưỡng của khoai tây

Các chất hóa học chủ yếu đáng chú ý trong củ khoai tây là: tinh bột, đường, vitamin, xenlulô, các hợp chất chứa đạm, chất béo, các nguyên tố tro.



- Tinh bột là loại glucxit quan trọng nhất trong củ khoai tây. Hàm lượng tinh bột thay đổi tùy thuộc vào đặc tính của giống; các yếu tố kỹ thuật canh tác được áp dụng vào điều kiện đất đai, khí hậu thời tiết. Thông thường, hàm lượng tinh bột trong các giống khoai tây sớm ít hơn trong các giống muộn. Tùy theo hàm lượng tinh bột trong củ nhiều hay ít mà người ta sử dụng khoai tây vào các mục đích khác nhau. Trong công nghiệp tinh bột cao nhất. Còn các loại củ khoai tây có hàm lượng tinh bột ở mức trung bình và tương đối thấp người ta dùng vào mục đích làm lương thực và thực phẩm.

- Các chất đường: Trong củ khoai tây, chủ yếu là đường xacarô. Các loại đường đơn như glucô và fructô có ít hơn.

- Các chất chứa đạm: Giá trị dinh dưỡng của củ khoai tây không chỉ thể hiện ở hàm lượng tinh bột và đường, mà còn được thể hiện ở các hợp chất chứa đạm, chủ yếu là các loại protit và các axit amin tự do. Hàm lượng protit thô trong củ khoai tây trung bình vào khoảng gần 2% trọng lượng và 8 - 10% trọng lượng khô. Tính ra nếu trọng lượng củ là 15 - 20 tấn thì lượng protit thô thu được từ 1 hecta trồng khoai tây là 300 - 400kg.

Trong khoai tây còn có các hợp chất chứa N phi protit. Số này chiếm 1/3 đến 1/2 lượng hợp chất chứa N trong củ. Phần lớn là các axit amin tự do và amit. Thường trong củ có đến 20 axit amin tự do.

Đơn vị tính là miligam trong 100g trọng lượng tươi của củ như sau:

Vitamin C: 10 - 25

Vitamin PP: 0,4 - 2,0

Vitamin B₆: 0,9

Vitamin B₁: 0,05 - 0,20

Vitamin B₂: 0,01 - 0,20 Vitamin A: 0,05

- Các chất khoáng. Trong củ khoai tây có nhiều loại chất khoáng, nhiều nhất là kali. Lượng ôxit kali chiếm gần 60% trọng lượng chất khoáng. Ngoài ra, trong củ khoai tây còn có P₂O₅, CuO, CaO, Na₂O₃, Fe₂O₃, v.v...

Củ khoai tây có thành phần dinh dưỡng cao, nên khoai tây được ưa thích ở nhiều nước trên thế giới.

2. Khoai tây là thực phẩm tuyệt vời

Thực đơn giảm cân

Jacquie Lavin, bác sĩ tư vấn giảm cân của Trung tâm Slimming World nói rằng, chìa khóa cho sự giảm cân bền vững là bạn phải ăn những thức ăn giúp bạn cảm thấy no lâu.

"Bạn nên ăn những thức ăn có chứa cacbonhydrate phức tạp như khoai tây, sẽ tốt hơn cacbonhydrate đơn giản trong đường hay bánh quy. Đường, bánh quy chỉ mang lại cho bạn thứ năng lượng nhanh và khiến bạn cảm thấy mau đói. Bằng cách ăn khoai tây bạn có thể giảm dần thói quen ăn vô độ".

Theo một nghiên cứu tại Tạp chí Dinh dưỡng Anh (Bristish Journal of Nutriton), khoai tây đã được phân loại sai khi xếp nó vào những loại thực phẩm có chỉ số Glycemic (chỉ số GI) cao. Bảng xếp hạng này xếp loại thực phẩm từ 1 đến 100 dựa trên tốc độ chuyển hóa cacbonhydrate của thực phẩm thành glucoze cơ bản. Glucoze nguyên chất sẽ ở thang đo tối đa là 100. GI càng thấp thì thực phẩm đó càng được ưa chuộng và khiến cảm giác no của bạn càng được duy trì lâu hơn sau khi ăn.

Đây là lý do tại sao một chế độ ăn kiêng thường chứa những loại thức ăn có GI thấp. Tuy nhiên, các nhà nghiên cứu tiết lộ rằng, GI của khoai tây có thể thay đổi, tùy thuộc vào giống khoai, điều kiện thổ nhưỡng nơi trồng trọt và cuối cùng là phương pháp chế biến.

Ví dụ: Chỉ số GI sẽ từ trung bình đến thấp khi khoai tây được ăn lạnh thay vì ăn nóng, luộc và để nguyên củ thay vì nghiền ra.

Khoai tây sẽ cung cấp cho cơ thể chúng ta nguồn nhiên liệu và năng lượng thiết yếu ngay cả khi chúng ta đang ăn kiêng. Với một lượng cacbonhydrate giàu có, chúng sẽ giúp cung cấp nhiên liệu cho mọi hoạt động của cơ thể: di chuyển, suy nghĩ, tiêu hóa, tái tạo tế bào. Và trên hết, chúng giúp ta no lâu.

Tăng cường vitamin

Khoai tây được các thủy thủ Anh và Tây Ban Nha trong thế kỷ XIX ăn để chống bệnh Xco-buýt (bệnh về máu do thiếu vitamin C). Khoai tây rất giàu vitamin C, loại vitamin giúp tăng cường sức đề kháng cho cơ thể. Trung bình 150g khoai tây nguyên vỏ cung cấp 27mg vitamin C, đáp ứng gần một nửa nhu cầu vitamin C hằng ngày của cơ thể.

Khoai tây cũng rất giàu lượng vitamin B, a-xít pholic và các chất khoáng như kali, ma-giê và sắt. Khoai tây thuộc loại rễ củ, có nghĩa là chúng chứa tất cả những loại vitamin và khoáng chất cần cho sự phát triển của những cây khoai tây non.

Như vậy, khoai tây thực sự chứa đầy đủ các chất dinh dưỡng chứ không đơn thuần chỉ là một loại thức ăn nhạt nhẽo và nhiều tinh bột.

Khoai tây tốt cho huyết áp

Y học cổ truyền Trung Hoa sử dụng một loài cây gọi là *Lycium chinense*, có chứa kukoamines để chế biến thành trà làm giảm huyết áp.

Các nhà nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Thực phẩm tại Norwich cũng tìm thấy những phân tử kukoamines, làm giảm huyết áp trong khoai tây. Vì vậy, bạn hãy ăn khoai tây mỗi ngày, sẽ rất tốt cho huyết áp của bạn đặc biệt nếu bạn là người mắc chứng huyết áp cao.

Khoai tây và bệnh tim mạch

Viện Nghiên cứu Nông nghiệp tại Navarre, Mỹ đã nhận diện 60 loại phytochemical và vitmain chứa trong vỏ khoai tây.

Nhiều loại trong số chúng là flavonoit, giúp bảo vệ cơ thể chống lại bệnh tim mạch thông qua tác dụng làm giảm LDL (các cholesterol xấu) và giữ cho không có mỡ trong động mạch.

Vitamin B trong khoai tây cũng giúp bảo vệ động mạch. Vitamin B6 tìm thấy trong khoai tây thì có tác dụng làm giảm nồng độ phân tử homxystein (axia amin lấy từ protein trong thức ăn, hấp thụ vào máu và làm tăng nguy cơ bệnh tim và đột quỵ)

Sự khỏe mạnh của hệ tiêu hóa

Một củ khoai tây nướng sẽ cung cấp gần 12% nhu cầu chất xơ mỗi ngày, tương đương với lượng chất xơ do bánh mì lúa mạch, mì sợi và ngũ cốc cung cấp.

Một chế độ ăn giàu chất xơ sẽ giúp hệ tiêu hóa khỏe mạnh và giúp ruột hoạt động đều đặn. Đồng thời còn có tác dụng bảo vệ hệ tiêu hóa khỏi ung thư ruột kết.

Trong khi phần lớn chất xơ trong khoai tây được tìm thấy ở vỏ thì một vài loại tinh bột trong khoai tây lại khó tiêu hóa. Nếu ruột của bạn hoạt động không tốt hãy ăn khoai tây đã nấu lên và làm lạnh. Quá trình làm lạnh sẽ làm giảm tổng lượng tinh bột khó tiêu hóa từ 7% tới 13%.

Khoai tây làm giảm Stress

Khoai tây rất giàu lượng vitamin B6, một chất cần thiết cho tái tạo tế bào, hệ thần kinh và sự cân bằng trạng thái tâm lý. Chỉ 100g khoai tây nướng sẽ đáp ứng đủ nhu cầu vitamin hàng ngày của cơ thể.

Vitamin B6 dùng để tạo ra chất dẫn truyền thần kinh, một chất giúp chuyển đi những thông điệp từ tế

bào này tới tế bào khác. Những chất dẫn truyền thần kinh như serotonin, dopamin thì rất cần cho việc điều chỉnh tâm trạng.

Vitamin B₆ cũng được dùng để tạo ra adrenaline, một loại hóc môn giúp chúng ta đối phó với stress, và GABA, một chất liên quan tới sự thư giãn và cảm giác dễ chịu.

II. GIÁ TRỊ KINH TẾ CỦA KHOAI TÂY

1. Sử dụng làm thức ăn gia súc trong chăn nuôi

Các bộ phận khác nhau trên cây khoai tây đều có thể được sử dụng làm thức ăn gia súc...

Ở các nước trồng nhiều khoai tây, củ khoai tây được dùng làm thức ăn chăn nuôi lợn. Gần đây, khoai tây được dùng để chăn nuôi bò sữa, góp phần làm sản lượng sữa hàng năm tăng lên rõ rệt.

Đơn vị thức ăn gia súc của củ khoai tây ở các giống không giống nhau: giống có hàm lượng tinh bột trung bình là 0,30, giống củ nhiều nước là 0,22. Khoai tây nấu chín là 0,36; khoai tây khô là 1,2; trong thân lá là 0,12.

Cần lưu ý là trong mầm, thân, quả, củ non, củ có vỏ xanh, có chứa chất độc xolanin, đó là một loại alcaloit - glucôdit. Hàm lượng xolanin thay đổi trong phạm vi 0,02% đến 0,07%. Khi hàm lượng xolanin chứa 0,07% trong thức ăn gia súc có thể gây tác động có hại cho sức khỏe gia súc. Khoai tây được nấu chín có thể làm phân hủy phần lớn xolanin.

Hàm lượng các chất chứa trong thân lá khoai tây tươi, trung bình như sau: chất khô 20%, chất chiết

xuất không chứa đạm 9%, protit 2,5%, xenlulô 6%, lipit 1%, tron 3,1%.

2. Khoai tây được dùng làm nguyên liệu chế biến rượu, tinh bột, làm bánh

Khoai tây dùng để chế biến rượu có giá thành hạ nhưng thu được lượng rượu nhiều hơn so với các loại ngũ cốc khác. Một hecta khoai tây công nghiệp có thể sản xuất được 1000 lít rượu trong khi 1ha đại mạch chỉ sản xuất được 360 lít, 1 ha yến mạch thu được 260 lít.

Từ việc chế biến ra rượu, khoai tây là loại nguyên liệu để sản xuất ra cao su nhân tạo.

3. Khoai tây là cây làm tốt đất trong các hệ thống luân canh

Sau khi thu hoạch khoai tây để lại một lớp đất tơi xốp, tính chất vật lý của đất tốt. Khoai tây thường được chăm bón nhiều cho nên sau khi thu hoạch, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất còn lại có thể cung cấp cho các loại cây trồng tiếp theo. Chế độ luân canh đất trồng các cây cùng bị sâu bệnh hại như cây họ cà (cà chua, khoai tây, cà pháo, cà bát), họ đậu (lạc - đậu phộng, đậu xanh...) với cây trồng khác nhưng tốt nhất là lúa. Muốn có một mô hình cánh đồng cho thu nhập cao thì nên áp dụng công thức luân canh: Ngô + lúa mùa + rau vụ đông, hoặc đỗ tương + lúa mùa + khoai tây...

Chương 2

ĐẶC TÍNH THỰC VẬT VÀ SINH HỌC

I. ĐẶC TÍNH THỰC VẬT

Khoai tây có tên Latinh là *Solanum tuberosum* L.

Thân và lá cây khoai tây có nhiều lông. Lá kép lông chim không đối xứng. Các lá chét có đặc điểm là luân phiên xen kẽ 1 lá to đến 1 lá nhỏ.

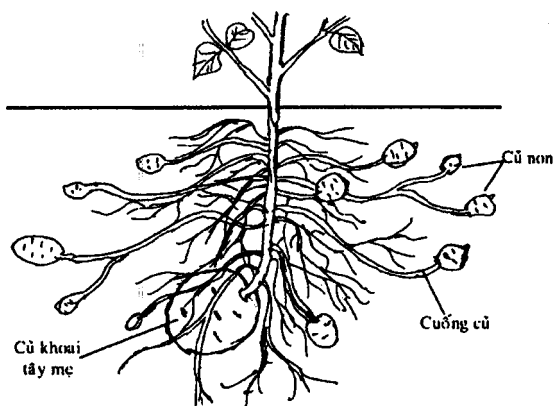
Hoa cân đối. Cánh hoa có gốc dính liền nhau. Nhị đực kết dính thành ống hoặc chóp cụt. Nhị cái (nhụy) ở trên và dễ rụng.

Cây khoai tây chủ yếu là loại tự thụ phấn, nhưng cũng có trường hợp giao phấn.

Màu sắc của cánh hoa là đặc điểm để phân biệt các giống. Cánh hoa có các màu: trắng, tím - đỏ, tím - xanh, xanh thẫm.

Quả có 2 ô. Hạt rất nhỏ có mầm uốn cong.

Khoai tây thường được nhân giống bằng củ hoặc là một phần của củ. Mục đích của việc trồng khoai tây là để lấy củ. Củ là phần phình của thân cây nằm dưới đất. Củ khoai tây có nhiều mầm. Thường mầm ở đỉnh mọc thành cây con. Ở phần dưới của củ còn lại sẹo nơi củ được nối với cuống củ.



Hình 1. Các bộ phận dưới mặt đất của cây khoai tây đang phát triển

Mắt ngủ củ khoai tây là những mầm cây được tạo thành ở các nách lá không phát triển. Mầm ngủ ở mỗi mắt thường là một số, phần lớn có 3 mầm. Các mắt ngủ trên củ khoai tây được phân bố theo đường xoắn ốc. Chúng được phân bố không đều trên bề mặt củ. Thường được tập trung chủ yếu ở phần trên của củ, nơi có các mô bào tương đối trẻ hơn.

Đặc điểm giải phẫu chủ yếu của củ khoai tây gồm các phần như sau: ngoài cùng là lớp biểu bì. Lớp này khi củ khoai tây chín sẽ tách ra. Dưới lớp biểu bì là lớp vỏ. Trong thành phần của vỏ có lớp bảo vệ. Sau đó là lớp gồm các tế bào nhu mô giàu tinh bột và các bó libe, bó mạch gỗ. Toàn bộ phần trung tâm của củ là các tế bào nhu mô lớn, vách mỏng chứa đầy tinh bột. Phần vỏ và phần lõi củ giàu tinh bột nằm kế cận lớp tượng tầng. Các bó mạch dẫn kém phát triển. Các hợp chất có chứa đạm phần lớn được phân bố ở vỏ.

Khi bị xây sát hoặc bị dao cắt, ở nơi bị thương tích hình thành lớp bần mới bằng cách tạo thành các vách song song với vết cắt để phân chia các tế bào.

II. ĐẶC TÍNH SINH HỌC

Đời sống của cây khoai tây có thể chia thành 4 thời kỳ:

- Thời kỳ ngủ.
- Thời kỳ nảy mầm.
- Thời kỳ hình thành củ.
- Thời kỳ củ phát triển.

1. Thời kỳ ngủ

Sau khi thu hoạch củ khoai tây ở ruộng về, nếu đem trồng ngay thì củ không mọc mầm. Thường củ khoai tây phải được cất giữ một thời gian dài, sau đó mới nảy mầm được. Người ta gọi đó là thời kỳ ngủ nghỉ của củ khoai tây.

Thời gian ngủ nghỉ của củ dài hay ngắn tùy thuộc vào đặc điểm của giống, điều kiện sinh thái của vùng trồng, kỹ thuật canh tác, điều kiện bảo quản. Có giống có thời gian ngủ nghỉ của củ 2 - 3 tháng. Có giống ngủ nghỉ kéo dài từ 3 - 4 tháng. Trong thời gian củ khoai tây ngủ nghỉ xảy ra những biến đổi sinh hóa trong củ.

Giống khoai tây ruột vàng thường được trồng ở các tỉnh phía Bắc nước ta có thời gian ngủ nghỉ là 3 - 4 tháng.

2. Thời kỳ nảy mầm

Sau một thời gian ngủ nghỉ, thông qua những biến đổi sinh lý trong củ, những mắt ngủ trên củ khoai tây đều

có khả năng phát triển thành mầm cây. Mầm cây phát triển thành thân lá và thành cây khoai tây thế hệ mới.

Số mầm trên củ phân bố không đều. Ở phần gốc củ có ít mắt mầm hơn ở phần ngọn, ta gọi là đỉnh củ. Do tình hình phát triển không giống nhau, mức độ thành thực của các mầm khác nhau, cho nên mầm ở các vị trí khác nhau, khi phát triển thành cây khoai tây vụ mới cho năng suất không giống nhau. Thường những mầm ở phần đỉnh củ cho năng suất cao hơn.

Khi củ khoai tây nảy mầm, xung quanh chỗ nảy mầm xuất hiện đám màu xanh ở củ. Màu xanh được hình thành là do chất xolanin chịu tác động của ánh sáng.

Xolanin là một chất độc có vị đắng chát, có màu đen. Công thức hóa học của xolanin là $C_{42}H_{75}O_{12}$. Chất này thường tập trung nhiều ở vỏ củ khoai tây. Nếu hàm lượng xolanin tích lũy trong thực phẩm hoặc trong thức ăn gia súc ở mức cao thì có thể gây độc cho người và cho gia súc ăn, nhất là khi sử dụng củ khoai tây cả vỏ. Vì vậy, những củ khoai tây đã nảy mầm thì không nên dùng để ăn hoặc cho gia súc ăn. Nếu phải dùng để làm thức ăn gia súc thì nên luộc kỹ, luộc nhiều lần trước khi cho gia súc ăn.

Khi những mầm cây ở củ mọc lên, thì phần gốc thân tiếp giáp với củ, hình thành nên những nốt sần sùi. Đó là mầm rễ, mầm thân địa sinh, có nghĩa là phần thân ở dưới đất và có khả năng phình to lên để tạo thành củ sau này.

Khi củ khoai tây giống được đem trồng xuống đất, sau thời gian từ 7 đến 10 ngày, những mầm cây phát triển thành cây con trên mặt đất. Ở các đốt thân nằm sát gốc, tiếp giáp với củ giống, tạo thành nhiều rễ phụ. Xen giữa các chùm rễ phụ là các thân ngầm. Thân ngầm phát triển ra tạo thành các nhánh dài màu trắng. Ở đầu các đoạn thân ngầm phình to ra, đó là tiền thân của các củ khoai tây sau này.

Khi trồng khoai tây bằng củ giống, bộ rễ được tạo thành là rễ chùm. Còn khi trồng bằng hạt thì có rễ cái. Khoai tây có nhiều rễ phụ, nhưng phát triển không mạnh lắm. Rễ phân bố chủ yếu ở tầng đất mặt từ 0 đến 30cm. Cho nên khoai tây yêu cầu tầng đất mặt rất tơi xốp.

Thân cây khoai tây là loại thân bò. Có ít loại khoai tây có thân đứng. Ở nước ta, các giống khoai tây trồng trong sản xuất đều có thân bò. Thân cây khoai tây nhỏ, dài khoảng 50 - 60cm, mềm, chứa nhiều nước.

Trên thân có thể mọc ra các cành. Số cành tạo ra nhiều hay ít tùy thuộc vào đặc điểm của giống, vào kỹ thuật trồng trọt và một phần chịu ảnh hưởng của điều kiện khí hậu thời tiết. Ở nước ta, khoai tây trồng vụ sớm, phân cành ít hơn so với trồng vụ muộn.

Trong sản xuất, ở những ruộng khoai tây có thân lá phát triển quá nhiều, người ta thường tỉa bớt một số cành để tập trung chất dinh dưỡng cho củ phát triển nhằm đạt năng suất cao. Những cành được bẻ tỉa là những cành bị sâu bệnh gây hại hoặc những cành phát triển kém.

Hai lá mọc đầu tiên từ mầm hạt là các lá đơn nhỏ. Các lá ra tiếp sau đó là các lá kép. Mỗi lá kép gồm một số đôi lá chét hợp thành. Thường mỗi lá kép có 3 - 4 đôi lá chét. Trên ngọn lá kép có 1 phiến lá riêng biệt.

Lá khoai tây có vai trò rất quan trọng trong việc tạo ra năng suất củ và có ý nghĩa quyết định trong việc tạo ra sản lượng khoai tây. Các nhà khoa học đã tính toán mối tương quan giữa bộ phận trên mặt đất và năng suất củ. Họ nhận thấy là khi tỷ lệ này đạt mức 1:1 hoặc 1:0,8 thì khoai tây cho năng suất cao nhất.

Nếu vì một lý do nào đó mà lá khoai tây bị tổn thương nhiều thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất củ. Nếu diện tích lá giảm đi một nửa thì năng suất củ bị giảm 30%. Vì vậy, trong sản xuất cần áp dụng nhiều biện pháp kỹ thuật để thúc đẩy cho bộ lá khoai tây phát triển mạnh và duy trì được tuổi thọ của bộ lá.

Hoa khoai tây có 5 - 7 cánh hoa, màu trắng hoặc phớt tím. Hoa lưỡng tính, thường tự thụ phấn. Phần lớn hoa bị rụng vì vậy tỷ lệ tạo thành quả thấp. Đó cũng là một trong nhiều nguyên nhân mà khoai tây thường được trồng bằng củ.

Quả khoai tây có hình tròn hoặc tròn dẹt. Quả rất nhỏ, màu xanh nhạt hay màu tím nâu.

Trong quả chứa nhiều hạt. Hạt nhỏ nên khi gieo thường khó phát triển thành cây con. Hầu như màu vàng nhạt. Trong hạt chứa nhiều dầu. Hạt khoai tây thường

hay biến dị, lại có thời gian ngủ nghỉ kéo dài, cho nên việc gieo khoai tây bằng hạt thường chỉ được thực hiện trong quá trình tạo giống hoặc bồi dục giống mới. Trong sản xuất thường người ta trồng khoai tây bằng củ.

Thời gian ngủ nghỉ của hạt thường rất dài. Có giống thời gian này kéo dài đến 18 tháng, thông thường là 6 tháng. Các giống dài ngày thường có thời gian ngủ nghỉ kéo dài so với các giống ngắn ngày và giống trung bình trồng trong sản xuất.

Để phá vỡ thời gian ngủ nghỉ của hạt, người ta dùng một số hóa chất để xử lý hạt. Các chất thường được sử dụng là Cumarin, Xystein, Gibberellin.

Một số hạt khoai tây không có thời gian ngủ. Đối với loại hạt này, ánh sáng thúc đẩy sự nảy mầm, trong khi bóng tối có tác động ngược lại.

Sức nảy mầm của hạt khoai tây giữ được trung bình là 7 - 8 năm. Có giống giữ được sức nảy mầm 11 - 12 năm, giống có sức nảy mầm của hạt dài nhất là sau 13 năm.

3. Thời kỳ hình thành thân củ

Cây khoai tây con sau khi phát triển và vượt lên khỏi mặt đất từ 7 đến 10 ngày thì trên các đốt thân của đoạn nằm dưới mặt đất xuất hiện những nhánh con. Người ta gọi đó là những nhánh thân ngầm hay là nhánh thân địa sinh. Đây cũng là những nhánh mọc ra từ thân cây khoai tây, tương tự như những nhánh được hình thành ở bộ phận thân ở trên mặt đất, nhưng có điều khác là các nhánh địa

sinh có đặc tính hướng địa. Những nhánh địa sinh có thể chỉ tạo thành một lần, nhưng có những nhánh có thể tiếp tục phân nhánh để tạo thành nhiều nhánh thứ cấp.

Rễ phụ và thân địa sinh đều được hình thành ở đoạn thân nằm dưới mặt đất. Nhánh địa sinh thường có màu trắng và mọc thẳng. Đầu cuối của nhánh thường phình to tạo thành những đoạn thân ngầm. Khi phát triển đến mức độ nhất định thì nó ngừng phát triển theo chiều dài. Chất dinh dưỡng do cây tạo ra được vận chuyển dồn về các đoạn thân ngầm này và chúng phình to lên tạo thành củ khoai tây ở đầu múp thân địa sinh.

Trong quá trình phát triển của thân địa sinh để tạo thành củ khoai tây, chúng cần có bóng tối. Thí nghiệm cho thấy dùng đèn chiếu vào thân địa sinh thì củ khoai tây không thể hình thành được. Vì vậy, nông dân thường tiến hành vun gốc khoai tây nhiều lần. Điều đó tạo điều kiện thuận lợi cho khoai tây hình thành củ.

4. Thời kỳ phát triển của củ

Sau khi cây sinh trưởng được khoảng 20 - 25 ngày, thì các chất dinh dưỡng tạo được trong cây bắt đầu tập trung về các đầu chóp của thân địa sinh. Bộ phận này của thân địa sinh bắt đầu phình to dần lên.

Ở những nơi có nhiều nắng vào thời gian này, cây hình thành hoa và hoa bắt đầu nở. Đó cũng chính là thời điểm mà thân địa sinh phát triển mạnh nhất.

Trong thời gian củ phát triển, nếu củ bị tác động của ánh sáng thì vỏ củ có màu xanh. Đó là nơi tập trung nhiều chất xolanin gây độc. Vì thế vào thời gian này, người nông dân tiến hành vun gốc cho cây khoai tây liên tục, vì việc vun gốc lúc này có tác dụng rất lớn trong việc làm tăng phẩm chất của củ khoai tây.

Khi thân địa sinh ngừng phát triển về chiều dài, thì củ khoai tây phát triển mạnh. Ở thời kỳ này, yếu tố quan trọng nhất có ảnh hưởng đến năng suất khoai tây là nhiệt độ và bóng tối. Nếu gặp nhiệt độ cao thì ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của củ. Vì vậy, trong kỹ thuật trồng trọt, người ta sắp xếp thời vụ gieo trồng khoai tây đảm bảo cho thời kỳ cây hình thành củ và thời kỳ củ phát triển gặp được điều kiện nhiệt độ thích hợp nhất.

Khi củ khoai tây phát triển hoàn chỉnh, trên củ có nhiều mắt. Số mắt phân bố trên bề mặt củ không đều. Ở phía ngọn củ có nhiều mắt hơn ở phần gốc củ. Dùng phần củ có nhiều mắt để trồng thì có khả năng thu được năng suất cao hơn.

Trên đây là 4 thời kỳ phát triển chủ yếu của quá trình hình thành củ ở khoai tây. Riêng phần phát triển của cây khoai tây (bộ phận trên mặt đất) có những cách phân chia thời kỳ sinh trưởng khác nhau.

Thông thường người ta chia thành 3 thời kỳ:

- Thời kỳ từ nảy mầm đến ra hoa.
- Thời kỳ từ khi ra hoa đến khi cây ngừng sinh trưởng.
- Thời kỳ từ khi cây ngừng sinh trưởng đến khi cây héo.

Một số nhà khoa học đề nghị chia thành 5 thời kỳ:

- Thời kỳ khi đặt củ giống đến khi nảy mầm.
- Thời kỳ từ khi nảy mầm đến khi hình thành nụ.
- Thời kỳ từ khi hình thành nụ đến khi ra hoa.
- Thời kỳ từ khi ra hoa đến khi cây bắt đầu héo.

Quan sát quá trình hình thành củ khoai tây có ý nghĩa rất lớn, nhưng có khó khăn là phải thường kỳ bới củ lên để xem.

Cũng có những trường hợp khoai tây hình thành củ ở các bộ phận trên mặt đất, nhưng thường rất ít gặp. Củ ở các bộ phận trên mặt đất có màu xanh và có thể hình thành ở nách lá, nhất là ở những đám khoai tây rậm rạp, khi có những trở ngại trong quá trình lưu thông của dòng nhựa đi xuống hoặc khi các cuống củ (thân củ) không được hình thành hoặc bị hủy hoại vì một lý do nào đó. Củ trên mặt đất cũng được hình thành khi ghép khoai tây lên gốc cà chua.

Những sai lệch trong quá trình phát triển bình thường của khoai tây còn được biểu hiện ở mọc củ và tạo thành củ con. Trong quá trình mọc củ từ các mắt của củ khoai tây trẻ mọc ra các thân củ (cuống củ) và ở đầu mút tạo thành các củ con. Các củ con này lại mọc ra thân củ với các củ nhỏ (xem hình 2).

Khi củ khoai tây mọc củ con ở vị trí các mắt của củ con hình thành các u nhỏ làm cho củ bị biến hình. Mức độ thiệt hại do sự mọc củ và tạo thành củ con rất

khác nhau. Các củ con thường không gây thiệt hại gì lớn nhưng làm cho hình thù của củ bị dị dạng và các u lồi thường bị sứt gãy khi thu hoạch.

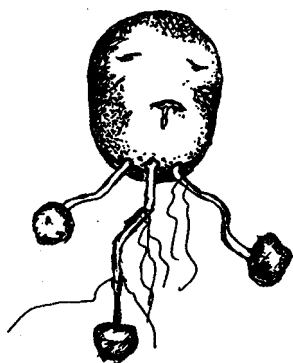
Việc mọc củ con nguy hiểm ở chỗ chúng làm cho củ khoai tây chính chóng bị hao kiệt.

Hiện tượng mọc củ con cũng như tạo thành những củ con thường xảy ra vào thời kỳ luân phiên khô hạn xen kẽ với các trận mưa. Vào lúc khô hạn các củ khoai tây trẻ ngừng sinh trưởng và được bọc một lớp vỏ dày. Khi thời tiết có mưa và quá trình vận chuyển chất dinh dưỡng về củ được phục hồi trở lại, các chất dinh dưỡng

này không được tích lũy lại trong củ, vì củ đã ngừng sinh trưởng. Chúng được dùng cho sự phát triển các mầm ngủ trên củ và thúc đẩy việc tạo thành thân củ và củ mới. Tuy nhiên quá trình mọc củ cũng có thể xảy ra trong trường hợp liên tục bị khô hạn, do việc sớm đình chỉ quá trình sinh trưởng của củ dưới tác động của nhiệt độ cao.

Tác hại của việc mọc củ trở nên rất lớn khi các củ khoai tây giống mọc củ trong đất trước khi mọc mầm.

Việc hình thành các củ con thay cho quá trình nảy mầm bình thường cũng có thể xảy ra ở ngoài các mắt, khi chúng mọc thẳng từ phần mềm của củ chính.



Hình 2. Mọc củ ở khoai tây

Hiện tượng mọc củ con được xem như là một biểu hiện của thoái hóa cây khoai tây. Có cơ sở để cho rằng đây là một hiện tượng nguy hại chịu tác động của việc cất giữ củ giống trong điều kiện nhiệt độ ẩm làm mất sức sống của mầm khoai tây.

Thành phần hóa học của củ khoai tây bao gồm: Ước trong củ chiếm đến trên 75%, tinh bột từ 16 đến 25%. Mức hàm lượng tinh bột cao nhất trong củ có thể đạt đến 29,4%. Chất xơ chiếm 2%, tro 1%. Thành phần các glucit hòa tan ít. Đường xacaro có thể tích lũy khi cất giữ củ khoai tây 1 thời gian dài ở 0°C.

Các giống khoai tây chín sớm thường tích lũy đường xacaro sớm hơn các giống chín muộn. Lượng đường tích lũy hàng ngày cao nhất có thể tăng từ 0,3% đến 0,5%.

Khối lượng tăng trưởng hàng ngày của củ khoai tây có thể đạt 40 - 50g. Thí nghiệm cũng cho thấy là ngay cả ở những ngày cuối cùng, cây khoai tây còn đứng trên mặt đất, mặc dù đã khô héo, cũng còn có ý nghĩa trong việc làm tăng năng suất và tích lũy đường. Sự vận chuyển glucit từ thân về củ tiếp tục diễn ra cho đến khi thân cây bị chết hoàn toàn. Vì vậy, việc cất thân cây khoai tây sớm ngay cả khi chỉ có 3 - 4 ngày trước khi thu hoạch cũng làm thất thoát một phần năng suất.

Chương 3

ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI VÀ DINH DƯỠNG

I. ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI

Độ dài thời gian sinh trưởng của các giống khoai tây rất khác nhau. Vì vậy, vùng phân bố của cây khoai tây rất rộng. Về phía Bắc, khoai tây được trồng đến vĩ tuyến 70° vĩ Bắc. Ở các vùng núi cao, khoai tây có thể trồng ở độ cao 3.200 - 3.300 mét so với mực nước biển.

1. Yếu tố nhiệt độ

Trong thời kỳ sinh trưởng dinh dưỡng, cây khoai tây có thể chịu được những nhiệt độ khác nhau trong phạm vi tương đối rộng. Nhưng ở thời kỳ thực thì khoai tây rất sợ nóng và quá rét.

Thời kỳ phát triển của thân lá cây có thể chịu được nhiệt độ tương đối cao (trên 20°C), nhưng khi củ bắt đầu hình thành và phát triển thì cần nhiệt độ tương đối thấp. Nếu nhiệt độ cao có thể có những tác động xấu đến củ và có thể trở thành nguyên nhân gây ra hiện tượng thoái hóa của giống khoai tây.

Nhiệt độ tốt nhất cho thân lá phát triển là 18°C. Nhiệt độ đất thích hợp cho củ phát triển là 16 - 17°C. Nhiệt độ cao trên 25°C thì các đốt thân phát triển dài ra, lá nhỏ lại, tác dụng quang hợp giảm đi rõ rệt, tốc độ hình thành củ giảm xuống, quá trình tích lũy chất tạo được vào củ bị trở ngại.

Khi nhiệt độ giảm xuống thấp dưới 7°C thì cây ngừng sinh trưởng. Nếu nhiệt độ xuống thấp dưới âm 10°C thân lá cây khoai tây bị chết rét.

Củ khoai tây được cất giữ và đi qua thời kỳ ngủ nghỉ thì có thể nảy mầm tốt ở 4°C .

Mầm khoai tây sinh trưởng tốt ở 14°C . Nếu nhiệt độ cao lên tới $29 - 30^{\circ}\text{C}$ thì quá trình hô hấp tăng lên, chất dinh dưỡng bị tiêu hao nhiều và gây ảnh hưởng xấu cho quá trình sinh trưởng.

2. Yếu tố ánh sáng

Khoai tây là cây ưa ánh sáng. Ánh sáng không đủ có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất. Tuy nhiên, các thời kỳ sinh trưởng khác nhau của khoai tây có yêu cầu đối với ánh sáng không giống nhau.

Yêu cầu của khoai tây đối với ánh sáng có thể chia thành 2 giai đoạn:

- Từ thời kỳ cây con cho đến trước khi hình thành củ: cây yêu cầu thời gian chiếu sáng dài để thuận lợi cho quá trình quang hợp và tích lũy chất dinh dưỡng.
- Từ khi cây chuyển sang giai đoạn sinh thực, vào thời kỳ củ bắt đầu hình thành thì cây yêu cầu thời gian chiếu sáng ngắn.

Những thử nghiệm của các nhà khoa học Đức cho biết: tất cả các giống khoai tây, chín sớm cũng như chín muộn, đều phản ứng tích cực với thời gian chiếu sáng dài. Có nghĩa là trong thời gian khoai tây sinh trưởng nếu gặp thời gian chiếu sáng dài thì thuận lợi cho việc quang hợp, tích lũy chất dinh dưỡng, thời gian làm củ kéo dài, số lượng củ trên 1 cây tăng lên. Kết quả thu được như sau:

Thời gian chiếu sáng	12 giờ	18 giờ
Chiều cao cây khoai tây	25cm	59cm
Thời kỳ sinh thực	97 ngày	127 ngày
Số lượng củ trung bình 1 cây	9,1	12,8
Trọng lượng trung bình 1 củ	23g	37g
Năng suất 1 cây	203g	425g

3. Nhu cầu nước

Trong thời gian sinh trưởng, khoai tây cần rất nhiều nước. Thiếu nước ảnh hưởng rất lớn đến năng suất.

Độ ẩm không khí và độ ẩm đất có ảnh hưởng quyết định đối với quá trình đồng hóa các chất của cây khoai tây. Trong điều kiện khô hạn, mặc dù ở tầng không khí sát mặt đất có hàm lượng CO_2 cao nhưng khoai tây quang hợp kém, nên quá trình đồng hóa giảm sút nhiều.

Khoai tây là loại cây được trồng bằng củ, cho nên khi phát triển không hình thành rễ chính mà chỉ có các rễ phụ thưa thớt. Phần lớn rễ tập trung ở tầng đất mặt, cho nên khả năng hút nước của bộ rễ không lớn lắm. Gặp điều kiện khô hạn khoai tây rất dễ bị thiếu nước và phát triển kém. Tuy nhiên, trong điều kiện khô hạn mà khoai tây được tưới nước đầy đủ thì năng suất tăng lên rõ rệt.

Trước khi hình thành củ, khoai tây yêu cầu độ ẩm đất là 60%. Khi củ đã hình thành và phát triển, khoai tây cần độ ẩm đất là 80%. Tuy vậy, không phải vào thời gian nào khoai tây cũng yêu cầu độ ẩm giống nhau. Yêu cầu này thay đổi tùy theo các thời kỳ sinh trưởng và phát triển của cây.

Thời kỳ đầu khi mới mọc mầm và hình thành cây, khoai tây có thể chịu được khô ráo. Lúc này cây có thể lấy

nước trong củ giống, hoặc nhờ các rễ mới được hình thành hút nước từ trong đất. Ở thời kỳ này cây còn nhỏ, hoạt động của cây chưa mạnh, lượng nước bốc hơi ít, nên lượng nước tiêu hao không nhiều, cây có thể tự bù đắp được.

Vào thời kỳ cây sinh trưởng mạnh, củ phát triển nhanh, cây cần nhiều nước và yêu cầu độ ẩm đất cao. Nếu thiếu nước thì năng suất giảm xuống rõ rệt.

Cây khoai tây trồng ở các thời vụ khác nhau, có yêu cầu đối với nước cũng khác nhau. Trồng trong vụ Đông Xuân thường hay gặp khô hạn nên cần chú ý tưới đủ nước cho khoai tây. Trồng ở vụ mùa, gặp thời kỳ mưa nhiều độ ẩm đất cao, cần chú ý tiêu nước kịp thời tránh tình trạng đất bị úng, ảnh hưởng không tốt đến quá trình phát triển của củ và tích lũy của năng suất.

Năng suất khoai tây thay đổi tùy thuộc vào độ ẩm đất. Một thí nghiệm của các nhà khoa học Liên Xô (cũ) cho kết quả như sau: không tưới đạt năng suất 76,5 tạ/ha; tưới đến độ ẩm đất 40%, đạt năng suất 124,2 tạ/ha; tưới đến độ ẩm đất 60% đạt năng suất 197,9 tạ/ha, tưới đến độ ẩm đất 80% đạt năng suất 206,7 tạ/ha.

Cây khoai tây có bề mặt bốc hơi nước, tính trên đơn vị diện tích tương đối thấp so với nhiều loài cây trồng khác. Đây là so sánh bề mặt bốc hơi nước của tất cả các cây trên một đơn vị diện tích, chứ không phải là tính riêng từng cây. Người ta tính ra trong 1 ngày đêm từ 1ha khoai tây bốc hơi nước là 0,74 - 1,4mm. Trong khi đó cỏ đậu luxéc bốc hơi 3,4 - 7,0mm, lúa kiều mạch bốc hơi 2,9 - 4,9mm. Tuy cây khoai tây bốc hơi nước ít, nhưng tưới cho khoai tây làm tăng năng suất củ lên đáng kể.

4. Yêu cầu đất đai

Sự phát triển của củ khoai tây có khả năng yếu trong việc dịch chuyển các phân tử đất so với nhiều loại rễ củ khác. Khả năng này của củ khoai tây do quá yếu cho nên đòi hỏi lớp đất mặt, là nơi khoai tây hình thành củ phải rất tơi xốp.

Tất cả hệ thống biện pháp kỹ thuật làm đất và chăm sóc khoai tây đều nhằm vào việc tạo ra độ tơi xốp của đất và giữ mức độ tơi xốp đều đặn trong suốt quá trình sinh trưởng của cây. Vì đòi hỏi này của cây khoai tây, cho nên các loại đất cát pha, thậm chí là đất cát là những loại đất thích hợp đối với cây này. Các loại đất này thường nghèo chất dinh dưỡng nhưng có lợi thế đối với cây khoai tây ở độ kết dính yếu và độ thoáng khí thuận lợi cho củ khoai tây phát triển. Khoai tây là một trong những loại cây trồng thích hợp nhất trồng trên các loại đất cát. Cây khoai tây hoàn toàn có thể phát triển trên các loại đất nghèo chất dinh dưỡng mà ở đó các cây lấy củ ít đòi hỏi về đất như cà rốt không thể phát triển bình thường được. Khi được bón phân chuồng và các loại phân hữu cơ khác, cây khoai tây có thể cho năng suất cao trên các chân đất cát nghèo dinh dưỡng.

Cần lưu ý là khoai tây trồng trên các loại đất cát thường có hàm lượng đường cao và ít bị bệnh cây gây hại. Thêm vào đó, chất lượng củ khoai tây trồng trên các loại đất này thường được đánh giá cao. Cây khoai tây chịu được độ chua của đất khá. Nhưng trên các loại đất nặng và quá ẩm ướt, cây khoai tây phát triển không tốt và thường bị bệnh thối ướt gây hại. Trên các loại đất nặng, hàm lượng tinh bột trong củ giảm, củ cũng nhỏ đi nhiều.

Đối với cây khoai tây, đất nặng trong điều kiện khí hậu ẩm là kém thích hợp nhất. Tốt nhất đối với cây này là đất than bùn, loại đất đảm bảo cho năng suất cao và chất lượng hạt giống tốt.

Khoai tây phát triển không tốt và ngày càng cho năng suất giảm dần khi trồng liên tiếp từ vụ này sang vụ khác trong nhiều năm trên cùng một chân đất. Việc trồng sau các loại cây như cà, ớt, cà chua, thuốc lá cũng bị những tác động xấu như trồng liên tục khoai tây trên cùng một chân đất.

Khoai tây cần được luân canh khoa học với các loại cây trồng khác. Tốt nhất là luân canh với các loài cây họ hành tỏi, các loại cây ngũ cốc. Luân canh với lúa nước vừa tốt cho lúa, vừa tốt cho khoai tây. Vì vậy, đưa cây khoai tây thành cây trồng chính trong vụ Đông, xen giữa 2 vụ lúa là phương thức luân canh mang lại hiệu quả cao về kinh tế cũng như về kỹ thuật.

Trong điều kiện nông nghiệp nước ta, khoai tây có thể trồng được trên nhiều loại đất khác nhau. Tuy nhiên, nên chọn trồng trên các loại đất có lớp đất mặt dày, tơi xốp, thoáng khí. Tốt nhất là các chân đất cát pha, đất bãi, đất phù sa ven sông. Độ pH thích hợp cho khoai tây là 5,2 - 6,4.

II. NHU CẦU DINH DƯỠNG CỦA CÂY KHOAI TÂY

Khoai tây là loài cây có nhu cầu cao đối với các chất dinh dưỡng.

Với năng suất 100 tạ/ha củ khoai tây lấy đi từ đất 40kg N, 20kg P_2O_5 , 0kg K_2O và 130kg tro.

Với năng suất 200 tạ/ha ủ và với bộ phận trên mặt đất tương ứng, các phân tích thu được 106kg N, 40kg P_2O_5 , 171kg K_2O , 63kg CaO, 40kg MgO.

Ở mức năng suất 200 tạ/ha củ, khoai tây đòi hỏi lượng kali gấp đôi so với cây gốc.

Tỷ lệ giữa vôi và P_2O_5 gần bằng 1,5, chứng tỏ khả năng hấp thụ P_2O_5 khá của cây khoai tây.

Cây khoai tây có nhu cầu cao đối với chất dinh dưỡng vào thời kỳ phát triển thân lá mạnh và ở thời kỳ tích lũy chất vào củ. Cây huy động kali kéo dài đến cả thời kỳ cuối của sinh trưởng.

1. Nhu cầu lân (P)

Bón phân phốt phát cho khoai tây không những làm tăng năng suất mà còn làm tăng hàm lượng tinh bột trong củ.

Cây khoai tây có phản ứng tốt đối với supe phốt phát. Nhưng trên các chân đất cát khoai tây cũng sử dụng tốt bột phốtphorit hoặc bột apatit.

Suphêphôphát bón cho khoai tây dưới dạng viên có tác động thúc đẩy khoai tây chín sớm.

2. Nhu cầu đạm (N)

Đối với cây khoai tây các dạng phân đạm đều cho hiệu quả tốt.

Nhu cầu của cây khoai tây đối với N thường xuất hiện muộn. Thường là một thời gian dài sau khi trồng cây mới có nhu cầu đối với đạm, bởi vì mầm cây chỉ mọc lên ở 20 - 22 ngày sau khi trồng, mà trong củ khoai tây giống lại có một lượng chất dinh dưỡng dự trữ để cung cấp cho mầm cây.

Thừa N làm cản trở quá trình chín của cây, giảm hàm lượng tinh bột trong củ và làm giảm khả năng chống bệnh mốc sương của khoai tây. Vì vậy, ở những nơi bệnh mốc sương phát triển mạnh và gây hại lớn không nên bón thúc phân đạm cho khoai tây.

3. Nhu cầu Kali (K)

Kali rất cần cho khoai tây, nhưng không phải mọi loại phân kali đều dùng được. Clorua kali có tác động tiêu cực lên khoai tây, làm giảm khối lượng các hạt tinh bột và do đó giảm năng suất tinh bột. Ion clo có tác động không tốt lên khoai tây vì chúng tích tụ lại trong mô bào lá và gây độc, làm ức chế quá trình quang hợp.

Các loại phân sunphát và cacbonat kali có thể bón cho khoai tây vào bất cứ lúc nào. Bón tro có thể thay thế được phân kali.

Ở các loại đất kiềm, phân kali có thể làm tăng năng suất khoai tây lên 14 - 15%. Ở nhiều vùng, phân kali làm tăng năng suất khoai tây nhiều hơn phân lân và phân đạm. Ở các chân đất nhẹ, tác động của 3 loại phân bón N, P, K tương tự như nhau.

Trong số các loại phân khoáng, phân K có ảnh hưởng mạnh nhất trong việc làm tăng kích thước củ khoai tây. Kali cũng làm tăng tính chống chịu của cây khoai tây đối với bệnh cây. Đặc biệt là đối với bệnh thối vòng củ khoai tây. Bón phân kali làm giảm sự tích lũy đường glucô trong thân cây. Đó là do kết quả của tác động kali lên các quá trình, chuyển hóa và vận chuyển đường glucô và từ đó làm tăng tính chống chịu bệnh của cây.

Chương 4

GIỐNG KHOAI TÂY

1. Giống khoai tây Thường Tín

Giống này nguyên gốc là giống khoai tây Ackersegen của Đức, được đưa sang trồng ở nước Pháp và nhập vào Việt Nam từ những năm cuối thế kỷ XIX.

Giống này đã có những biểu hiện của sự thoái hóa về năng suất. Nhưng qua trồng trọt nhiều năm nên đến nay năng suất của giống này đã trở nên tương đối ổn định. Vả lại giống này có những biểu hiện chống chịu và thích nghi với kỹ thuật trồng khoai tây trong điều kiện Việt Nam, cho nên được trồng khá phổ biến ở nhiều vùng trong nước.

Giống này có thân cây nhỏ, dễ đổ ngã. Lá nhỏ, có màu xanh đậm. Tia (cuống) củ trung bình. Dạng củ thuôn dẹt, vỏ củ mỏng. Mắt củ hơi sâu. Số củ trong một khóm tương đối nhiều. Kích thước củ nhỏ và có nhiều củ bị.

Mầm nhỏ có màu xanh thẫm. Số mầm trên 1 củ nhiều. Thời gian ngủ nghỉ của mầm trung bình là 3,5 - 4,0 tháng, mầm phát triển nhanh.

Sau thời gian bảo quản củ giống bị teo nhiều.

Giống có thời gian sinh trưởng ngắn. Trồng vào vụ Đông, thời gian này là 90 - 95 ngày. Giống thích hợp với điều kiện thâm canh trung bình.

Năng suất củ trung bình đạt 100 - 120 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 160 - 180 tạ/ha. Vỏ

củ màu nâu sáng, ruột củ màu vàng. Chất lượng củ tốt. Ăn có hương vị thơm, ngon bở.

Khả năng chống chịu với các điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi như: hạn, nóng, rét, v.v... tương đối khá. Khả năng chống chịu sâu bệnh kém.

Giống này có khả năng thích ứng rộng, dễ trồng. Giống có ưu điểm là thích hợp với thị hiếu người tiêu dùng Việt Nam.

Cần chú ý là không nên trồng giống khoai tây Thường Tín vào vụ Xuân vì năng suất rất thấp, củ nhỏ, chất lượng kém.

Giống này nên trồng dày hơn các giống khoai tây nhập nội. Mật độ trồng là 56.000 - 60.000 hốc/ha.

Mức bón phân là : 15 - 18 tấn/ha phân chuồng; 200 - 250kg/ha đạm urê, mức thấp hơn so với các giống nhập nội.

2. Giống khoai tây Lipsi

Giống này được nhập nội từ Đức. Được bắt đầu khảo nghiệm tại Trung tâm khảo nghiệm Giống cây trồng Trung ương bắt đầu từ năm 1985 và sau đó được đề nghị mở rộng ra sản xuất đại trà. Được công nhận giống mới tháng 10 - 1990.

Giống này có thân cao. Lá nhỏ, màu xanh đậm. Lá ngọn hơi chùn xoắn, màu xanh nhạt. Củ, tròn, đều, tia củ hơi dài. Số củ trên 1 khóm tương đối nhiều. Mất củ có màu nâu. Số mầm trên một củ ở mức trung bình. Thân mầm có màu hồng. Thời gian mầm ngủ ở mức trung bình (hơn 3,5 tháng).

Thời gian sinh trưởng trong vụ Xuân là 110 - 120 ngày, trong vụ Đông là 100 - 110 ngày. Củ có vỏ màu

nâu nhạt. Ruột củ có màu vàng nhạt. Thịt củ ăn ngon đậm, độ bở ở mức trung bình.

Năng suất củ trung bình là 180 - 200 tạ/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 250 - 280 tạ/ha.

Giống có đặc điểm là chịu hạn và chịu rét khá. Đặc tính chống chịu bệnh mốc sương và bệnh xoắn lá tương đối tốt. Chống chịu bệnh vi khuẩn yếu.

Vùng phân bố thích hợp đối với giống này là các tỉnh miền núi phía Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ. Tốt nhất là trồng giống này trên các chân đất nhẹ, giàu dinh dưỡng. Luân canh với lúa nước.

Thời vụ trồng thích hợp ở các tỉnh đồng bằng và trung du. Vụ Đông trồng từ giữa tháng 10 đến đầu tháng 11, thu hoạch vào cuối tháng giêng. Vụ Xuân, trồng vào đầu tháng Giêng, thu hoạch vào đầu tháng 4.

Ở các tỉnh miền núi, thời vụ trồng thích hợp trong vụ Đông là từ cuối tháng 9 đến đầu tháng 10, thu hoạch vào cuối tháng 12. Vụ Xuân trồng từ tháng Giêng đến đầu tháng 2, thu hoạch vào cuối tháng 4 đến đầu tháng 5.

Mật độ trồng là 50.000 - 55.000 hốc/ha. Khoảng cách trồng hàng kép là 30 x 22 - 25cm, khoảng cách trồng hàng đơn là 75 x 22 - 25cm. Sau khi đặt củ lấp một lớp đất mỏng lên trên mầm 4 - 6cm. Giữ cho đất đủ độ ẩm để cây chóng mọc lên khỏi mặt đất.

Lượng phân bón cho 1ha là: phân chuồng hoai mục 20 - 25 tấn, phân đạm urê 250 - 300kg, phân supe lân 300 - 350kg, phân sunphat kali 250 - 300kg. Bón lót toàn bộ phân chuồng cùng với toàn bộ lượng phân lân, phân kali và 1/2 lượng phân đạm, 1/2 lượng phân đạm

còn lại dùng để bón thúc và lúc vun xới cho cây lần thứ nhất.

Cần chú ý là không trồng giống khoai tây này trên đất mà vụ trước đã trồng các loại cây họ Cà như: cà chua, cà bát, thuốc lá, thuốc lào v.v... không dùng phân hữu cơ chưa hoai mục để bón cho khoai tây giống này vì đây là giống dễ bị nhiễm bệnh vi khuẩn.

Đảm bảo đủ ẩm ngay cho giống này sau khi trồng. Tưới ngâm nước lâu để thấm đậm vào luống ở thời kỳ hình thành và phình to củ. Giảm dần độ ẩm cho đến mức thấp nhất vào thời kỳ thu hoạch.

Đối với ruộng để giống cần cắt toàn bộ thân lá trước khi thu hoạch khoảng 1 tuần. Thu hoạch vào ngày khô ráo. Củ khoai tây giống cần được xử lý lục hóa trước khi đưa lên giàn bảo quản.

Giống khoai tây này đòi hỏi thâm canh mới phát huy được khả năng cho năng suất của giống.

3. Giống khoai tây Mariella

Giống được nhập về từ Đức vào năm 1974. Được công nhận là giống mới năm 1980.

Thân cây to mập. Lá to, có màu xanh nhạt.

Củ tròn, hơi dẹt, tia củ ngắn. Vỏ củ dày. Số củ trên 1 bụi ở vào loại trung bình.

Mầm to mập. Thân mầm màu nâu. Mầm dễ bị rụng rời khỏi củ.

Số mầm trên củ rất ít. Thường mỗi củ chỉ có 1 mầm.

Thời gian mầm ngủ trung bình là 3,5 - 4,0 tháng.

Thời gian bảo quản củ giống ít bị mất nước, nên củ vẫn tươi.

Thời gian sinh trưởng của giống khoai tây này trong vụ Xuân là 100 - 110 ngày, trong vụ Đông là 95 - 105 ngày.

Vỏ củ có màu nâu nhạt. Ruột củ có màu vàng nhạt.

Khẩu vị ăn ngon ở mức trung bình.

Năng suất trung bình là 16 - 18 tấn/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể thu hoạch 23 - 25 tấn/ha.

Giống có khả năng chịu hạn, chịu nóng ở mức trung bình, nhưng chịu rét khá. Chống chịu bệnh mốc sương vào loại khá, chống chịu với các bệnh virus tốt, chống chịu các bệnh vi khuẩn ở mức tương đối khá.

Vùng phân bố thích hợp, thời vụ trồng, kỹ thuật canh tác và chăm sóc tương tự như đối với giống Lipsi.

Đặc biệt đối với giống này, để tăng năng suất và tăng số củ trên 1 bụi có thể áp dụng biện pháp loại bỏ toàn bộ mầm trên củ trước khi trồng khoảng 45 đến 60 ngày để cho củ mọc ra loạt mầm mới trẻ và khỏe hơn.

4. Giống khoai tây Sanetta

Giống này được nhập nội từ CHDC Đức (trước đây) từ năm 1987. Qua khảo nghiệm cho thấy đây là giống có nhiều triển vọng và đã được Bộ Nông nghiệp cho phép khu vực hóa vào tháng 10 - 1990.

Thân cây cao to. Lá màu xanh.

Củ tròn đều, vỏ củ dày, mắt củ nông. Tia củ hơi dài. Số củ trên 1 bụi tương đối nhiều.

Mầm to khỏe. Thân mầm màu xanh. Số mầm ở mỗi củ tương đối nhiều.

Thời gian mầm ngủ dài 5 tháng. Trong thời gian bảo quản củ ít bị mất nước. Thời gian sinh trưởng của giống này trong vụ Xuân là 100 - 110 ngày, trong vụ Đông là 90 - 100 ngày.

Năng suất củ trung bình đạt 16 - 18 tấn/ha. Trong điều kiện thâm canh tốt có thể đạt 23 - 25 tấn/ha.

Củ có vỏ màu nâu nhạt, ruột màu vàng nhạt. Phẩm chất củ tốt, khẩu vị ăn ngon, bở trung bình.

Sanetta là giống chậm thoái hóa. Giống chịu rét khá, nhưng kém chịu hạn và chịu nóng.

Giống này có khả năng chống chịu bệnh mốc sương và bệnh virut tương đối tốt. Chống chịu bệnh vi khuẩn ở mức trung bình.

Vùng phân bố thích hợp, thời vụ kỹ thuật trồng và chăm sóc tương tự như đối với giống Lipsi. Trong vụ Xuân giống này cho năng suất thấp hơn giống Lipsi.

5. Giống khoai tây KT-2

Giống này được chọn từ tổ hợp lai giữa dòng 381064 với giống khoai tây chịu nhiệt LT-7 tại Trung tâm cây có củ (Viện KHKT Nông nghiệp Việt Nam) từ năm 1986. Giống được công nhận là giống khoai tây mới từ tháng 1/1995.

Giống này có thời gian sinh trưởng ngắn (75 - 80 ngày), ngắn hơn các giống đang trồng phổ biến trong sản xuất hiện nay là 10 - 15 ngày.

Trong điều kiện thu hoạch sớm (55 - 60 ngày sau khi trồng) giống KT-2 đã có thể cho năng suất 15 - 17 tấn củ/ha.

Giống KT-2 trồng thích hợp trong vụ Đông sớm và Đông chính vụ giữa 2 vụ lúa. Đặc biệt trong vụ Đông

sớm, giống KT-2 cho năng suất củ hơn hẳn các giống khoai tây khác trong cùng điều kiện.

Củ khoai tây giống này có phẩm chất khác. Dạng củ đẹp, hình tròn êlip. Vỏ củ màu vàng đậm. Ruột củ màu vàng. Mắt củ nông. Tỷ lệ củ to cao.

Khả năng chống chịu bệnh mốc sương khá. Thường nhiễm bệnh virut chậm. Khả năng chống chịu bệnh vi khuẩn yếu. Trong bảo quản tỷ lệ củ thối thấp.

Giống này có thời gian ngủ nghỉ ngắn (khoảng 80 - 85 ngày). Củ giống nảy mầm sớm, mầm sẽ già sinh lý khi trồng. Nếu sản xuất giống và giữ giống theo tập quán cũ, giống sẽ chóng thoái hóa, làm năng suất thấp. Vì vậy cần có cách sản xuất và giữ giống riêng cho giống này.

Để đảm bảo năng suất cao, phẩm chất củ tốt và hạn chế sự gây hại của bệnh, nên dùng củ giống sản xuất trong vụ Xuân để trồng cho vụ Đông.

Vì giống ngắn ngày nên cần bón phân sớm. Chủ yếu là bón phân chuồng hoai mục và bón thúc.

Trồng vụ Xuân cần chọn chân đất cao, dễ tiêu thoát nước. Tốt nhất là trồng trên các chân đất có thành phần cơ giới nhẹ, giàu dinh dưỡng.

6. Giống khoai tây Rasant

Giống được nhập từ Đức, năm 1995. Đã được khu vực hóa từ tháng 1 - 1998.

Giống sinh trưởng khỏe, có thân cao.

Củ có dạng trái xoan. Vỏ củ màu hồng nhạt, ruột củ màu vàng, mắt củ rất nông. Thịt củ ăn ngon.

Giống này có tiềm năng cho năng suất cao. Trong vụ Xuân, có thể cho năng suất trên 30 tấn/ha.

Trong quá trình bảo quản củ ít bị thối, nhưng bị hao hụt nhiều về khối lượng.

Đây là giống khoai tây chất lượng cao ở các vùng thâm canh. Nhân giống trong vụ Xuân. Củ giống nên bảo quản trong kho lạnh.

7. Giống khoai tây Karsta

Giống được nhập từ Đức từ vụ Xuân năm 1995. Đã được khu vực hóa từ tháng 1-1998.

Giống sinh trưởng khá. Củ có dạng tròn đều. Vỏ và ruột củ đều màu vàng. Mắt củ nông. Thịt củ ăn ngon.

Giống có khả năng cho năng suất cao, trung bình là 20- 25 tấn/ha. Ít bị sâu bệnh gây hại. Ít hao hụt trong bảo quản giống.

Yêu cầu kỹ thuật như đối với giống Rasant.

8. Giống khoai tây hạt lai Hồng Hà 2 và Hồng Hà 7

Giống này được nhập từ Ấn Độ. Giống này được chọn ra từ hàng chục tổ hợp khoai tây hạt lai của Trung tâm khoai tây Quốc tế (CIP).

Giống Hồng Hà 2 có tên gốc là HPS II/67.

Giống Hồng Hà 7 có tên gốc là HPS 7/67.

Hạt giống này đã được công nhận từ tháng 1/1998.

- Giống Hồng Hà 2 có đặc điểm sinh trưởng khỏe. Ít bị nhiễm bệnh mốc sương và các bệnh khác.

Củ hình tròn. Mắt củ hơi sâu. Vỏ và ruột củ màu vàng, độ đồng đều đạt trên 80%. Phẩm chất củ ăn ngon.

Năng suất đời G0 đạt 11 - 15 tấn/ha với thời gian sinh trưởng là 80 - 85 ngày, tỷ lệ củ thương phẩm là 20 - 30%.

Năng suất đời G1 đạt 20 - 23 tấn/ha với thời gian sinh trưởng là 85 - 90 ngày, tỷ lệ củ thương phẩm là 62 - 70%.

- Giống Hồng Hà 7 có đặc điểm sinh trưởng rất khỏe. Ít bị bệnh mốc sương và các bệnh khác.

Củ hình tròn, mắt củ hơi sâu. Vỏ và ruột củ đều màu vàng, độ đồng đều trên 80%. Chất lượng củ khá.

Năng suất đời G0 đạt 12 - 15 tấn/ha với thời gian sinh trưởng là 85 - 90 ngày. Tỷ lệ thương phẩm thấp.

Năng suất đời G1 đạt 20 - 23 tấn/ha với thời gian sinh trưởng là 90 - 95 ngày, tỷ lệ củ thương phẩm là 50 - 60%.

- Trồng cây con từ hạt ra vụ đầu (G0) để thu củ giống. Vụ thứ hai (G1) trồng bằng củ giống để thu hoạch thịt. Chỉ nên sử dụng củ giống thêm một vụ nữa rồi thôi.

- Trồng để sản xuất củ giống tốt nhất trong vụ Đông - Xuân, từ tháng 12 đến tháng 3. Củ giống khoai tây hạt thường là cỡ nhỏ (5 - 10g). Nên bảo quản trong kho lạnh mới có hiệu quả kinh tế cao.

Giống này thích hợp với nền thâm canh cao. Cần được bón phân tập trung và bón thúc sớm.

9. Giống khoai tây VC38-6

VC38-6 là giống lai được nhập nội từ Trung tâm khoai tây quốc tế vùng Đông Nam châu Á (CIP). Được thuần hoá ở nước ta từ năm 1983, được khảo nghiệm giống quốc gia năm 1989.

Thân cao to, lá xanh đậm, sinh trưởng, phát triển khoẻ, ra hoa đậu quả ở cả miền núi và đồng bằng, độ đồng đều cao. Tia củ dài, dạng củ thuôn, mắt củ nông có màu hồng nhạt, số củ/bụi nhiều, mầm phát triển nhanh. Thời gian mầm ngủ rất ngắn (nảy mầm sau thu hoạch 55 - 60 ngày). Sau bảo quản củ giống bị mất nước nhiều. Thời gian sinh trưởng vụ Đông 105 - 115 ngày. Năng suất củ trung bình 18 - 20 tấn/ha; thâm canh tốt có thể đạt 23 - 25 tấn/ha. Màu vỏ và ruột củ trắng sữa. Phẩm chất khá, khẩu vị ăn tương đối ngon.

Chống chịu điều kiện bất lợi (hạn, nóng, rét...) tương đối tốt. Chống chịu mốc sương tốt, chống chịu virus khá, chống chịu vi khuẩn trung bình yếu (nhạy cảm với vi khuẩn héo xanh).

10. Giống khoai tây KT3

Giống khoai tây KT3 do Trung tâm cây củ Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam chọn tạo.

Sinh trưởng, phát triển khá, năng suất khá cao (20,5 tấn/ha), mắt hơi sâu. Thời gian ngủ nghỉ 160 ngày, tỷ lệ hao hụt số củ sau một chu kỳ bảo quản ở kho tán xạ là 10% và hao hụt khối lượng là 28,6%.

Ngoài các giống trên, hiện nay trong sản xuất ở Nghệ An còn sử dụng một số giống khoai tây Trung Quốc có năng suất cao.

11. Giống Diamant

Có nguồn gốc từ Hà Lan, thời gian sinh trưởng từ sớm vừa phải đến muộn vừa phải (khoảng 90 ngày). Chống chịu virus và sâu bệnh khá nhưng dễ mắc bệnh ghẻ. Khả năng chống thâm tím bên trong khá tốt. Năng

suất trồng ở miền núi đạt trung bình 23 tấn/ha, đồng bằng 16 - 18 tấn/ha, chất lượng củ ngon, hàm lượng chất khô khá cao, thích hợp cho làm khoai tây chiên mỏng.

12. Giống P3

Có nguồn gốc từ Trung tâm Khoai tây Quốc tế (CIP) được nhập vào nước ta từ năm 1981, được Viện Cây lương thực và thực phẩm chọn tạo thành công. Thời gian sinh trưởng 90 - 100 ngày, củ hình tròn, vỏ màu vàng sáng, ruột củ màu tím nhạt, chống chịu bệnh mốc sương và virus khá tốt. Năng suất khá cao, chất lượng củ khá ngon và thích hợp với ăn tươi, hàm lượng chất khô 18 - 20%. Năng suất cao và ổn định, từ 20 - 25 tấn/ha.

13. Giống Nicola

Giống được nhập nội từ Đức và là kết quả chọn tạo thành công của dự án "Khoai tây Việt- Đức" giai đoạn 1. Thời gian sinh trưởng từ 80 - 90 ngày, sớm vừa phải đến muộn vừa phải. Củ lớn, hình ô van dài, hình dáng đồng đều, vỏ vàng, mắt nông, chống chịu va chạm khá. Năng suất cao, phân loại đồng đều. Nicola dễ nhiễm bệnh mốc sương, chống bệnh vi rút cuốn lá vừa phải và chống chịu các bệnh khác khá tốt.

14. Giống Solara

Cũng là một trong những giống được dự án "Khoai tây Việt - Đức" chọn tạo từ nguồn giống nhập nội của Đức. Thời gian sinh trưởng trung bình 80 - 90 ngày, cây cao trung bình, thẳng, dầy, hoa màu trắng; củ hình ô van, vỏ mịn từ màu trắng đến vàng, mắt nông, nhiều củ, độ đồng đều cao. Năng suất khá cao: Tại Hà

Nội và Hải Dương trong vụ Xuân 2001, giống Solara đạt năng suất cao nhất trong các giống tập đoàn khoai tây mà dự án đang thử nghiệm (22,36 và 27,27 tấn/ha). Khả năng chống chịu các bệnh mốc sương từ trung bình đến cao, các bệnh do vi rút ở mức trung bình, dễ nhiễm bệnh canker thân.

15. Giống khoai tây VT2

Nguồn gốc và phương pháp: Giống được KS. Nguyễn Phú Chu - Bộ môn Cây có củ - Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam nhập nội từ Trung Quốc.

Đã được công nhận là tiến bộ kỹ thuật năm 1998 theo Quyết định số 1224 QĐ/BNN-KHCN ngày 21 tháng 4 năm 1998.

Những đặc tính chủ yếu: VT2 có thời gian sinh trưởng 90 - 100 ngày.

Cây cao trung bình 50 - 79cm, thân mập, lá kép to dày, lá màu xanh nhạt, củ to, củ thương phẩm có đường kính 4 - 5cm chiếm 70 - 80%. Dạng củ hình trứng hay tròn, vỏ củ và ruột củ có màu vàng, có nhiều mắt, ở đuôi mắt hơi sâu, củ giống có nhiều mầm chất lượng ngon, hàm lượng tinh bột 13,35%, hàm lượng chất khô 21,04%, hàm lượng đường 1,74%, hàm lượng protein 1,28%. Năng suất trung bình đạt từ 15 - 20 tấn/ha.

Giống khoai tây VT2 có khả năng chống bệnh héo vàng, héo xanh, bệnh mốc sương, bệnh virus, bệnh thối cổ rễ tương đối khá.

Hướng dẫn sử dụng và yêu cầu kỹ thuật: VT2 có thể trồng ở Đồng bằng sông Hồng, Thanh Hóa và Nghệ An. Sử dụng chủ yếu theo hướng ăn tươi.

Chương 5

KỸ THUẬT TRỒNG, CHĂM SÓC, BÓN PHÂN VÀ PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH

I. KỸ THUẬT TRỒNG KHOAI TÂY

1. Làm đất, lên luống

Đất cày bừa kỹ, tơi, nhỏ, sạch cỏ dại mới lên luống.

Luống đơn rộng 55 - 60cm, cao 25 - 30cm, trồng 1 hàng.

Luống kép rộng 1,1 - 1,2m, cao 25 - 30cm, trồng 2 hàng.

2. Thời vụ trồng

Khoai tây hiện nay có thể trồng 2 vụ là vụ Đông và vụ Xuân nhưng ở Nghệ An trồng chủ yếu vào vụ Đông. Trong đó:

+ Vụ sớm trồng 20 - 30 tháng 10.

+ Chính vụ trồng 1 - 15 tháng 11.

+ Vụ muộn trồng 15 - 30 tháng 11.

Chủ yếu tập trung trồng vào tháng 11 là tốt nhất.

3. Chọn và xử lý củ giống trước khi trồng

Củ khoai tây thường to nhỏ không đều nhau khi để làm giống nên chọn những củ trung bình. Củ càng to năng suất khoai tây càng cao, nhưng khối lượng để giống lại quá cao. Người ta tính ra nếu củ khoai tây giống nặng 40g/củ thì cần 2 tấn giống/ha. Nếu củ khoai tây nặng 70g thì cần 3 tấn/ha củ giống; nếu củ nặng 100g thì cần đến 5 tấn/ha củ giống. Vì vậy, dùng

củ khoai tây to làm giống thì có thể thu được năng suất cao, nhưng hiệu quả kinh tế không cao vì khối lượng củ giống phải dùng quá nhiều, nhưng củ giống to tạo ra những bụi cây khoai tây rất khỏe.

Trong thực tế sản xuất, nhiều nông dân thường dùng củ khoai tây nhỏ, còn gọi là khoai bi để làm giống. Điều này dẫn đến năng suất khoai tây thu hoạch thường thấp, bởi vì những củ giống khoai tây nhỏ trong phần lớn trường hợp làm cho cây khoai tây bị thoái hóa.

Để đảm bảo thu được năng suất khoai tây khá cần sử dụng củ giống có trọng lượng 20 - 25g. Nhiều nơi có kinh nghiệm cắt củ khoai tây ra từng miếng để trồng. Trong trường hợp này, miếng khoai tây cũng cần đảm bảo được trọng lượng trên 20g và mỗi miếng cắt phải có 1 - 2 mầm. Củ nhỏ không nên cắt thành miếng.

Hàng năm đều phải chọn củ giống tốt để trồng, vì củ giống tốt không những cho sản lượng cao mà còn làm giảm tỷ lệ cây bị bệnh khi trồng.

a. Phương pháp tách củ

- Nên trồng nguyên củ, nếu củ to từ 50 gam trở lên ta dùng dao sắc khử trùng trước khi cắt.

+ Phương pháp cắt: Cắt dọc theo củ đảm bảo mỗi miếng có tối thiểu là 1 mầm đã nhú. Không nên cắt miếng quá nhỏ, cây sẽ yếu và phát triển kém.

+ Cắt xong, chấm mặt vết cắt vào tro bếp hoặc bột xi măng, để se mặt rồi đem trồng. Cắt khi các mầm mới nhú vì nếu để quá khi trồng mầm mọc sẽ yếu. Chú ý, không để vết cắt tiếp xúc trực tiếp với phân bón, các mầm phải ở phía trên.

b. Pha thời gian ngủ nghỉ của củ khoai tây

Củ khoai tây khi mới thu hoạch thường không thể nảy mầm ngay được mà phải qua một thời gian ngủ nghỉ sau đó mới có thể nảy mầm. Thời gian ngủ nghỉ này dài hay ngắn tùy thuộc vào đặc tính của giống khoai tây và những tác động từ bên ngoài.

Thường củ khoai tây có thời gian ngủ nghỉ từ 1 đến 3 tháng. Trong thời gian ngủ nghỉ, dù có những điều kiện nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng thích hợp củ khoai tây vẫn không nảy mầm.

Củ khoai tây trong thời gian ngủ nghỉ không nảy mầm là do chung quanh nó được bao bọc một tầng vỏ đã hóa bền, cho nên không khí không thấm qua được để đi vào bên trong. Oxy không đi qua lớp vỏ bền này vào trong, cho nên các men trong củ không hoạt động, không chuyển hóa các chất dinh dưỡng dự trữ trong củ thành các chất dễ tiêu. Vì vậy, các hoạt động sinh sống trong củ diễn ra chậm chạp.

Các phương pháp phá vỡ thời kỳ ngủ nghỉ của củ khoai tây được áp dụng như sau:

- Phương pháp tác động cơ giới. Bóc vỏ củ khoai tây hoặc gọt tẩy vỏ ngoài của củ. Bằng cách này làm tăng sự xâm nhập của oxy vào bên trong củ, thúc đẩy các quá trình lên men. Sau khi bóc vỏ đem đặt các củ khoai tây vào nơi có độ ẩm cao để làm cho củ nảy mầm.

Phương pháp này dễ làm ai cũng có thể thực hiện được, nhưng nhược điểm lớn nhất là nhiều củ khoai tây bị thối, nên thường ít được áp dụng.

- Phương pháp tác động bằng các chất hóa học. Phương pháp này dựa trên cơ sở là dùng một số chất

hóa học tác động lên củ làm cho củ khoai tây thoát ra khỏi tình trạng ngủ nghỉ và chuyển sang trạng thái hoạt động. Hiện nay phương pháp này đang được nhiều nơi áp dụng.

+ Dùng dung dịch Thiocacbamit ($\text{NH}_2\text{CS} - \text{NH}_2$) - 0,5 - 1,0% ngâm củ khoai tây giống trong 4 giờ. Sau đó lấy ra để vào hòm hoặc vại đậy kín trong 12 giờ. Tiếp theo đem củ khoai tây vùi vào cát ướt khoảng 2 tuần lễ. Lúc đó các củ khoai tây phần lớn đã nảy mầm.

Khi sử dụng phương pháp này cần lưu ý: Đối với giống khoai tây có vỏ mỏng thì dùng dung dịch có nồng độ 0,5%, dùng nồng độ cao dễ bị thối củ. Đối với giống có vỏ dày thì dùng dung dịch có nồng độ 1,0% sẽ có củ khoai tây nảy mầm nhanh hơn dùng dung dịch có nồng độ 0,5%.

Không làm cho củ bị xây sát khi xử lý, vì củ xây sát thường hay bị thối.

Trước khi xử lý dùng nước rửa sạch củ khoai tây.

+ Dùng dung dịch ethylen Clohydrin ($\text{CH}_2\text{CL}.\text{CH}_2\text{OH}$) 1,2%. Đơn giản hơn có thể tạo dung dịch bằng cách dùng 30ml 40% chất hóa học pha với 970ml nước để có dung dịch là 1 lít.

Nhúng củ khoai tây giống vào dung dịch rồi lấy ra ngay. Ủ kín củ trong 18 - 24 giờ. Sau đó đem ra trồng.

Khi xử lý cần giữ nhiệt độ dưới 22°C . Nhiệt độ cao dễ gây thối củ khoai tây.

Chất này độc nên khi dùng tránh không để dính vào quần áo và da thịt.

+ Dùng dung dịch Sunfo xianat natri (Na CNS) 1%.

Ngâm củ khoai tây giống trong 1 giờ. Lấy ra rửa sạch rồi trồng. Hiệu quả phá ngủ củ khoai tây của chất này kém hơn so với ethylen Clohydrin.

Ngoài ra để phá vỡ thời kỳ ngủ nghỉ của khoai tây còn có thể dùng nhiều chất hóa học khác như: KCNS, H_2O_2 , KNO_3 , $NaHO_3$...

c. Xử lý mặt cắt khi cắt miếng củ khoai tây

Củ khoai tây giống khi cắt thành miếng để tiết kiệm giống có thể xử lý như sau: đem các miếng củ khoai tây sau khi cắt xử lý ở $18,5 - 21^\circ C$ và ở độ ẩm 85 - 95% có thể làm cho vết cắt chóng hình thành tầng bần mới. Cách xử lý này làm tăng sức chống chịu bệnh và chống chịu hạn của miếng củ giống khoai tây.

4. Chọn đất

Chọn đất thích hợp để trồng khoai tây có ý nghĩa lớn trong việc đạt được năng suất cao. Tốt nhất là trồng khoai tây trên các chân đất cát pha, đất bãi ven sông, đất phù sa. Khoai tây cũng có thể trồng trên các chân đất thịt nhẹ.

Khoai tây nên trồng ở các ruộng mà trước đó trong khoảng thời gian 3 - 4 năm trở lên, không trồng các loại cây họ cà.

Tùy theo đặc tính vật lý của đất mà thực hiện việc cày bừa nhiều lần hay ít lần. Cần đảm bảo cho đất trồng khoai tây được cày bừa kỹ, tơi, xốp, thoáng khí, tầng đất mặt dày. Thường thì cày 2 lần, bừa 3 lần trước khi trồng.

- *Lên luống*: Trong điều kiện nước ta, đối với cây khoai tây là cây có thân ngầm, lên luống càng cao

càng tốt. Mặt luống có thể rộng hoặc hẹp tùy theo cách trồng và tùy theo tập quán canh tác ở từng nơi.

Có nơi lên luống cao hẹp trồng một hàng. Có nơi lên luống cao nhưng mặt luống rộng để trồng 2 hàng khoai tây.

Nếu trồng 1 hàng khoai tây, cần lên luống có bề mặt rộng 0,70 - 0,80m. Lên luống theo cách này có ưu điểm là có nhiều đất để vun. Luống to tạo điều kiện thuận lợi cho thân củ phát triển. Nhưng lên luống theo cách này, diện tích dành cho rãnh chiếm nhiều làm cho hiệu suất sử dụng đất giảm. Hiện nay, ở nhiều nơi trồng khoai tây khi lên luống có bề mặt rộng 1,0 - 1,2m để trồng 2 hàng. Theo cách này tăng được hiệu suất sử dụng đất và tăng được năng suất khoai tây trên đơn vị diện tích.

5. Cày bừa đất

Cây khoai tây có phản ứng khá mạnh với chiều sâu lớp đất mặt. Ở nhiều nơi đất trồng khoai tây được cày sâu đến 25cm. Trong trường hợp không vun luống hoặc vun luống thấp đất càng cần được cày sâu.

Ở những nơi khí hậu ẩm và trên các chân đất sét nặng, khoai tây cần được lên luống để trồng.

Đất khoai tây cần được cày vỡ sớm. Sau đó đất được cày bừa kỹ trước khi trồng. Đặc biệt là ở các chân đất sét nặng. Để cho tia củ phát triển thuận lợi và quá trình hình thành củ không bị trở ngại đất khoai tây phải được cày bừa kỹ, đất tơi xốp và đảm bảo độ sâu cần thiết.

Ở những nơi không có điều kiện cày sâu cần bừa đất kỹ và lên luống cao. Luống cần bảo quản cho tia củ và củ phát triển để đạt năng suất cao.

6. Kỹ thuật trồng khoai tây

a. Trồng khoai tây bằng củ

Hiện nay trồng khoai tây bằng củ là phương pháp phổ biến ở hầu hết các vùng trồng trên thế giới.

Lượng củ khoai tây giống cần cho 1ha tùy thuộc vào kích thước của củ giống. Với mật độ 50.000 cây/ha, yêu cầu đối với lượng củ khoai tây giống như sau: củ 40g cần 2 tấn, củ 70g cần 3 tấn, củ 80g cần 4 tấn, củ 100g cần 5 tấn, đây là một lượng quá lớn.

Vì vậy, khi củ khoai tây giống lớn cần tính đến hiệu quả kinh tế của cây khoai tây bằng cách lấy năng suất thu được trừ đi lượng khoai tây giống đã sử dụng.

Trong việc chọn củ khoai tây giống để trồng người ta có các kết luận sau đây:

- Tăng khối lượng củ khoai tây giống đảm bảo cho việc tăng năng suất, ngay cả trong trường hợp dùng các củ giống lớn thay cho các củ trung bình.

- Để tăng lượng củ giống cần cắt củ khoai tây thành từng miếng theo chiều dọc củ.

- Các nửa củ phía trên ngọn cho năng suất không kém gì các củ khoai tây nguyên vẹn.

Khi cắt củ khoai tây ra từng miếng để làm giống có thể làm tăng bệnh thối cổ rễ khoai tây.

Về mật độ trồng khoai tây tốt nhất là 50.000 cây/ha. Có nơi thu năng suất cao nhất ở mật độ 40.000 khóm/ha. Người ta nhận thấy rằng năng suất khoai tây thu được cao nhất trong điều kiện có đủ độ ẩm với trình độ thâm canh cao tùy thuộc vào 3 yếu tố tương

tác lẫn nhau là: sức khỏe của khóm cây; diện tích dinh dưỡng và chất lượng củ giống.

Trong điều kiện thâm canh khoai tây cao, điểm yếu đang tồn tại là đảm bảo CO_2 cho cây, nói cách khác đó là dinh dưỡng không khí của cây. Bộ máy quang hợp phát triển mạnh của quần thể cây trên ruộng không thể làm việc hết công suất trong điều kiện thâm canh do thiếu CO_2 .

Khoảng cách các cây khoai tây trên ruộng được bố trí tùy thuộc vào đặc điểm của giống và thời vụ gieo trồng. Ở vùng Đồng bằng sông Hồng có thể tùy theo điều kiện cụ thể mà thay đổi chung quanh các khoảng cách trồng là 50 x 25cm hoặc 60 x 25 - 30cm.

Trong hoàn cảnh cụ thể của nước ta, củ khoai tây giống hoặc miếng cắt củ giống thường có khối lượng khoảng 30 - 40g, có 1 hoặc 2 mầm dài 1 - 2cm.

Trước khi trồng cần trộn phân thật đều, phân chuồng cần thật hoai mục, nhất thiết không được dùng phân chuồng chưa hoai. Sau đó cho phân vào hốc. Không được đặt trực tiếp củ giống lên phân, vì làm như vậy các loài vi khuẩn từ phân có thể thâm nhập vào củ và gây thối củ giống. Khi trồng cần xem thời tiết, chọn ngày hanh khô để trồng, không trồng vào ngày trời mưa.

Khi đặt củ giống vào hốc trồng, cần để cho mầm hướng lên trên, mầm ở trong trạng thái tự nhiên. Sau đó lấp đất bột lên trên với lớp đất dày 3 - 4cm.

b. Trồng khoai tây bằng mầm

Khi không có đủ củ khoai tây giống để trồng, người ta có thể trồng bằng mầm để khắc phục tình trạng thiếu giống.

Mầm được lấy từ củ khoai tây giống. Các củ khoai tây giống được để cho mọc mầm trong bóng tối. Thời gian để trong bóng tối khoảng 1 tháng. Sau khi mầm mọc lên khoảng 4 - 6cm, tách mầm khỏi củ và cấy ra vườn ươm. Những củ giống không mọc mầm trong tối được đưa ra cho mọc mầm ngoài ánh sáng. Sau khi củ khoai tây nảy mầm ở ngoài sáng cắt củ khoai tây thành nhiều miếng nhỏ, mỗi miếng có 1 - 2 mầm và đưa ra trồng trong vườn ươm.

Những mầm này phát triển thành các cây khoai tây trong vườn ươm. Khi cây cao 7 - 10cm, đào lên và tách riêng các thân cây. Cây con được trồng trong vườn ươm trong khoảng 3 tuần lễ sau đó được đưa ra ruộng trồng. Ruộng cần được cày bừa đất kỹ, bón phân đầy đủ. Các cây con ở vườn ươm trước khi đưa ra ruộng trồng cần được tưới nhiều nước. Sau khi trồng ra ruộng thì tưới lần thứ 2.

Trồng khoai tây bằng mầm cho phép thu được cây khoai tây con vào bất kỳ thời gian nào trong năm và điều này rất có ý nghĩa với các đô thị lớn, khi cần có lượng khoai tây phân bố đều trong suốt năm.

Mầm khoai tây lấy từ củ nên thường chưa có rễ. Vì vậy, đất trồng khoai tây mầm cần được cày bừa kỹ, nhỏ, tơi, xốp. Sau khi đất được cày bừa nhỏ thì lên luống, đánh rạch. Rạch nọ cách rạch kia khoảng 20 - 25cm. Trồng cây nọ cách cây kia 10 - 15cm.

Khi trồng cần chú ý tách nhánh ra. Nhánh tách ra phải trồng ngay, vì để lâu nhánh không có rễ rất dễ bị chết. Khi đặt nhánh xong lấy tay ấn đất ở xung quanh gốc cho chặt. Tưới nước ngay tạo điều kiện cho nhánh mọc rễ.

Khoai tây trồng bằng mầm, nếu làm đúng kỹ thuật thường cho năng suất cao, vì số cây trên đơn vị diện tích nhiều. Mặt khác, trồng bằng phương pháp này có khoai tây chín sớm, ít bị bệnh gây hại vì mầm ít mang theo nguồn bệnh, do những củ khoai tây bị bệnh không mọc mầm hoặc mầm không tốt nên bị loại ngay từ đầu.

c. Trồng khoai tây bằng miếng củ

Củ khoai tây được cắt ra từng miếng nhỏ, mỗi miếng mang 1 - 2 mầm. Trồng khoai tây bằng miếng củ được kết hợp với trồng dày. Đây là phương pháp đã được áp dụng từ lâu đời ở các nước có trồng khoai tây.

Khi trồng khoai tây bằng miếng củ, các khoảng giữa các hàng cây vẫn giữ nguyên như đối với trồng nguyên cả củ. Trên hàng cây đặt 4 miếng củ ở độ dài 20cm. Với khoảng cách giữa các hàng cây là 60cm, có thể đạt mật độ là 80.000 bụi trên 1ha, gần gấp đôi mật độ khoai tây trồng bằng củ nguyên.

Củ khoai tây được cắt thành 4 miếng, trên mỗi miếng có không ít hơn 2 mầm. Nên lấy các củ khoai tây cỡ to và cỡ trung bình để cắt. Thường là những củ không dưới 60 - 70g. Với cách cắt như thế này và trồng dày với mật độ gấp 2, tiết kiệm được 1/2 khối lượng giống mà có được mật độ cây cao gấp 2 lần. Trồng theo cách này hầu như các mầm khoai tây đều được sử dụng và khắc phục được tình trạng các mầm khoai tây ức chế nhau như thường xảy ra khi khoai tây trồng nguyên củ.

Trồng khoai tây bằng miếng củ không những tiết kiệm được giống mà còn sử dụng tốt hơn, đầy đủ hơn các mầm cây trên củ giống.

7. Mật độ trồng

Khoảng cách trồng 25 - 30cm x 65 - 70cm, đảm bảo mật độ 50.000 - 55.000 khóm/ha. Sau khi đặt củ, lấp 1 lớp đất nhỏ lên trên mầm 4 - 5cm. Đảm bảo đất đủ ẩm để cây nhanh mọc. Lượng giống 800 - 1.000kg/ha.

II. CHĂM SÓC VÀ BÓN PHÂN

1. Bón phân

- Lượng phân bón cho 1 ha là: 16 - 20 tấn phân chuồng + 120 - 150kg N + 50 - 60kg P_2O_5 + 120 - 150kg K_2O .

+ Khi dùng phân đạm, lân, kali đơn lẻ thì bón với lượng 8 - 10 tạ phân chuồng + 15 - 17kg urê + 15 - 18kg supe lân + 12 - 15kg kali sunfat/sào.

+ Khi dùng phân hỗn hợp NPK loại 5:10:3 thì bón với lượng 8 - 10 tạ phân chuồng + 28 - 30kg NPK + 8 - 11kg đạm urê + 10 - 12kg kali sunfat/sào; Hoặc phân NKP loại 8:10:3 bón với lượng 8 - 10 tạ phân chuồng + 28 - 30kg NPK + 6 - 8kg đạm urê + 10 - 12kg kali sunfat/sào.

Tùy theo độ chua của đất để bón từ 20 - 25kg vôi bột/sào.

- Cách bón:

+ Phân đơn: bón lót toàn bộ lượng phân chuồng + lân + vôi + 70% lượng đạm + 70% lượng kali. Bón thúc toàn bộ lượng đạm và kali còn lại khi vun xới lần hai.

+ Phân NPK: bón lót toàn bộ phân chuồng + phân NPK + vôi. Bón thúc toàn bộ lượng đạm và kali vào thời kỳ vun xới lần hai.

Chú ý: Khi bón phân cần bón xa gốc khoai tây.

2. Vun xới

Lần 1: Sau trồng 7 - 10 ngày vun xới nhẹ lấp củ khoai kết hợp với tia mầm (chỉ để lại 3 - 5 thân/khóm).

Lần 2: Sau trồng 20 - 25 ngày, xới sâu, vun cao, bón thúc.

Lần 3: Sau trồng 35 - 40 ngày, xới nhẹ, vét rãnh luống, vun cao gốc.

3. Tưới nước

- Sau khi trồng giữ đất ẩm thường xuyên, nếu khô phải kịp thời tưới nước.

- Tưới nước cho khoai tây nên tập trung vào các thời gian sau:

Tưới lần 1: Sau khi mọc 15 - 20 ngày, tưới ngập rãnh.

Tưới lần 2: Sau lần 1 từ 15 - 20 ngày.

Tưới lần 3: Sau khi trồng 60 - 65 ngày.

- Phương pháp tưới: Cho nước vào ngập 2/3 rãnh và tưới ướt lên luống khi nào thấy đất ở giữa luống ngả màu sẫm là được, sau đó tháo nước ra. Nếu nguồn nước ở xa có thể tưới bằng thùng ô doa hoặc phun.

III. PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH

1. Sâu hại

a. Rệp sáp hại khoai tây

Đặc điểm hình thái: Rệp non mới nở có hình bầu dục hơi thót lại ở phía trước, màu vàng hồng, vài ngày sau trên mình xuất hiện lớp bột sáng mỏng và có một đôi tua sáp ở sau đuôi. Rệp trưởng thành cơ thể hình bầu dục, trên mình phủ một lớp bột sáp trắng, quanh mình có 18 đôi tua trắng.

Triệu chứng gây hại: Rệp sáp bám trên mầm cây khoai tây giống hút dinh dưỡng ở mầm, khi phát triển nhiều rệp bám hút cả mầm làm thành một lớp dày đặc trắng như bông. Ngoài ruộng rệp thường nằm ở mặt dưới của lá, trên thân, ngọn và có khi cả bộ phận dưới mặt đất của cây khoai tây.

Biện pháp phòng trừ: Không dùng củ khoai tây có rệp làm giống, bón phân cân đối hợp lý, dùng một trong các loại thuốc hoá học sau đây để phòng trừ: Penbis, Supracid, Oncol, Bi 58 50EC,... theo liều khuyến cáo.

b. Sâu khoang: Nếu bị sâu khoang phá hoại dùng Sherpa 5EC, Trebon 10EC, hoặc Pegasus 500SC... theo liều khuyến cáo ghi trên nhãn mác.

2. Bệnh hại

2.1. Bệnh sương mai

Triệu chứng gây hại: Bệnh xuất hiện đầu tiên ở mép chóp lá tạo vết xanh xám nhạt sau đó lan rộng vào phần giữa vết bệnh có lớp cạnh bào tử trắng xốp bao phủ như một lớp mốc trắng (như sương muối) làm cho lá chết lụi nhanh chóng. Bệnh ở cuống lá, cạnh lúc đầu là vết nâu thâm đen, sau đó lan rộng ra làm cho lá cạnh thối mềm, dễ gãy gục. Vết bệnh ở củ khi cắt ngang chỗ bị bệnh sẽ có vết nâu xám ở phần vỏ củ, đôi khi còn xen kẽ các vết nâu ăn sâu vào ruột củ.

Nguyên nhân: Do nấm *Phytophthora infestans*.

Biện pháp phòng trừ: Áp dụng các biện pháp phòng trừ tổng hợp như chọn giống tốt, kháng bệnh, trồng đúng thời vụ, đúng mật độ, bón phân cân đối hợp lý... Dùng một trong các loại thuốc sau để phòng trừ Boocđo 1%, Zinep 0,2 - 0,3%, Ridomil...

b. Bệnh héo xanh vi khuẩn

Triệu chứng gây hại: Bệnh thường phát sinh trên rễ, thân. Cây bị bệnh gây hiện tượng héo đột ngột của thân và lá, cây bị chết nhưng bộ lá vẫn giữ màu xanh, những cành riêng rẽ có thể héo và chết hoặc toàn bộ cây chết. Bộ rễ của cây bị biến màu và thối. Nếu rửa sạch rễ chính, cắt ngang và nhúng mặt cắt vào nước, sau khoảng 30 giây thấy rõ dòng dịch màu trắng chảy ra.

Nguyên nhân gây bệnh: Do vi khuẩn *Pseudomonas solanacearum* gây hại.

Biện pháp phòng trừ: Luân canh với các loại cây trồng như mía, ngô, bông; Dùng giống kháng bệnh; Vệ sinh đồng ruộng, thu dọn tàn dư, cỏ dại trên ruộng mang đốt trước khi gieo trồng. Tăng cường bón vôi, phân chuồng; Xử lý đất trước khi trồng bằng thuốc Chloropierin với lượng 300kg/ha (trước khi trồng 10 ngày).

2.3. Bệnh đốm vàng

Bệnh do nấm *Macrosporium Solani Ell-et Mart* gây nên.

Triệu chứng: Bệnh xuất hiện ở trên lá, trên thân và đôi khi có cả trên củ. Trên lá bệnh hình thành triệu chứng chủ yếu vào thời kỳ cây ra nụ. Đặc điểm của bệnh là tạo thành các vết lớn hình tròn hoặc có cạnh, màu nâu đậm. Trên bề mặt vết bệnh có các vòng đồng tâm rất rõ và các đám bào tử nấm màu đen nhạt.

Trên thân và trên củ thỉnh thoảng xuất hiện các vết bệnh hình tròn màu nâu đậm hoặc đen, trên đó có các đám nấm màu đen.

Nấm lan truyền trong thời gian cây đang sinh trưởng nhờ gió và các giọt nước mưa làm bắn tung bào

tử vô tính của nấm từ cây bệnh sang các cây khỏe. Bào tử vô tính của nấm nảy mầm trong giọt nước tạo thành các sợi nấm xâm nhập vào cây và gây bệnh. Sợi nấm xâm nhập vào cây chủ yếu qua các lỗ khí khổng. Sau khi xâm nhập vào cây, sợi nấm phát triển giữa các vách tế bào và tiết ra chất độc làm cho mô tế bào bị biến thành màu vàng rồi chết.

Bệnh phát triển trong điều kiện khí hậu nóng, mưa nhiều hoặc trời có sương. Thời gian tiềm dục của bệnh là từ 3 đến 8 ngày. Nấm tạo thành bào tử trong phạm vi nhiệt độ 15 - 34,5°C, thích hợp nhất là ở 26°C. Bệnh phát triển mạnh khi cây thiếu kali. Nấm gây bệnh được lưu lại trong tàn dư cây khoai tây và phát triển gây bệnh cho vụ sau. Ngoài khoai tây ra nấm có thể gây bệnh cho một số loài cây họ cà khác.

Phòng trừ:

- Áp dụng chế độ vệ sinh đồng ruộng. Cày thật sâu sau khi thu hoạch để vùi kỹ tàn dư cây xuống lớp đất dưới sâu. Thu dọn sạch tàn dư cây trên ruộng, đưa ra xa khỏi ruộng.

- Không trồng khoai tây sau các loại cây họ cà. Không bố trí ruộng khoai tây cạnh các ruộng cây họ cà.

- Tăng cường bón phân kali cho khoai tây.

- Dùng giống chống bệnh. Không dùng củ khoai tây bị bệnh làm giống.

- Khi bệnh xuất hiện dùng thuốc Boócđô và các loại thuốc có Cu để phun trừ.

- Thu hoạch khoai tây đúng thời vụ. Không thu hoạch vào ngày mưa.

- Bảo quản củ khoai tây đúng kỹ thuật. Không tạo điều kiện cho nấm lây lan và gây bệnh trên củ trong thời gian bảo quản.

2.4. Bệnh héo rũ khoai tây

Bệnh do 2 loại nấm *Verticillium albo - atrum* Reinke et Berth và nấm *Fusarium oxysporum* Schl.

Nấm *Verticillium albo - atrum* có đặc điểm là làm cho cây khoai tây héo từ từ. Nếu trời khô hanh, lá biến thành màu vàng, sau chuyển thành màu nâu, khô và rụng. Nếu trời ẩm lá héo và teo rũ trên cành. Trên cuống lá và gân lá của các lá bị héo có thể xuất hiện các đám nấm màu xám bẩn.

Bệnh xâm nhập làm cho cành cũng bị chết. Khi cắt ngang thân và rẽ cây bệnh có thể thấy các bó mạch dẫn bị đen. Nếu để các thân cây bị bệnh trong các hộp ẩm, sau một thời gian có thể thấy xuất hiện một đám nấm màu xám, gồm các cành bào tử phân sinh phân nhánh nhiều, tạo thành các chùm.

Nấm lây lan chủ yếu bằng bào tử phân sinh (cônidi). Ngoài ra, nấm có thể tạo thành các hậu bào tử (Clamidôspo). Các Clamidôspo được giữ lại với thời gian dài trong tàn dư cây và trong đất. Sợi nấm có thể xâm nhập vào củ khoai tây và sống trong đó cho đến vụ sau.

Bệnh do nấm này gây ra thường xuất hiện từ giai đoạn cây khoai tây có hoa trở về sau. Nguồn lây bệnh cho vụ sau là củ khoai tây bị bệnh. Nấm bệnh tồn tại trên tàn dư cây và Clamidôspo trong đất. Ngoài khoai tây ra nấm có thể gây bệnh cho một số loài cây trồng khác như: cà, ớt, cà chua, cây hoa bia, v.v...

Nấm *Fusarium oxysporium* là loài nấm có thể sống hoại sinh trong đất. Bệnh héo rũ do nấm này gây ra thường xuất hiện vào giai đoạn cây khoai tây ra hoa. Lá cây bị bệnh có màu đỏ. Sau đó toàn cây có thể héo từ từ hoặc héo chết rất nhanh tùy thuộc vào điều kiện bên ngoài.

Thường nấm gây bệnh xâm nhập vào cây một tháng hoặc lâu hơn trước khi cây khoai tây bị héo chết. Cây bị bệnh có các thân ngầm dưới đất bị thối, sau đó các rễ chung quanh bị nâu và cây héo hoàn toàn. Nấm xâm nhập vào cây qua các rễ tơ, sau đó theo các ống dẫn đi lên thân, làm tắc các ống mạch dẫn và phá vỡ hoạt động bình thường của cây. Các củ ở cây bị bệnh thường bị thối rất nhanh trong khi cất giữ.

Phòng trừ:

- Chọn những củ khỏe mạnh không bị bệnh để làm giống.
- Thực hiện chế độ luân canh khoa học và hợp lý đối với cây khoai tây. Trên các ruộng đã bị bệnh, không trồng khoai tây trong 3 - 4 năm.
- Bón đầy đủ và cân đối các loại phân N, P, K.
- Cày ải, làm đất kỹ trước khi trồng khoai tây.
- Thực hiện chế độ vệ sinh đồng ruộng cẩn thận, đầy đủ.

2.5. Bệnh héo đột ngột

Bệnh do 2 loài vi khuẩn: *Pseudomonas Solanacearum* Berg và *Corynebacterium sepedonicum* skapt et Burk.

Vi khuẩn *Pseudomonas Solanacearum* gây bệnh làm cho cây khoai tây héo đột ngột. Lá héo có màu vàng, nhăn nheo. Cuống lá và cành rũ xuống. Sau 2 -

3 ngày cành có màu nâu. Các phần phía dưới của thân gần rễ mềm nhũn và thối. Cắt ngang thân cây thấy các ống dẫn có màu nâu dưới dạng các chấm nâu, có tiết ra giọt dịch màu trắng bẩn hoặc hơi nâu.

Trên thân, nhất là ở phần gốc có thể xuất hiện các sọc bệnh màu nâu.

Từ thân cây, vi khuẩn lan ra theo cuống củ và vào củ làm cho các bó mạch dẫn trong củ có màu nâu. Củ bị bệnh trông bên ngoài không có triệu chứng gì đặc biệt, nhưng cắt ngang củ sẽ thấy tiết ra chất dịch màu trắng bẩn. Củ bị thối bắt đầu từ ngoài đồng và tiếp tục thối trong khi bảo quản.

Vi khuẩn được giữ lại trong củ, trong tàn dư cây bệnh và trong đất. Ngoài khoai tây ra, vi khuẩn còn có thể gây bệnh cho một số loài cây trồng và cây dại khác. Trong thời gian cây đang sinh trưởng, vi khuẩn lây lan từ cây này sang cây khác nhờ các loài côn trùng khác nhau.

Vi khuẩn *Corynebacterium sepedonicum* phát triển trong các bó mạch dẫn củ khoai tây gây bệnh làm cho cây héo, nhưng diễn biến chậm hơn loài vi khuẩn PS. *Solanacearum*. Vi khuẩn làm cho vùng bó mạch dẫn bị mềm và thối, cho nên còn được gọi là bệnh thối vòng.

Triệu chứng: Bệnh thường xuất hiện vào cuối thời kỳ ra hoa của cây. Lá bị bệnh dần chuyển sang màu vàng. Phiến lá cuộn lại dọc theo gân chính, cành khô và rũ xuống. Triệu chứng bệnh biểu hiện rõ trong điều kiện khí hậu khô và nóng. Cắt ngang củ khoai tây bị bệnh, các bó mạch dẫn có màu vàng chanh, khê ấn nhẹ từ đó tiết ra chất dịch màu vàng sáng.

2.6. Bệnh đen gốc

Bệnh do vi khuẩn *Erwinia phytophthora Berg et All.*

Bệnh rất phổ biến ở các vùng trồng khoai tây và thường gây hại cho cây khoai tây con. Cây bị bệnh sinh trưởng kém và có khi hoàn toàn ngừng sinh trưởng. Các lá dưới thấp trở nên giòn có mép cuộn lên phía trên. Các lá ở phần trên thân xoắn lại và có kích thước nhỏ bé. Cành và cuống lá mọc sát vào thân. Cây bị bệnh thường không phân nhánh được, nên chỉ có 1 thân. Điểm đặc trưng của bệnh là gốc bị đen. Vết đen lan dần lên phía trên theo thân đến 10 - 15cm và có thể cao hơn. Trên cuống lá và cành xuất hiện các vết sọc màu nâu. Nếu thời tiết ẩm, cành bị bệnh thối, cây khoai tây nhỏ lên rất dễ. Cắt ngang thân cây có bó mạch dẫn bị nâu.

Nếu bệnh xâm nhập sớm cây hoàn toàn không có củ. Nếu bị bệnh muộn, mặc dù cây khoai tây vẫn có thể có củ nhưng phần lớn củ bị thối đen.

Vi khuẩn này thường gây bệnh cho cây chung với một số loài vi khuẩn khác sống trong đất. Nguồn gốc lây lan bệnh là củ và cây bị bệnh còn sót lại trên đồng từ vụ trước. Trong thời gian cây đang sinh trưởng, bệnh được lan truyền do côn trùng. Bệnh thường gây hại ở các chân đất sét nặng vào thời gian độ ẩm cao.

Phòng trừ:

- Luân canh cây khoai tây với các loại cây hòa thảo hoặc đậu đỗ. Không luân canh khoai tây với các loại cây họ cà. Ở những ruộng đã bị bệnh, nên nghỉ trồng khoai tây trong thời gian 3 - 4 năm.

- Chỉ dùng những củ khoai tây không bệnh để làm giống.

- Trước khi trồng, nhúng củ khoai tây giống vào dung dịch foomôn nồng độ 1:80 và ủ trong 4 giờ.

- Nhổ bỏ cây bị bệnh ở thời kỳ cây con và khi khoai tây ra hoa.

- Trong khi chăm sóc, xới xáo đất không làm cho cây và củ khoai tây bị thương, vì vết thương là nơi vi khuẩn xâm nhập và gây bệnh.

- Phơi kỹ củ khoai tây trước khi cất giữ để làm giống.

2.7. Bệnh thối ướt

Bệnh do vi khuẩn *Pseudomonas xanthochlora* Stapp.

Bệnh xâm nhập vào củ từ ngoài đồng ở những nơi đất quá ẩm, nhưng gây hại chủ yếu trong khi cất giữ. Củ khoai tây bị bệnh trở nên mềm, ướt, thịt củ chuyển thành một khối nhầy có mùi khó chịu.

Vi khuẩn gây bệnh thường phá hoại chung với một số loài vi khuẩn bán hoại sinh và hoại sinh khác. Hiện tượng thối ướt thường bắt đầu từ việc phân hủy các chất pectin gắn các tế bào với nhau, làm cho tế bào ruột củ khoai tây rời nhau ra.

Vi khuẩn thường xâm nhập vào các củ khoai tây bị thương, bị xây sát hoặc bị sâu cắn, bị bệnh mốc sương gây hại. Thối ướt thường phát triển mạnh trong điều kiện không khí bão hòa hơi nước và nhiệt độ cao trong quá trình bảo quản.

Phòng trừ:

- Thu hoạch đúng thời vụ. Thận trọng khi thu hoạch củ, không làm cho củ khoai tây bị xây sát.

- Phơi củ khoai tây trước khi bảo quản.

- Thực hiện chế độ bảo quản đúng kỹ thuật.

2.8. Bệnh sùi khoai tây

Bệnh do xạ khuẩn *Actinomyces scabies* Gussow.

Bệnh phổ biến ở các vùng trồng khoai tây. Trên các củ bệnh có các vết ghẻ hình tròn hoặc không đều đặn. Vết ghẻ không ăn sâu vào trong củ mà chỉ nổi trên bề mặt. Vết ghẻ thường có đường kính dưới 1cm. Bệnh sùi có thể lan sang cả cuống củ và rễ cây.

Có 4 loại sùi trên củ khoai tây:

- Sùi bằng mặt. Gây hại chủ yếu cho các củ còn non và chỉ giới hạn trong phạm vi lớp vỏ hoặc các lớp biểu bì trên mặt củ khoai tây.

- Sùi nổi gờ tạo thành các u gờ trên bề mặt củ khoai tây.

- Sùi ăn sâu tạo thành các nốt ghẻ lõm sâu vào củ. Dạng này thường xuất hiện trong thời gian thu hoạch củ khoai tây.

- Sùi võng lười tạo thành các đường rãnh đan nhau trên bề mặt củ khoai tây như là những mắt lưới.

Sự phát triển củ các loại sùi trên đây phụ thuộc vào mức độ ăn sâu của xạ khuẩn gây bệnh. Hoạt động của xạ khuẩn gây bệnh lại phụ thuộc vào đặc tính của giống và điều kiện môi trường chung quanh.

Xạ khuẩn gây bệnh có thể sống trên các chất hữu cơ khác nhau trong đất. Phần lớn bệnh phát triển ở các chân đất nhẹ, đất cát pha, có phản ứng hơi kiềm. Bệnh phát triển nhiều trong mùa hè nóng và khô.

Phòng trừ:

- Không bón phân chuồng chưa hoai mục cho khoai tây. Trường hợp phải bón vôi, chỉ nên bón từng lượng nhỏ, bón làm nhiều lần.

- Xử lý củ khoai tây trước khi trồng như đối với bệnh mốc sương.

- Dùng các giống chống bệnh để trồng.

- Không dùng củ bị bệnh làm giống.

- Tuân thủ kỹ thuật bảo quản củ giống khoai tây.

2.9. Bệnh ghẻ đen

Bệnh do nấm *Hypochnus solani* Pr.et Del.

Bệnh có thể xâm nhập và phát triển trên thân, rễ, củ cây khoai tây khi đã lớn. Trên vỏ các bộ phận bị bệnh tạo thành các nốt ghẻ cứng màu đen. Vết ghẻ có hình dáng không ổn định, kích thước rất khác, thường trông giống như cục đất đen bám vào. Trên mầm và rễ tạo thành các vết bệnh lõm xuống hoặc các vết loét màu nâu kích thước thường lớn hơn 1cm. Cũng có trường hợp trên mầm và rễ tạo thành các vết nứt sọc màu nâu. Mô bào ở chỗ vết bệnh bị chết.

Nấm gây bệnh phát triển chủ yếu dưới dạng sợi và hạch. Vì vậy, có tài liệu gọi là *Rhizotoonia Solani* Kuhn. Nấm phát triển có thể tạo thành các đám sợi trắng trên thân cây khoai tây nên có tài liệu gọi là bệnh "trắng gốc". Điều kiện thuận lợi cho nấm phát triển là ẩm độ cao, nhiệt độ trong khoảng 9 - 27°C, thích hợp nhất là 15 - 21°C. Nấm là loài bám ký sinh nên có thể sống trên tàn dư cây trong đất. Nấm giữ lại vụ sau dưới dạng hạch trên củ khoai tây và trong đất. Ngoài khoai tây ra, nấm có thể gây bệnh cho cây củ cải, cải bắp, cà rốt, dưa chuột, xà lách, bầu, bí, thuốc lá và một số loài cây trồng khác. Bệnh phát triển mạnh trên đất cát.

Phòng trừ:

- Xử lý củ khoai tây giống trước khi trồng như đối với bệnh mốc sương khoai tây.
- Không đặt củ giống sâu quá.
- Thu hoạch đúng thời vụ.
- Thực hiện vệ sinh ruộng khoai tây.

2.10. Bệnh ghẻ bột nâu

Bệnh có thể phát triển trên củ, rễ, cuống củ và có thể cả trên thân (phần thân nằm dưới đất). Đặc điểm của bệnh ở trên củ mới thu hoạch là các vết loét và các chỗ rách vỏ biểu bì. Hiện tượng này làm cho vết bệnh có hình dáng các ngôi sao. Ở dưới đáy các vết loét thấy rất rõ rệt một khối bào tử nấm dưới dạng bột màu nâu.

Trên rễ, cuống, củ và thân, bệnh tạo thành các gờ nổi có kích thước và hình dáng rất khác nhau. Các gờ nổi này có thể ở riêng rẽ hoặc nhóm thành từng cụm. Các gờ nổi này ban đầu có màu trắng, về sau có màu thẫm và rụng đi. Trong quá trình bảo quản, củ khoai tây bệnh mất dần vẻ sần sùi và có biểu hiện bên ngoài giống bệnh sài.

Nấm gây bệnh là một loài ký sinh bên trong tế bào. Ở giai đoạn sinh trưởng, nấm là một khối nguyên sinh chất rất bé, không có vỏ, không có hình thù rõ rệt, giống như một con amíp có khả năng di động được. Sau khi tiếp xúc với bộ phận dưới đất của cây, nguyên sinh chất của nấm xâm nhập vào tế bào và dần dần biến thành hợp bào. Sau đó trong hợp bào tiến hành

phân chia hạt nhân. Chung quanh mỗi hạt nhân cấp 2 này tập trung một khối lượng nguyên sinh chất nhất định. Từng khối nguyên sinh chất cùng với hạt nhân này tạo ra một lớp vỏ độc lập và biến thành các bào tử nhỏ, nhiều cạnh, với đường kính vào khoảng 2 - 4 micrômet. Các bào tử này thường dính vào nhau thành những khối hình cầu không đều đặn, đường kính vào khoảng 40 - 50 micrômet. Các khối bào tử thường chứa đầy trong các vết loét và không những chỉ tồn tại trong củ khoai tây mà có thể rơi vào đất và được giữ lại trong đất, có khi đến 5 năm mà không mất khả năng sinh sống.

Nguồn lây bệnh cho vụ sau là các củ khoai tây bị bệnh, các khối bào tử tồn tại trong đất và có thể là phân chuồng, vì khi đi qua ruột súc vật, bào tử nấm không bị mất khả năng sinh sống.

Điều kiện thích hợp cho nấm phát triển là ẩm độ cao, nhiệt độ vào khoảng 12 - 18°C. Từ khi nấm xâm nhập cho đến khi triệu chứng bệnh xuất hiện là 12 ngày, đến khi hình thành bào tử là 29 ngày. Bệnh thường phát triển mạnh trên đất giàu mùn, pH đất vào khoảng 4,7 - 5,4. Ngoài khoai tây ra, nấm có thể gây bệnh cho một số loài cây họ cà khác.

Phòng trừ:

- Bệnh này là một đối tượng kiểm dịch thực vật, cho nên cần thực hiện đầy đủ các quy định về kiểm dịch thực vật.

- Trường hợp bệnh xuất hiện ở ruộng sản xuất cần thông báo kịp thời cho cơ quan kiểm dịch thực vật để áp dụng các biện pháp cần thiết. Đồng thời khẩn

trương áp dụng các biện pháp ngăn ngừa sự lây lan và phát triển của bệnh. Các biện pháp áp dụng tương tự như đối với bệnh sài khoai tây.

2.11. Bệnh ghẻ nổi gờ

Bệnh do nấm *Oospora pustulans* Owen et Walk. Khác với các loại bệnh ghẻ khác, bệnh này xâm nhập vào củ từ khi còn ở ngoài đồng, nhưng không thể hiện thành triệu chứng cho đến khi thu hoạch và bảo quản. Triệu chứng bệnh chỉ thể hiện rõ sau khi bảo quản được 4 - 5 tháng và càng thể hiện rõ hơn vào thời gian trước khi đem trồng.

Trên các củ khoai tây bị bệnh tạo thành các gờ nổi kích thước 3 - 4mm, ở chân gờ có đường lõm xuống bao quanh. Các gờ nổi có thể hình thành riêng rẽ hoặc hòa vào với nhau từng 3 - 5 cái thành 1 đám. Nếu bệnh này cùng phát triển chung với bệnh ghẻ đen, thì các mô tế bào bề mặt củ khoai tây bị đen, gồ ghề và có vảy. Trường hợp này người ta thường gọi là bệnh đen vỏ.

Nấm xâm nhập vào củ qua các mắt củ, các vết thương ở vỏ. Nguồn lây bệnh đầu tiên có thể là các củ khoai tây giống bị bệnh, hoặc do đất chứa nguồn bệnh, hoặc do nguồn bệnh giữ lại trong tàn dư cây trồng. Có những trường hợp nấm giữ lại trong đất dưới dạng các hạch.

Khi nấm phát triển ở các mắt, bệnh thường gây ra tình trạng thối mầm, làm cho mầm bị chết.

Trong quá trình bảo quản bệnh phát triển mạnh ở điều kiện ẩm độ cao và thiếu thoáng khí. Thường các giống khoai tây có thời gian ngủ nghỉ ngắn bị bệnh nặng. Bởi vì sau thời gian ngủ nghỉ, lượng đường trong củ khoai tây tăng lên, do đó kích thích sự phát triển của nấm bệnh.

Phòng trừ:

- Chọn trồng các giống khoai tây có thời gian ngủ dài để dùng cho các nơi bị bệnh này nặng. Chọn củ khoai tây không bệnh để trồng.

- Xử lý củ khoai tây bằng thuốc trừ nấm.

- Luân canh trồng khoai tây. Ở những vùng bị bệnh nặng khoai tây trồng trở lại trên đất đã trồng sau 4 - 5 năm.

- Tăng cường bón vôi cho đất trồng khoai tây.

- Thu hoạch củ đúng thời vụ. Không thu hoạch vào ngày mưa. Sau khi thu hoạch xong phơi củ ra nắng trước khi cất giữ.

2.12. Bệnh thối khô củ khoai tây

Bệnh do các loài nấm thuộc chi *Fusarium*. *Fusarium solani* Mart. *F.coeruleum*, Sacc, *F.Culmorum* Sacc. và một số loài khác.

Bệnh rất phổ biến trên củ khoai tây và thường xuất hiện trong thời gian bảo quản.

Trên củ khoai tây xuất hiện các vết bệnh hình dáng rất khác nhau, màu nâu hay xám tro, bề mặt hơi lõm xuống. Ở vị trí vết bệnh, thịt củ khoai tây có màu nâu, khô. Kích thước vết bệnh tăng dần lên, da củ khoai tây ở chỗ vết bệnh nhăn nheo và ở mặt ngoài xuất hiện các đám nấm hơi nổi lên, màu xám trắng, đôi khi có màu vàng hoặc hơi hồng. Nếu củ khoai tây được cất giữ ở nơi khô ráo, thì củ khoai bị bệnh dần khô đi, trọng lượng giảm, vỏ nhăn nheo.

Trên vết bệnh, các loài nấm *Fusarium* gây bệnh có màu sắc khác nhau. Sợi nấm tập trung thành từng

đám, từ đó mọc lên các cuống bào tử phân sinh ngắn, trên đầu mang các bào tử hình lưới liềm.

Nấm lan truyền bằng bào tử phân sinh và sợi nấm. Điều kiện thích hợp cho nấm phát triển là: nhiệt độ 17 - 25°C, ẩm độ không khí trên 70%, có đủ thoáng khí. Sau khi xâm nhập vào củ, nấm phá hủy vách tế bào và chất nguyên sinh, nhưng không động đến các hạt tinh bột. Nấm xâm nhập vào củ quả các vết thương trên vỏ.

Phòng trừ:

- Lựa chọn kỹ củ khoai tây trước khi bảo quản. Không bảo quản các củ bị bệnh hoặc bị xây sát.
- Phơi khô vỏ củ khoai tây trước khi cất giữ.
- Bón đầy đủ và cân đối các loại phân. Tăng cường bón vôi.

IV. THU HOẠCH VÀ BẢO QUẢN

1. Thu hoạch

Khi 80% số lá trên thân chuyển vàng thì thu hoạch. Trước khi thu hoạch ta ngừng tưới nước từ 15 - 20 ngày, thu hoạch vào những ngày nắng ráo. Đối với ruộng giống cần cắt toàn bộ thân lá trước thu hoạch khoảng 1 tuần.

2. Bảo quản

Xếp 1 lớp khoai xong ta lại cho một lớp cát khô phủ lên và tiếp tục như trên ta có thể xếp 5 - 6 lớp khoai tây.

Chú ý để khoai tây ở nơi thoáng mát. Làm như vậy ta có thể để được 3 - 4 tháng.

Chương 6

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN CHÚ Ý KHÁC

I. CÁCH ĐẶT CỦ KHOAI TÂY GIỐNG

Khoai tây là cây rau ăn củ, sự hình thành củ rất sớm, cây khoai mọc cao 20cm đã hình thành tia củ, tia củ được phát triển chủ yếu từ các rễ mọc ra ở gốc mầm đoạn 2cm cách củ giống.

Củ khoai tây phát triển có tính hướng dương lên bề mặt luống. Như vậy cách đặt củ khoai tây giống lúc trồng và độ sâu vun luống có ảnh hưởng đáng kể đến năng suất, chất lượng khoai cuối vụ.

Trước khi giới thiệu cách đặt củ khoai tây giống khi trồng đúng kỹ thuật, bà con tham khảo một số cách đặt sai kỹ thuật thường gặp để rút kinh nghiệm, nhớ lâu, áp dụng cho đúng.

Đặt củ khoai tây có mầm hướng thẳng lên mặt đất: Cách này có nhiều nhược điểm, nếu là khoai bỏ mặt bị cắt hướng xuống dưới lòng đất làm cho hơi nước thoát lên qua các mao quản trong lòng đất đọng lại khiến cho độ ẩm mặt cắt luôn cao so với môi trường xung quanh tạo điều kiện cho các loại vi sinh vật gây bệnh phát sinh, phát triển mạnh gây ra hiện tượng thối củ giống. Khi hình thành củ, củ phát triển có tính hướng dương nên nhiều khi củ bị hở đất tiếp xúc với

ánh sáng củ bị diệp lục hoá vỏ màu xanh giảm chất lượng củ khoai thương phẩm lúc thu hoạch.

Cách đặt mầm hướng xuống lòng đất: Cách này thường được người trồng khoai không chú ý khi trồng mầm mới nhú khỏi mặt củ hoặc mặt củ chưa nhú mầm. Nhược điểm, mầm củ phải mọc theo hình vòng cung mới nhô lên được khỏi mặt đất, nhiều khi mọc rất chậm nếu mầm mọc gặp phải các cục đất to làm giảm thời gian sinh trưởng sinh thực của khoai ảnh hưởng xấu đến năng suất củ lúc thu hoạch.

Cách đặt củ khoai đúng kỹ thuật: Đặt hướng của mặt củ nếu củ chưa hoặc mới nhú mầm, đặt hướng của mầm củ mọc dài 1 - 3cm sao cho hướng của mặt, của mầm củ tạo thành một góc 45° - 60° so với mặt phẳng nền ruộng trồng khoai là tốt nhất. Đặt cách này làm mặt cắt của củ giống bị bổ thoát hơi nước tốt bề mặt nên ít bị thối củ giống, mặt khác gốc của mầm củ nằm sâu vừa phải trong lòng luống khi củ hình thành và phát triển nên không bị hở trên mặt đất thời gian củ to sắp thu hoạch.

Tuy nhiên để đảm bảo năng suất, chất lượng khoai cao bà con cần phải áp dụng đồng bộ các biện pháp canh tác khác như: Chọn loại đất phù hợp, mua được giống khoai tốt, sạch bệnh; bổ củ khoai tây giống đúng kỹ thuật; bón phân cân đối; phòng trừ sâu, bệnh kịp thời, vv...

II. HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT TRỒNG KHOAI TÂY SAU LỤT

Khoai tây là một cây trồng có ưu thế về mùa vụ, ít cạnh tranh với các cây trồng khác trong vụ đông. Do khoai tây có thời gian sinh trưởng ngắn (90 ngày) nên không ảnh hưởng tới cơ cấu cây trồng vụ sau.

Nếu thực hiện tốt các khâu từ khâu giống đến khâu kỹ thuật một chu kỳ khoai tây cho chúng ta một lượng sản phẩm đáng kể (15 - 25 tấn/ha). Để vụ trồng khoai tây cho năng suất và chất lượng cao trong vụ Đông cần phải thực hiện các bước cơ bản sau đây:

1. Đất trồng, làm đất và lên luống

Khoai tây là loại cây trồng có thể trồng trên nhiều loại đất. Sau mưa lũ có thể trồng khoai tây trên chân đất vằn cao hoặc vằn trũng, có điều kiện tưới tiêu nước chủ động. Tranh thủ nước rút đến đâu khi đất đạt độ ẩm đất phù hợp 75 - 80% (bóp đất đã to) là tranh thủ trồng khoai tây ngay. Đất phải được cày bừa kỹ, nhặt sạch cỏ dại, lên luống cao 20 - 25cm, luống rộng 1,2m (bao gồm cả rãnh luống), mặt luống rộng 90cm cho luống khoai tây trồng hàng đôi, nếu trồng sang đến vụ Xuân phải lên luống cao và làm rãnh thoát nước.

2. Khoai tây giống

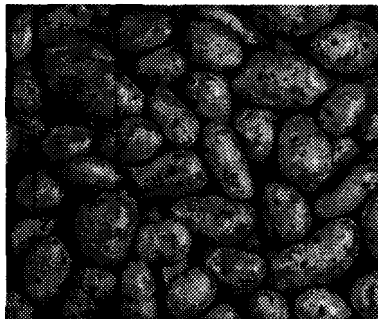
Khoai tây giống có rất nhiều nguồn mà chúng ta có thể khai thác đó là:

- Nguồn giống khoai tây hiện đang được bảo quản ở các kho lạnh tại một số địa phương gồm: Viện nghiên

cứu, công ty giống của các tỉnh, các công ty TNHH có chức năng làm giống. Nguồn giống này sẽ chủ yếu cho khoai Đông chính vụ.

- Nguồn giống khoai tây nhập khẩu từ châu Âu: Nguồn giống này sẽ được cập cảng vào thời gian 25 - 30/11 chủ yếu trồng vào vụ Xuân và làm giống cho năm sau.

- Nguồn giống từ Trung Quốc: Đây là nguồn giống tương đối



thuận lợi đối với nước ta trong thời điểm hiện nay kể cả về không gian cũng như thời gian. Nếu chất lượng giống được kiểm soát chặt chẽ sẽ là cơ hội tốt cho nông dân phủ kín diện tích cho vụ Đông bằng cây khoai tây.

3. Thời vụ gieo trồng

Tùy theo thời gian nước rút sau lũ có thể bố trí trồng khoai tây theo hai thời vụ sau:

+ Vụ Đông: Trồng từ 15/10 đến 15/11.

+ Vụ Xuân: Trồng từ 15/11 đến 15/12.

Với thời vụ trồng như trên khoai tây sẽ cho năng suất cao nhất và không ảnh hưởng tới cơ cấu cây trồng vụ sau.

4. Mật độ và khoảng cách

Để khoai tây có năng suất ổn định, việc đảm bảo mật độ trồng là cần thiết, thông thường nên trồng

khoai tây từ 5 - 6 khóm/m² tương đương 1.300 - 1500 củ giống/sào Bắc Bộ. Luống trồng hàng đôi nên bố trí khoảng cách trồng là: 40 x 30cm, trồng xong phải lấp củ với độ sâu 3 - 5cm.

5. Phân bón và cách bón

Để khoai tây có năng suất cao yêu cầu lượng phân bón cho 1 ha là: 15 - 20 tấn phân chuồng, 150kg N, 150kg P₂O₅, 150kg K₂O. Tương tự một sào Bắc Bộ (360m²) cần là: 500 - 700kg phân chuồng, 10 - 12kg đạm urê, 15 - 20kg lân super, 9 - 10kg kali clorua với cách bón như sau:

- Bón lót toàn bộ phân chuồng + toàn bộ phân lân + 1/3 đạm và 1/3 kali.

- Bón thúc lần 1: 1/3 đạm và 1/3 kali kết hợp vun xới lần 1.

- Bón thúc lần 2: hết số đạm và số kali còn lại kết hợp vun xới lần 2.

6. Chăm sóc và phòng trừ sâu bệnh

Khi trồng tuyệt đối không cho củ giống tiếp xúc với phân hoá học. Đất phải được giữ ẩm thường xuyên để giúp cho quá trình sinh trưởng và phát triển thân, lá củ được thuận lợi. Giai đoạn trước khi thu hoạch 15 - 20 ngày tuyệt đối không được tưới nước nhằm tránh ảnh hưởng đến chất lượng củ khoai tây.

Phòng trừ sâu bệnh: Phun thuốc khi phát hiện có rệp, nhện bằng thuốc Confidor, Pegaus, Shepar nồng độ 0,1 - 0,2%... Hoặc trừ bệnh mốc sương bằng

thuốc Rhidomil, Zinep 20 - 25g/bình. Phun đều hai mặt của lá.

7. Thu hoạch

Thu hoạch khi củ đạt độ chín sinh lý, biểu hiện là thân lá đã chuyển sang màu vàng tự nhiên, vỏ củ lúc này nhẵn bóng và rắn chắc, phải chọn vào những ngày nắng ráo, thanh lọc và loại bỏ cây bệnh trước khi thu hoạch.

8. Cắt củ giống khoai tây theo phương pháp cắt đỉnh

Để tiết kiệm đầu tư giống trên một đơn vị diện tích việc cắt củ giống khoai tây là cần thiết. Tuy nhiên, để củ giống khoai tây được an toàn tuyệt đối khi sử dụng phương pháp cắt củ mà chất lượng củ giống vẫn đảm bảo, khoai tây vẫn cho năng suất cao yêu cầu phải làm tốt các bước sau đây:

*** Chuẩn bị củ giống**

- Củ giống được đem cắt phải có độ trẻ về sinh lý. Tốt nhất là dùng củ giống từ nguồn nhập khẩu hoặc củ giống được bảo quản trong kho lạnh ở điều kiện 4°C.

- Củ giống phải có khối lượng ít nhất từ 50g trở lên mới đem cắt.

- Củ giống được mang ra cắt phải hết thời gian ngủ nghỉ (đã phát mầm).

*** Chuẩn bị vật liệu và xử lý dao cắt**

- Vật liệu xử lý: dao cắt được xử lý có thể bằng cồn công nghiệp hoặc lửa đèn cồn hay lửa ngọn nến.

- Dao cắt: phải sắc và mỏng, không được dùng dao có bản dày, để tránh làm dập nát tế bào ở chỗ cắt.

- Sau mỗi lần cắt nhất thiết phải xử lý lại dao cắt để tránh lây lan bệnh từ củ bị bệnh sang củ sạch bệnh.

*** Phương pháp và tiêu chuẩn miếng cắt**

- Cắt dọc củ theo chiều của mầm đỉnh với tiết diện miếng cắt phải là nhỏ nhất, để tránh gây thương tổn không cần thiết.

- Cắt củ giống, phải tuân thủ tuyệt đối theo phương pháp cắt đỉnh, nghĩa là miếng cắt không rời hẳn ra mà còn dính lại khoảng 2 - 3mm.

- Cắt củ xong, phải úp ngay hai miếng cắt còn dính lại với nhau (như trước khi cắt) rồi xếp vào khay đựng hoặc rổ, rá và không được cho vào bao tải ẩm ướt.

- Không xử lý củ giống sau cắt với bất kỳ loại hoá chất nào.

- Để đảm bảo năng suất khoai tây, mỗi miếng cắt phải có ít nhất 2 mầm trở lên.

- Mỗi củ giống chỉ nên cắt đôi, không nên cắt 3 hay 4.

*** Phương pháp và thời gian bảo quản củ giống sau cắt**

- Sau khi cắt, củ giống phải được bảo quản trong điều kiện 18 - 20°C, thoáng khí.

- Thời gian để miếng cắt lành lại vết thương mất khoảng 6 - 7 ngày. Trước khi trồng (1 - 2 ngày), nên tách hẳn miếng cắt ra làm đôi để miếng cắt lành hoàn toàn.

III. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN QUAN TÂM KHI TRỒNG KHOAI TÂY Ở MIỀN NÚI

Khoai tây đông trên địa bàn tuy diện tích trồng chưa cao nhưng cũng là một loại cây trồng được nhiều địa phương chọn trồng, đặc biệt là ở các huyện vùng núi.

Đối với cây khoai tây là cây trồng trong cơ cấu tăng vụ Đông không yêu cầu phải gấp rút thời vụ như một số loại cây trồng khác phải trồng ngay sau khi thu hoạch lúa mùa. Đối với miền núi, lúa mùa chủ yếu gieo cấy trà trung, thu hoạch



muộn không phù hợp với việc trồng tăng vụ Đông các cây trồng như ngô, đậu tương, lạc... nên cây khoai tây được lựa chọn để phát triển tăng vụ. Thời vụ trồng khoai tây là tháng 10, thu hoạch vào tháng 1 - 2, đây là khoảng thời gian có nhiệt độ thấp phù hợp cho cây khoai tây phát triển và ra củ. Tuy nhiên trong vụ Đông, cây khoai tây trồng ở các xã miền núi cũng gặp rất nhiều các yếu tố bất thuận như khô hạn, sương muối, mối, kiến,... làm cho củ nhỏ, vỏ củ bị gẻ, thối, giảm đáng kể năng suất và chất lượng củ, hiệu quả chưa cao. Do đó trong quá trình trồng và chăm sóc bà con nông dân cần làm tốt một số biện pháp kỹ thuật sau:

- Cần làm đất kỹ, lên luống cao từ 20 - 25cm để thoát nước nhanh khi có mưa cũng như tạo ra tầng đất canh tác sâu và xốp giúp cho quá trình phát triển củ sau này. Nên bón vôi hoặc xử lý thuốc trừ mối khi làm đất lên luống vì đất ở vùng núi thường hay có mối, mối sẽ ăn gặm củ giống sau trồng và khi cây ra củ.

Khi đặt củ giống đất phải đủ ẩm để tránh hiện tượng củ bị mất nước sinh lý do đất khô sẽ hút nước từ củ ra làm củ bị teo lại, mầm không phát triển được. Không dùng phân chuồng tươi để bón lót vì phân tươi là nguồn lây truyền một số nấm bệnh, tuyến trùng gây thối củ. Mặt khác nếu trong quá trình đặt củ giống nếu để củ tiếp xúc phân tươi sẽ làm củ bị chết sọt. Chỉ sử dụng phân chuồng đã ủ hoai mục để bón.

- Chọn củ giống tốt nhất là dùng giống ở dạng củ nguyên (loại củ từ 25 - 30 củ/kg) củ đã được xử lý lạnh có mầm gai dứa hoặc củ giống để bảo quản ở nhiệt độ thường đã lên mầm đem trồng, củ không bị dập thối, xây sát vỏ để hạn chế việc lây nhiễm bệnh cơ giới, nấm bệnh trong đất xâm nhập vào củ.

- Giai đoạn hình thành củ cũng là thời điểm cây khoai tây chịu nhiều tác động của thời tiết, đặc biệt là ở vùng núi thường hay xuất hiện sương muối vào buổi sáng sớm lá có thể bị cháy do sương đọng trên lá khi có nắng, một số loại nấm bệnh phát sinh tấn công như mốc sương, sương mai... làm rụng lá, lụi cây. Khi gặp những hôm thời tiết có sương muối, chúng ta cần phải tiến hành tưới nước rửa sương vào sáng sớm, phun phòng bằng một số loại thuốc: Đồng oxycrux 30WP, COC 85WP,...

Giai đoạn củ lớn nếu có nước trong rãnh luống củ dễ bị mối tấn công, đặc biệt là trên các chân đất ven suối, đất có nhiều tàn dư thực vật. Chủ động giữ đất đủ ẩm, không giữ nước ở rãnh luống. Tốt nhất thời kỳ này đất trên luống ở trạng thái trên lớp mặt se khô, ẩm ở tầng dưới. Thời điểm này cũng là lúc nguồn thức ăn của chuột trên đồng ruộng khan hiếm nên khoai tây sẽ là mục tiêu của chúng do đó bà con nông dân cần chú ý thăm đồng thường xuyên phát hiện sớm để có biện pháp phòng diệt hữu hiệu.

IV. NUÔI CẤY MÔ PHÂN SINH ĐỂ TẮY SẠCH VIRUS Ở KHOAI TÂY

Chỉ trong 2 năm, diện tích khoai tây giống của một xã ở Bắc Ninh giảm hơn nửa do bị bệnh. Các nhà khoa học của Viện Sinh học Nông nghiệp - Đại học Nông nghiệp I đã tìm được lời giải đáp về nguyên nhân và biện pháp khắc phục tình trạng trên.

Không đòi hỏi thời vụ nghiêm ngặt, với thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất cao và dễ tiêu thụ, khoai tây không những là một trong bốn loại cây lương thực quan trọng mà còn trở thành cây trồng lý tưởng đối với bà con nông dân, đặc biệt là bà con nông dân khu vực đồng bằng sông Hồng, nơi chiếm 95% diện tích trồng khoai tây trong cả nước.

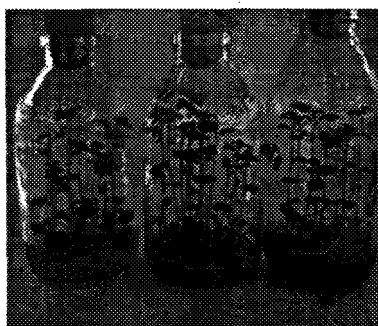
Ngoài các giống đã có lâu năm như Diamant, Solara, Mariella, KT2 là



Sản xuất củ giống siêu bi sạch bệnh trong nhà màng

giống mới được nhập vào Việt Nam từ mấy năm trở lại đây. KT2 trở thành giải pháp tối ưu cho nhà nông khu vực Bắc Ninh, Bắc Giang vì những đặc tính vượt trội: trồng vào vụ Đông sớm, năng suất ổn định, chất lượng tốt, mất củ nông, thời gian bảo quản lâu, lại dễ vận chuyển xa.

Khoai tây giống nhập từ Hà Lan, Hàn Quốc, được bà con nông dân trồng vào vụ Đông, từ khoảng cuối tháng 10 đến tháng 12. Sau khoảng 70 - 80 ngày có thể thu hoạch, bà con lại chọn những củ "khoai tây đẹp" cất trên nền nhà để làm giống cho vụ sau. Đây là



*Cây khoai tây nuôi cấy mô KT2
trong ống nghiệm*

phương pháp thủ công truyền thống từ xưa vốn dĩ khá phù hợp với điều kiện nhà nông: đơn giản, không tốn kém và tiện lợi. Nhưng từ vụ nọ sang vụ kia, các giống khoai tây các thế hệ F1, F2, F3... đem trồng phát triển kém, hay bị bệnh dẫn đến năng suất giảm đáng kể, mà nguyên nhân chính là giống bị thoái hóa, nhiễm virus và già củ do bảo quản thô sơ không đảm bảo. Là nước nhiệt đới, nên chỉ cần từ 5 - 10% khoai tây bị nhiễm virus là bắt buộc phải thay giống mới. Nhập giống khoai tây mới "sạch bệnh" của nước ngoài thì quá tốn kém, nằm ngoài khả năng tài chính của bà con nông dân nên dường như cánh cửa sản xuất đang khép lại

dẫn vì không tìm được lối thoát. Trước những băn khoăn ấy, Viện trưởng Viện Sinh học Nông nghiệp Nguyễn Quang Thạch và đồng nghiệp cùng nghiên cứu, thực hiện đề tài “Tẩy sạch virus giống khoai tây KT2 bằng phương pháp nuôi cấy mô phân sinh (meristem”, mở ra cánh cửa cho bà con nông dân trong sản xuất và thu hoạch khoai tây.

“Khoai tây bị bệnh là do nhiều nguyên nhân. Có nguyên nhân do môi giới truyền bệnh như những loại côn trùng chích hút, do nguồn nước, do đất trồng bị ô nhiễm. Nguyên nhân này có thể cải tạo được. Còn nếu do virus trong củ khoai tây thì chỉ còn cách là thay thế giống nhập nội”, GS Thạch tâm sự. Ông cũng cho biết thêm: “Khoai tây thoái hóa là do bà con chọn giống và để trong thời gian dài từ vụ nọ sang vụ kia với điều kiện bảo quản không đạt yêu cầu. Củ khoai tây chứa 90% nước, giống như một túi nước đựng chất dinh dưỡng, nên dẫn đến việc trao đổi chất mạnh và càng làm giảm chất dinh dưỡng nhanh. Bảo quản không tốt củ sẽ teo lại, lá kém thành già củ sinh lý. Xây dựng phòng lạnh để bảo quản thì rất tốn kém”. Từ mẫu giống khoai tây KT2 của Trung tâm cây có củ (viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp) chọn tạo thu thập từ vùng trồng ở Bắc Ninh, qua điều tra ngoài sản xuất kết hợp phương pháp test Elisa, kết quả cho thấy, 100% giống KT2 bị nhiễm virus PVX, PVY khiến năng suất khoai tây giảm hơn 50%.

Khoai tây bị bệnh là tình trạng chung không tránh khỏi. Việc tẩy sạch virus bằng kỹ thuật nuôi cấy meristem đã được áp dụng thành công trên thế giới

qua các nghiên cứu của Morel G. và Martin C. từ những năm 1952 - 1955, Norris D.O. (1954), Kasanis B. (1957). Tuy nhiên ở Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu chi tiết quy trình tẩy sạch virus cho khoai tây bằng công nghệ này. Áp dụng thành tựu của thế giới, GS. Nguyễn Quang Thạch và cộng sự đã nghiên cứu thành công quy trình tẩy sạch virus cho khoai tây KT2. Ông giải thích: "Thân thực vật, trong đó có khoai tây KT2, có nhiều meristem với kích thước từ 0,1 - 0,3mm. Đây là những bộ phận rất sạch, không có mạch dẫn nên virus không xâm nhập vào được". Trong phòng thí nghiệm của Viện Sinh học Nông nghiệp, các nhà khoa học đã tách cắt meristem của khoai tây KT2 dưới kính hiển vi, sau đó tiến hành nuôi cấy mô để phát triển thành cây khoai tây trong ống nghiệm. "Vì meristem không có virus và môi trường nuôi cấy hoàn toàn sạch bệnh nên cây khoai tây KT2 sạch virus 100% và có được những tính trạng ưu việt ban đầu của nó", GS Thạch cho biết.

Những cây khoai tây nuôi cấy mô này, sau một thời gian sinh trưởng, sẽ được ương trong môi trường sạch, an toàn của nhà màng. Các nhà khoa học ngoài phương pháp nuôi cây trong ống nghiệm, cũng có thể nhân giống bằng cách tạo củ trong ống nghiệm, từ đó có thể đem trồng trên đồng ruộng. GS.Thạch cho biết thêm, lợi thế của củ mini là có thể sản xuất quanh năm trong môi trường tự nhiên, giá thành hạ, năng suất cao và dễ bảo quản củ giống. Hiện nay Viện sinh học Nông nghiệp đã hoàn thiện hệ thống sản xuất giống sạch bệnh.

Bài toán cho việc tẩy sạch virus, nhân giống khoai tây KT2 sạch bệnh đã được giải quyết, nhưng vẫn còn vấn đề về chuyển giao công nghệ sản xuất, tiến hành sản xuất giống để đáp ứng nhu cầu của bà con nông dân. GS.Thạch hồ hởi: “Chất lượng giống KT2 của ta tương đương với giống nhập nội nhưng giá thành giảm hơn một nửa”. Do nhu cầu của bà con khá lớn nên để giải quyết được khâu số lượng giống thì vẫn còn là quá trình dài. “Yêu cầu cho 400ha diện tích trồng thì cần khoảng 800 tấn giống. Hiện tại, chúng tôi mới nhân giống sạch bệnh được 2 vạn củ, vụ tới sẽ nhân lên 20 vạn củ thì cũng mới chỉ đủ dùng cho 3ha. Giải pháp duy nhất là triển khai việc nhân giống sạch bệnh trên diện tích rộng đồng bộ ở các tỉnh mới mong khắc phục được bài toán nan giải ấy” - Viện trưởng nói.

Viện Sinh học Nông nghiệp đã đi tiên phong trong việc sản xuất giống khoai tây sạch bệnh nên việc chuyển giao công nghệ cho các tỉnh là giải pháp hiệu quả và thiết thực nhất. Một số địa phương đã nhận chuyển giao công nghệ như Công ty giống cây trồng TW, Trung tâm khuyến nông Thái Bình. Ngoài ra Viện cũng đã cải tiến phương tiện vận chuyển cây giống: giao cây giống gốc cho các địa phương, sản xuất củ mini trong nhà màn cách ly để nhân ra một lượng lớn cây đồng đều trong thời gian ngắn. Đồng thời xây dựng hệ thống sản xuất khoai tây liên hoàn từ phòng thí nghiệm đến cơ sở sản xuất đã được chấp nhận ở quy mô tỉnh để có thể nhân giống đồng loạt số lượng lớn cây giống trong thời gian ngắn và trái vụ, củ giống đạt tiêu chuẩn quốc tế nhưng giá thành hạ. GS. Thạch

tin tưởng: “Chỉ trong vài năm tới, chúng tôi hoàn toàn có thể đáp ứng được yêu cầu về giống của bà con nông dân trong cả nước”. Không chỉ dừng ở cây khoai tây, Viện Sinh học Nông nghiệp sẽ mở rộng và hoàn thiện sản xuất giống cho nhiều đối tượng khác.

V. SẢN XUẤT GIỐNG KHOAI TÂY SẠCH BỆNH

Khoai tây là một trong những cây trồng chủ lực, cho hiệu quả kinh tế cao trong sản xuất vụ Đông. Để cây khoai tây đạt được năng suất cao thì chất lượng củ giống có vai trò quyết định. Tuy nhiên trong thực tế, nông dân



thường dùng khoai tây thương phẩm để làm giống nên chất lượng không được bảo đảm, năng suất không cao

Phương pháp trồng khoai tây truyền thống là trồng bằng củ (sinh sản vô tính). Do sinh sản vô tính nên khi cây bố mẹ bị nhiễm bệnh, nhất là các bệnh do vi rút gây ra sẽ truyền qua củ, nếu dùng các củ bị nhiễm bệnh này đem trồng ở vụ sau, vi rút sẽ tiếp tục phát sinh gây hại, khoai tây chắc chắn sẽ ít củ, củ nhỏ hoặc không có củ, năng suất giảm đáng kể (hiện tượng này còn gọi là thoái hoá giống). Để khắc phục hiện tượng thoái hoá giống và có được nguồn giống khoai tây tốt thì phải tiến hành sản xuất củ giống theo quy trình riêng, không nên lấy khoai tây thương

phẩm để làm giống. Được sự giúp đỡ của Sở KH và CN, Sở NN và PTNT, Phòng Kinh tế thị xã Từ Sơn đã triển khai thực hiện mô hình “Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật sản xuất khoai tây giống sạch bệnh cung cấp cho các vùng sản xuất khoai tây tập trung”. Nguồn giống sử dụng trong mô hình là giống khoai tây siêu nguyên chủng được nhân ra từ hệ thống phòng nuôi cấy mô (thuộc Viện sinh học nông nghiệp - trường ĐHNN1), rồi đem trồng trong nhà ươm invitro có mái che, có trang bị máy điều hòa nhiệt độ, quạt phun sương và hộp trồng cây thủy canh tĩnh. Sau khi có nguồn giống khoai tây siêu nguyên chủng đem về sản xuất tại địa phương phải tiến hành lựa chọn vùng sản xuất giống nguyên chủng bảo đảm các điều kiện: cách ly về địa lý, không gian với cây trồng cùng họ, họ thập tự và họ bầu bí; chế độ luân canh với cây trồng nước và mật độ côn trùng truyền bệnh ở mức tối thiểu nhất. Quy trình sản xuất củ giống nguyên chủng và xác nhận ở vùng cách ly phải tuân thủ đầy đủ các bước: Trước hết các cơ quan chuyên môn tiến hành chuyển giao công nghệ cho nông dân tham gia vào mô hình, từ đó xây dựng quy trình sản xuất khoai tây giống sạch bệnh phù hợp với điều kiện tại địa phương. Tiếp đến là thanh lọc, vệ sinh đồng ruộng, nhằm quan sát, phát hiện những cây có triệu chứng bệnh, cây lẫn giống, sẽ nhổ bỏ tận gốc, sau đó rắc vôi bột khử trùng không để lại tàn dư bệnh trên đồng ruộng. Chế độ chăm sóc tuân theo sự chỉ đạo của cơ quan kỹ thuật. Thời điểm thích hợp nhất để thu

hoạch khoai tây giống là khi 2/3 lá cây chuyển màu. Trước khi thu hoạch khoảng 10 ngày, không được tưới nước vào ruộng, nếu gặp mưa phải tháo kiệt nước ngay, đồng thời thanh lọc lần cuối các cây, củ nhiễm bệnh và tiến hành thu hoạch vào ngày không mưa. Phân loại củ giống, loại bỏ những củ chất lượng kém, đóng bao và bảo quản trong kho lạnh. Quá trình bảo quản được thực hiện theo các bước: Đóng củ giống vào bao có trọng lượng 30kg; xếp bao khoai tây theo chiều dọc của kho lạnh, cách tường và nền 20cm; hạ nhiệt độ của kho lạnh qua các giai đoạn khác nhau để khoai thích nghi dần với môi trường lạnh; giữ nhiệt độ bảo quản ổn định từ 2 đến 4°C; trước khi đưa khoai ra khỏi kho lạnh nâng 2°C/ngày, kết hợp với thông gió hàng ngày; khi nhiệt độ trong kho xấp xỉ nhiệt độ không khí thì mở cửa kho và cuối cùng là xử lý mầm đỉnh, rồi đem trồng ngoài đồng ruộng. Sản xuất trong vụ Xuân để lấy khoai giống cho vụ Đông. Kết quả, mô hình được thực hiện trên diện tích 2 ha tại HTX Dương Sơn (xã Tam Sơn) đã sản xuất ra hơn 21 tấn khoai tây giống nguyên chủng đạt tiêu chuẩn với giá thành chỉ bằng 57,4% giống nhập ngoại.

Sản xuất khoai tây giống nguyên chủng sạch bệnh, sẽ khắc phục được tình trạng giống chất lượng kém, đồng thời cung cấp nguồn giống ổn định, bảo đảm chất lượng, giá thành rẻ hơn nhiều so với khoai tây giống nhập ngoại, kích thích nông dân mở rộng diện tích khoai tây trong vụ đông, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp.

VI. PHÒNG TRỪ DỊCH HẠI KHOAI TÂY TRÊN RUỘNG

1. Những bệnh virus hại khoai tây

Cây khoai tây bị nhiều loại virus gây bệnh và có tên là X, Y, A, M, S...

Ở nước ta, phổ biến gây hại nặng là virus Y và X. Giống khoai tây Ackersegen của Pháp đưa vào nước ta gọi là khoai tây Thường Tín, đã bị thoái hoá, năng suất thấp và một trong những nguyên nhân gây thoái hoá là các loại virus.

Triệu chứng của các bệnh virus.

Virus Y có triệu chứng bệnh trên khoai tây là các dạng khảm vạch sọc, khảm nhãn nhèo trên phiến lá và khảm chết gân lá. Vết bệnh ban đầu là các đốm nhỏ, vàng trên phiến lá, cả gân lá. Sau đó vết bệnh lớn và biểu hiện khảm càng rõ, lá nhãn nhèo. Lá bị bệnh rất dễ rụng. Cây bị bệnh sinh trưởng chậm lại, nên thấp lùn so với những cây khoẻ, củ ít và nhỏ dẫn đến giảm năng suất. Virus Y lây lan do côn trùng, cụ thể là do các loài rệp muội như *Myrus persicae*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypic*. Các phần tử virus Y sống trong cơ thể rệp tới 2 giờ. Virus Y gây bệnh cho khoảng 60 loài cây, chủ yếu các cây họ Cà (*Solanaceae*), họ Rau muối (*Chenopodiaceae*) và họ Đậu (*Fabaceae*). Bệnh cũng lây theo tiếp xúc. Virus X cũng gây hiện tượng khảm trên lá khoai tây. Ban đầu xuất hiện trên lá các đốm vàng nhạt làm cho phiến lá loang lổ, xanh vàng xen kẽ. Khi bị bệnh nặng lá biến dị, cây thấp, ít củ và củ nhỏ. Nhiều khi, bệnh gây chết ngọn các nhánh

khoai tây, làm cho cây khoai tây bị chết từng phần; trên củ của cây bệnh cũng có các vết chết hoại tử và dễ bị thối. Các triệu chứng trên đây của virus X chỉ dễ nhận biết khi nhiệt độ bình quân trên dưới 15°C. Khi cây đã già hoặc ở nhiệt độ cao trên 20 - 23°C mới nhiễm bệnh thì không thấy rõ các triệu chứng như trên mà chủ yếu cây sinh trưởng chậm lại và bệnh ở dạng ẩn.

- Virus X lây nhiễm chủ yếu theo tiếp xúc, dịch cây bệnh dính bám vào cây khỏe và gây bệnh. Trong quá trình chăm sóc, xới xáo... người ta có thể gây trạng thái tiếp xúc làm bệnh lây lan.

Trên đồng ruộng, virus X thường lây nhiễm cùng với các virus khác làm tăng tác hại cho khoai tây.

Virus X gây bệnh chính cho các cây họ Cà, họ Rau muối, và họ Rau dền.

Biện pháp phòng trừ

Chưa có loại thuốc nào trực tiếp diệt trừ được virus vì vậy người ta phải sử dụng các biện pháp ngăn ngừa.

Kiểm dịch thật tốt khi nhập giống khoai tây từ nước ngoài. Trồng các giống sạch bệnh hoặc các giống có sức chống chịu bệnh như Mariella, Lipsi, Sanetta, VC 38-6, I.1039...

Phun thuốc trừ rệp và các loài chích hút bằng Selecron 500 ND pha 0,05%, Supracid 40 EC pha 0,05%.

Nhổ bỏ các bụi khoai tây mới chớm bị bệnh để tránh lây lan và chỉ lấy giống cho vụ sau ở các ruộng và những bụi khoai không bệnh.

2. Bệnh héo xanh khoai tây (*Pseudomonas solanacearum*)

Bệnh héo xanh rất phổ biến không chỉ đối với khoai tây mà còn đối với nhiều cây khác kể cả những cây ngoài họ Cà (*Solanaceae*) như lạc, hương nhu, dâu tằm... Bệnh phát sinh gây hại hầu như tất cả các tháng trong năm ở vùng châu thổ sông Hồng, do vậy nguồn bệnh luôn có trên đồng ruộng. Bệnh gây héo và chết rũ khá nhanh đối với khoai tây, cà chua... rất khó chữa trị. Tỷ lệ cây khoai tây bị héo xanh hàng vụ thường từ 6 - 8% đến 18 - 20% tùy điều kiện chăm sóc.

Triệu chứng và đặc điểm gây hại

Khi bị bệnh, cây khoai tây có biểu hiện héo như thiếu nước, ban đầu chỉ một vài tàu lá hoặc một nhánh bị héo. Sau đó, hiện tượng héo lan nhanh sang các nhánh khác và đến chiều tối hoặc tưới nước, cành lá héo vẫn không hồi phục. Chỉ vài ngày sau thì toàn bộ cây khoai chết héo mà vẫn còn màu xanh. Khi cắt ngang đoạn thân cây bệnh, thấy rõ một vòng thâm đen ở hệ thống mạch dẫn; sau ít phút từ mặt cắt có dịch khuẩn tiết ra. Trường hợp cây khoai tây đã có củ mà bị bệnh thì vi khuẩn theo mạch dẫn xâm nhiễm cả củ, làm củ bị thối vòng tức là, khi cắt ngang củ khoai, thấy rõ một vòng thâm nâu, nằm cách vỏ một vài ly.

Vi khuẩn xâm nhập vào thân cây khoai tây và sinh sống ở hệ mạch dẫn, chúng sinh sản rất nhanh, đồng thời chỉ di chuyển theo hệ thống mạch dẫn. Trong quá trình sinh sống, các tế bào vi khuẩn tiết ra độc tố làm huỷ hoại chức năng vận chuyển của mạch dẫn cây khoai tây, dẫn đến hiện tượng héo rũ đột ngột. Cây khoai tây bị bệnh hoặc chết sớm không kịp ra củ hoặc

bị bệnh ở giai đoạn nuôi củ, thì củ sẽ chậm lớn và lượng củ sẽ ít; không những thế, nhiều củ còn mang mầm mống bệnh vào trong kho bảo quản.

Nguyên nhân gây bệnh và đặc điểm sinh học của ký sinh:

Bệnh héo xanh do vi khuẩn *Pseudomonas solanacearum* gây ra. Đây là loài ký sinh đa thực, rất phổ biến ở vùng nhiệt đới. Loài vi khuẩn này có nhiều chủng và nòi; chúng tồn tại trong tự nhiên trên các cây ký chủ khác nhau, do vậy nguồn bệnh lúc nào cũng có; riêng với khoai tây thì nguồn bệnh còn có thể ở các củ giống, tuy tỷ lệ không cao.

Vi khuẩn *P. solanacearum* thuộc loài gram âm, tế bào hình gậy ngắn, có lông roi ở một đầu. Khuẩn lạc màu trắng kem. Có thể gây hoại tử siêu nhạy, khi đưa dịch khuẩn vào tổ chức mô của lá cây thuốc lá. Đây là đặc điểm được dùng để chẩn đoán các loài *Pseudomonas* ký sinh với các loại hoại sinh.

Những điều kiện thích hợp để vi khuẩn gây bệnh là ẩm độ cao và nhiệt độ từ 18 - 20°C trở lên. Bệnh phát triển mạnh ở những diện tích khoai tây trồng liên tiếp nhiều vụ hoặc liên tiếp với các cây họ Cà, ít bón vôi, bón quá nhiều nitơ...

Biện pháp phòng trừ

Do đặc tính đa thực của vi khuẩn gây héo xanh khoai tây mà cần xây dựng biện pháp phòng ngừa bệnh này cho nhiều loại cây trồng cạn, nhất là cây màu vụ Đông Xuân:

- Sử dụng giống khoai chịu bệnh, như VT2 thường nhiễm nhẹ hơn so với Diamont hoặc Thường Tín;

- Chọn và thải loại kỹ các củ giống mang bệnh ngay trước khi trồng;

- Luân canh được coi là biện pháp hữu hiệu nhất để ngăn ngừa bệnh héo xanh cho khoai tây cũng như cho các cây họ Cà khác. Điều kiện ở nước ta thì tốt nhất là trồng khoai tây sau 2 vụ lúa nước hoặc sau vụ lúa và vụ ngô. Các ruộng chân vằn thấp, nếu đã cấy lúa nước cũng thuận lợi để trồng khoai tây Đông Xuân. Không trồng khoai tây tiếp theo các cây cà chua, thuốc lá, cà các loại, lạc v.v..., đồng thời nhổ bỏ triệt để các loại cây nói trên tự mọc ở ruộng khoai tây;

- Tăng cường bón K, P và vôi cho khoai tây để cây chống chịu bệnh;

- Gần đây, thuốc Starner 20 WP được khuyến cáo để phòng trừ các bệnh do vi khuẩn gây ra, pha 0,5%; hoặc Tilt super 300 ND pha 0,1%.

VII. CHỮA BỆNH THỐI CÂY Ở KHOAI TÂY BẰNG PHƯƠNG PHÁP MỚI

Các nhà khoa học Trường Đại học Cambridge đã có một khám phá then chốt về gen của vi khuẩn gây ra bệnh thối cây, một loại bệnh ở khoai tây gây thiệt hại về kinh tế và khám phá này có thể đưa đến các phương pháp mới để chống lại căn bệnh này. Họ phát hiện ra rằng, nếu làm cho một gen cụ thể không hoạt động trong vi khuẩn *Erwinia carotovora* thì khả năng làm hư cây và gây bệnh ở cây của vi khuẩn này sẽ bị cản trở rất nhiều.

Vi khuẩn *Erwinia carotovora* có thể gây bệnh ở nhiều loại cây khác nhau, bao gồm cà rốt, cà chua

và hành, nhưng nó được biết đến nhiều nhất ở các vùng ôn đới vì gây ra bệnh chết khô và bệnh thối mềm ở khoai tây. Sự thành công của nó nằm ở một phần trong khả năng có thể sản xuất ra các enzyme làm phá vỡ các thành tế bào của cây chủ. Thành tế



Bệnh thối cây ở cây khoai tây

bào bị hư cung cấp chất dinh dưỡng cho vi khuẩn này và vì thế hỗ trợ sự tồn tại và phát triển của nó.

Các nhà khoa học Cambridge phát hiện ra rằng, nếu họ làm cho một gen không hoạt động gọi là gen *relA*, gen giúp vi khuẩn nhận ra khi nào chất dinh dưỡng đang ít đi, thì khả năng sản xuất ra enzyme của nó để phá thành tế bào của cây chủ cũng sẽ được phá hủy đi.

Chủ nhiệm nghiên cứu tiến sĩ Martin Welch giải thích: “Bệnh thối cây là một vấn đề kinh tế quan trọng, về cơ bản làm giảm sản lượng thu hoạch”.

“Chúng tôi đã chứng minh được rằng, việc tạo ra các enzyme phá hủy thành tế bào có liên quan về mặt di truyền chẳng những với khả năng phát tín hiệu mà còn ở trạng thái dinh dưỡng của vi khuẩn. Điều này có ý nghĩa quan trọng cho các nhà khoa học trong việc tìm ra các phương pháp mới để phòng và chống căn bệnh này.

Bằng cách cải thiện hiểu biết của chúng ta về cách mà vi khuẩn *Erwinia carotovora* làm thối cây, chúng ta có thể khám phá thêm các phương pháp mới lạ để phát triển các tác nhân chống thối cây. Chúng ta cũng đã mở ra một khả năng phát triển thuốc trừ sâu nữa”.

VIII. MỌI NHỎ VỚI KHOAI TÂY

Bạn chỉ dùng khoai tây để chế biến những món ăn ngon và bổ dưỡng? Còn nhiều điều thú vị khác về loại củ này mà ít người biết đến.

1. Muốn gọt vỏ thật nhanh, trước tiên, bạn ngâm khoai vào nước ấm, để một lúc rồi vớt ra, cho vào nước lạnh, sau đó cạo vỏ, vỏ rất dễ bong. Nếu muốn khoai tây trắng, hãy ngâm vào nước có pha chút giấm.

2. Để khoai tây luộc không bị nát, sau khi gọt vỏ, hãy ngâm vào nước có pha muối mười phút.

3. Muốn bảo quản lâu, bạn loại những củ bị sâu bệnh, sứt sẹo hoặc khô héo, sau đó xếp khoai vào hộp giấy cũ cùng quả táo tàu chưa chín.

Chú ý: không để lẫn khoai tây và khoai lang.

4. Để chữa chứng sưng mắt, bạn dùng lát khoai tây sống hoặc giã nhỏ để trên miếng vải thưa, đắp lên mắt khoảng ba mươi phút, sẽ thấy dễ chịu ngay.

5. Bột khoai tây sẽ xốp, mịn nếu bạn thêm chút dầu bơ sữa rồi đánh tới khi còn nóng.

6. Nếu dùng làm món salad, nên luộc cả vỏ khoai tây, để hơi nguội rồi bóc và nên thái khi còn nóng ấm.

7. Muốn lát khoai tây rán không bị nhũn nhúm, bạn nên thái cùn cữ, cho ngay vào nước muối rồi vớt ra để thật ráo. Trước khi rán, hãy thoa lớp dầu ăn bên ngoài khoai tây và thả vào chảo dầu vài tép tỏi rồi đập giập.

8. Bức tranh sơn mài bị ố, đóng bụi bẩn, bạn dùng 1/2 củ khoai tây đã gọt vỏ, thái theo chiều dọc (để nhựa ra nhiều), thoa nhẹ lên bức họa. Sau đó dùng vải mềm thấm nước thoa nhẹ và để khô, tranh sẽ đẹp như mới.

9. Nếu hơi nước bám vào kính, gương, chỉ cần dùng 1/2 củ khoai tây chà thật đều lên kính, sau đó lau sạch, hơi nước sẽ không bám trong một thời gian dài.

10. Đồ dùng bằng bạc, thép bị cũ, bạn cũng dùng 1/2 củ khoai chà mạnh, sau đó đánh bóng lại bằng miếng ni lông mềm. Bảo đảm vật dụng sẽ sáng bóng như mới.

11. Thảm dùng lâu ngày bị bẩn: Bạn thái khoai tây thật nhỏ, giã và rắc lên thảm. Để một lúc lâu, sau đó dùng bàn chải mềm chà thảm thật mạnh.

12. Để quần áo không bị ố vàng, bạn dùng củ khoai tây luộc chín, bóc vỏ, để nguội, xát lên đồ như xà phòng. Sau đó, xả lại bằng nước sạch và mang đi phơi ở chỗ thoáng, tránh nắng.

13. Nếu gạch bông bẩn, bạn giã nhuyễn khoai tây, dùng vải bọc lại và chùi, gạch sẽ bóng đẹp.

14. Muốn món khoai tây xào thơm ngon, bạn đợi đến khi khoai chuyển màu rồi mới cho muối và để lửa lớn.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
-------------------	---

Chương 1

GIÁ TRỊ KINH TẾ VÀ DINH DƯỠNG

I. Khoai tây làm lương thực, thực phẩm cho con người	5
1. Giá trị dinh dưỡng của khoai tây	5
2. Khoai tây là thực phẩm tuyệt vời.....	6
II. Giá trị kinh tế của khoai tây.....	10
1. Sử dụng làm thức ăn gia súc trong chăn nuôi	10
2. Khoai tây được dùng làm nguyên liệu chế biến rượu, tinh bột, làm bánh	11
3. Khoai tây là cây làm tốt đất trong các hệ thống luân canh	11

Chương 2

ĐẶC TÍNH THỰC VẬT VÀ SINH HỌC

I. Đặc tính thực vật.....	12
II. Đặc tính sinh học.....	14
1. Thời kỳ ngủ.....	14
2. Thời kỳ nảy mầm.....	14
3. Thời kỳ hình thành thân củ.....	18
4. Thời kỳ phát triển của củ.....	19

Chương 3

ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI VÀ DINH DƯỠNG

I. Đặc điểm sinh thái.....	24
1. Yếu tố nhiệt độ	24
2. Yếu tố ánh sáng	25
3. Nhu cầu nước	26
4. Yếu tố đất đai	28
II. Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai tây	29
1. Nhu cầu lân (P)	30
2. Nhu cầu đạm (N)	30
3. Nhu cầu Kali (K)	31

Chương 4

GIỐNG KHOAI TÂY

1. Giống khoai tây Thường Tín	32
2. Giống khoai tây Lipsi	33
3. Giống khoai tây Mariella	35
4. Giống khoai tây Sanetta	36
5. Giống khoai tây KT-2.....	37
6. Giống khoai tây Rasant	38
7. Giống khoai tây Karsta	39
8. Giống khoai tây hạt lai Hồng Hà 2 và Hồng Hà 7....	39
9. Giống khoai tây VC38-6	40
10. Giống khoai tây KT3	41
11. Giống Diamant.....	41

12. Giống P3.....	42
13. Giống Nicola	42
14. Giống Solara	42
15. Giống khoai tây VT2	43

Chương 5

KỸ THUẬT TRỒNG, CHĂM SÓC, BÓN PHÂN VÀ PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH

I. Kỹ thuật trồng khoai tây	44
1. Làm đất, lên luống.....	44
2. Thời vụ trồng	44
3. Chọn và xử lý giống trước khi trồng	44
4. Chọn đất.....	48
5. Cày bừa đất.....	49
6. Kỹ thuật trồng khoai tây	50
7. Mật độ trồng	54
II. Chăm sóc và bón phân	54
1. Bón phân	54
2. Vun xới.....	55
3. Tưới nước.....	55
III. Phòng trừ sâu bệnh	55
1. Sâu hại.....	55
2. Bệnh hại	56
IV. Thu hoạch và bảo quản.....	70
1. Thu hoạch.....	70
2. Bảo quản	70

Chương 6

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN CHÚ Ý KHÁC

I.	Cách đặt củ khoai tây giống.....	71
II.	Hướng dẫn kỹ thuật trồng khoai tây sau lụt.....	73
1.	Đất trồng, làm đất và lên luống.....	73
2.	Khoai tây giống.....	73
3.	Thời vụ gieo trồng.....	74
4.	Mật độ và khoảng cách.....	74
5.	Phân bón và cách bón.....	75
6.	Chăm sóc và phòng trừ sâu bệnh.....	75
7.	Thu hoạch.....	76
8.	Cắt củ giống khoai tây theo phương pháp cắt đỉnh.....	76
III.	Một số vấn đề cần quan tâm khi trồng khoai tây ở miền núi.....	78
IV.	Nuôi cấy mô phân sinh để tẩy sạch virus ở khoai tây.....	80
V.	Sản xuất giống khoai tây sạch bệnh.....	85
VI.	Phòng trừ dịch hại khoai tây trên ruộng.....	88
1.	Những bệnh virus hại khoai tây.....	88
2.	Bệnh héo xanh khoai tây.....	90
VII.	Chữa bệnh thối cây ở khoai tây bằng phương pháp mới.....	92
VIII.	Mẹo nhỏ với khoai tây.....	94

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

ĐT: Phòng Quản lý tổng hợp. 04.22149041;

Phòng Phát hành. 04.22149040

Phòng Biên tập: 04.22149034

Fax: 04.37910147 - Email: nxb@vap.ac.vn; www.vap.ac.vn

KỸ THUẬT TRỒNG KHOAI TÂY

KS. NGUYỄN ĐỨC CƯỜNG

Chịu trách nhiệm xuất bản

GS. TSKH NGUYỄN KHOA SƠN

Biên tập: Trần Phương Đông

Trình bày bìa: Tùng Lâm

Chế bản: Hoài Thu

In 1.000 cuốn, khổ 13 x 19cm, tại Cty TNHH Đông Thiên. Giấy đăng ký KHXB số: 351-2009/CXB/040-02/KHTNCN, do Cục XB cấp ngày 27/4/2009 In xong và nộp lưu chiểu tháng 12 năm 2009.