

QUY TRÌNH KỸ THUẬT CANH TÁC KHOAI LANG

I. NHU CẦU SINH THÁI

Khoai lang có thể phát triển được trên nhiều loại đất và khí hậu khác nhau. Tuy nhiên, để cho năng suất cao, cần phải có điều kiện thích hợp để khoai lang tăng trưởng.

1. Đất đai

Đất thích hợp nhất là đất xốp, dễ thoát thủy, có sa cẩu từ cát đến thịt pha cát, nhiều chất hữu cơ. Đất có độ pH từ 5.5-6.5 phù hợp cho sự phát triển của khoai. Nếu đất quá kiềm hoặc acid sẽ thích hợp cho vi khuẩn gây bệnh và ảnh hưởng xấu đến năng suất.

Âm độ đất cần thiết cho sự phát triển rễ nhất là giai đoạn mới trồng. Âm độ đất phải được giữ trong suốt giai đoạn phát triển từ 0-90 ngày. Tuy nhiên, tại thời điểm thu hoạch âm độ phải thấp để ngăn ngừa thối củ.

2. Khí hậu

2.1. Nhiệt độ

Thân lá phát triển tốt ở nhiệt độ: 22-28°C, củ phát triển tốt ở 22-25°C.

2.2. Ánh sáng

Ánh sáng rất quan trọng đến sự tạo củ, củ phát triển tốt nhất ở 12,5-13,0 giờ chiếu sáng mỗi ngày. Tuy nhiên, ánh sáng chịu ảnh hưởng yếu hơn nhiệt độ trong quá trình tạo và phát triển củ và ánh sáng chi phối trên khả năng quang hợp của lá.

2.3. Nước

Cây cần nhiều nước lúc đang tăng trưởng mạnh. Tùy giai đoạn tăng trưởng, ẩm độ thích hợp nhất là 60-80% nước hữu dụng. Ẩm độ đất quá cao (>90%) cây sẽ cho nhiều rễ con, làm đất không được thoáng củ sẽ phát triển kém.

Khoai lang yêu cầu đất chứa đựng ẩm độ đất cao, giai đoạn phát triển lá thì cần ẩm độ vừa phải, trong suốt 1 tháng đầu khi mà củ phát triển yêu cầu ẩm độ tăng lên. Thời gian gần thu hoạch yêu cầu ẩm độ đất giảm.

II. KỸ THUẬT CANH TÁC

1. Thời vụ

Ở vùng Đồng Bằng Sông Cửu long khoai lang có thể trồng quanh năm (nếu đủ nước), nhưng khoai lang chỉ cho năng suất tối đa nếu trồng đúng thời vụ của địa phương đó. Hằng năm, khoai lang được trồng từ 01 đến 02 vụ, vụ Đông Xuân xuống giống vào khoảng tháng 11- 12, vụ Hè Thu xuống giống vào khoảng tháng 4-5.

2. Sửa soạn đất

Đất cần được cày xới kỹ 2 lần, xới lần 1 xong phơi đất vài ngày cho đất thật khô, sau đó xới lần 2 sâu khoảng 15-20 cm và dọn sạch cỏ. Sau khi làm đất, đất được lên líp.

Líp trồng

Chiều rộng chân líp 0,8 - 1,2 m, chiều cao líp: 0,35-0,45 m, chiều dài líp: 4-6 m.

Khoảng cách giữa 2 líp (rãnh): 0,3-0,4 m, líp hướng Đông Tây là thích hợp nhất.

Mương tưới

Chiều rộng mương tưới : 0,7- 0,8m, độ sâu mương: 0,4-0,5 m.

Chiều dài mương: thường chạy dọc theo chiều dài của thửa đất.

Mương phèn: Chiều rộng: 0,4– 0,5m, độ sâu mương : 1 lưới len (25- 30 cm).

Xử lý đất: Trước khi trồng nên xử lý đất bằng cách: vôi bột 500-1000 kg/ha hoặc thuốc trừ bệnh (Ridomil, Copper B,...). Sau khi trồng 1-4 ngày rải Vibasu 10GR, Basudin 10H, hoặc Regent 0,3GR diệt côn trùng trong đất như sùng, sâu, dế... (công việc này có thể thực hiện trước khi lên líp hoặc sau khi lên líp xong).

3. Giống

Giống trồng: Tím Nhật, Trắng Giấy, Trắng Sữa, Bí Đường, Cao Sản... Tùy vào vùng đất, thị trường tiêu thụ mà chọn giống và quy mô sản xuất cho thích hợp.

Chất lượng giống cũng là vấn đề quan trọng do nó quyết định đến năng suất, do đó việc lựa chọn nguồn giống sạch bệnh, rõ nguồn gốc sẽ góp phần tăng năng suất.

4. Lựa chọn hom giống

Trong sản xuất, khoai lang thường được trồng bằng hom. Một hom giống tốt cần có những đặc tính sau:

- Mập, mạnh, không sâu bệnh, có nhiều mắt (đốt). Trung bình hom tốt dài khoảng 25-30 cm, phải có từ 5-7 mắt. Hom có lóng dài, ít mắt sẽ cho năng suất kém.

- Vị trí hom: Chọn hom ngọn và hom giữa để làm giống vì sẽ cho năng suất cao, hom gốc không nên chọn vì dễ nhiễm sâu bệnh và cho năng suất thấp.

- Lượng hom giống: 12.000-18.000 hom/1.000m², tùy theo độ dài của hom và nhu cầu trọng lượng củ (trồng dày sẽ cho củ nhỏ, trồng thưa củ sẽ to).

* **Nhân giống:** thường có 2 cách nhân giống phổ biến: nhân giống từ củ và từ thân

- Phương pháp nhân giống từ thân được nông dân sử dụng phổ biến nhất do tốc độ nhân giống nhanh, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Phương pháp nhân giống này cũng hạn chế nguồn trứng và ấu trùng sùng so với phương pháp nhân giống từ củ.

- Tốt nhất là chọn nguồn giống sạch bệnh.

- Nguồn giống từ thân phải đảm bảo không nhiễm trứng sùng, virus và tuyến trùng gây hại rễ.

- Hom giống sau khi cắt phải trồng ngay trước 4 ngày sau khi cắt.

5. Đặt hom

Nên cắt hom vào chiều mát, hom giống cắt xong thường phải bó thành lọn nhỏ, dựng đứng nơi mát từ 1-2 ngày, để tăng cường tính của hom.

Xử lý hom giống

- Trước khi trồng nhúng hom giống trong dung dịch thuốc trừ bệnh để ngừa bệnh xâm nhập qua vết thương như tại các vết cắt hoặc các vết thương do xây xát, hoặc có thể xử lý thuốc trừ sâu Oncol 20EC ngừa tuyến trùng, ấu trùng sùng gây hại rễ.

- Hom khoai lang được trồng bằng thủ công. Khi đặt hom, nên đặt nằm ngang trên líp, chôn sâu 2-5 cm, với 2/3 hom được chôn sâu dưới đất.

Khoảng cách trồng

Năng suất củ khoai lang tùy thuộc vào số củ/dây và số dây/đơn vị diện tích. Vì vậy, mật độ và khoảng cách trồng rất quan trọng, trồng thưa củ to, trồng dày củ nhiều nhưng nhỏ. Mật độ trồng còn tùy thuộc vào giống và đất đai canh tác.

Kiểu trồng

Cách trồng phổ biến của nông dân hiện nay là: đầu dòng 3 dây vô 3-4 nhịp (khoảng 1m đầu), tiếp theo trồng 2 hàng trên 1 líp. Nếu líp rộng thì trồng 3 hàng/líp. Khoảng cách giữa các hàng khoảng 7-10cm. Tùy vào loại giống, nhu cầu thị trường, thời gian thu hoạch mà chọn cách trồng cho phù hợp.

6. Phân bón

6.1. Nhu cầu dinh dưỡng

- **Phân Kali:** Là loại dinh dưỡng quan trọng nhất cho khoai lang, rất cần cho củ phát triển, Kali giúp kích thích sự phát triển và tăng sự tích lũy tinh bột cho củ, giúp tồn trữ được lâu và cải thiện hình dạng củ. Thiếu Kali làm hô hấp ở rễ giảm, khó tạo củ. Liều lượng Kali giúp khoai lang đạt năng suất cao là từ 120-160 kg/ha.

- **Phân đạm:** Là loại dinh dưỡng quan trọng thứ 2 sau Kali, phân đạm cần cho thân lá, lá phát triển và tích lũy chất khô. Thiếu đạm củ sẽ khó hình thành và phát triển kém; dư đạm: phát triển thân lá không tạo củ, phẩm chất kém, khó tồn trữ.

- **Phân lân:** giúp gia tăng quá trình quang hợp và tạo tinh bột, gia tăng phẩm chất củ và thời gian tồn trữ. Phân lân còn giúp tăng khả năng hấp thu đạm ở khoai lang. Tuy nhiên, nhu cầu về lân cũng rất ít.

Ngoài N, P, K khoai lang cũng cần nhiều nguyên tố vi lượng khác như: Ca, Mg, Cu, Zn, B, Mo...

6.2. Liều lượng và cách bón

Lượng phân bón: Lượng phân bón thay đổi tùy theo tính chất đất, mùa vụ và giống trồng. Công thức phân hóa học khuyến cáo chung để bón cho 1 ha là 60-80N:80-100P₂O₅:100-120 K₂O, cùng với 500kg vôi và 8-10 tấn phân chuồng. Vôi và phân chuồng bón vào thời điểm trước khi trồng.

Khoai lang là loại cây trồng lấy củ vì thế việc cung cấp dinh dưỡng cho cây phát triển tốt trong giai đoạn đầu là điều rất cần thiết. Đây là giai đoạn tiền đề cho quá trình tạo củ. Để cung cấp phân bón cho khoai lang ta cần thực hiện biện pháp ngâm cho phân tan ra, công việc này thực hiện ngày hôm trước, ngày hôm sau chia đều lượng phân ra và dùng thùng vôi hoặc máy để tưới sẽ giúp cây dễ hấp thu hơn. Có thể thực hiện các lần tưới cơ bản sau:

- Lần 1: 3-5 ngày sau khi trồng (NSKT) tưới: 20kg ure +30kg DAP/ ha

- Lần 2: 10-15 NSKT tưới: 20kg ure + 50kg DAP/ ha

- Lần 3: 20-25 NSKT tưới: 50 – 70 kg 16-16-8/ha

Sau khi tưới phân lần 3 ngưng tưới nước khoảng 7 -10 ngày tùy vào điều kiện thực tế của ruộng khoai. Mục đích của việc ngưng nước lần này là giúp khoai hạn chế tăng trưởng mà tập trung xuống củ. Trong thời gian này cũng có thể kết hợp với một số loại thuốc hóa học khác để khống chế dây như: Tilsuper 300EC sử dụng liều 40- 50cc/16 lit nước.

- Giai đoạn 37- 40 NSKT tưới phân 100kg hỗn hợp NPK 16- 16-8/ ha giúp cho củ phát triển và từ đây về sau cứ 15- 20 ngày tưới phân 1 lần.

- Khoảng 105 NSKT dứt phân 16- 16- 8. Tưới đẫm nước cho khoai phát triển.

- Giai đoạn 110 – 115 NSKT tưới phân Kali 60% K₂O: 100kg/ ha để tạo phẩm chất cho củ khoai.

- Ngưng bón phân khoảng 15 ngày trước khi thu hoạch.

* **Chú ý:** Trước và sau khi tưới phân cần tưới nước cho đủ ẩm để phân thấm vào đất khoai dễ hấp thụ.

7. Chăm sóc

7.1. Trồng đậm hom chết

Khoai lang trồng mùa khô thường dễ bị chết, vì vậy cần phải chuẩn bị thêm một số hom đủ để dặm thêm lúc 5-10 NSKT. Trồng đậm để đảm bảo mật số cây.

7.2. Bấm ngọn

Để kích thích thân khoai phân nhiều nhánh, sớm và không cho thân chính mọc quá dài. Bấm ngọn sớm và chỉ một lần duy nhất vào lúc thân chính dài khoảng 30-40 cm có thể tăng năng suất từ 6-15%. Thường bấm ngọn vào giai đoạn 25 - 30 NSKT.

7.3. Nhắc dây

Nhắc dây nhằm làm đứt bớt rễ phụ, chừa sức tập trung nuôi rễ củ và giúp luống khoai thông thoáng. Cần nhắc dây 2 lần: vào lúc 30-45 NSKT và 60-75 NSKT. Chỉ nhắc dây kết hợp với làm cỏ rồi thả trở xuống chứ không được lật dây.

7.4. Tưới nước

Khoai lang chịu hạn nhưng cũng rất cần nước để cho năng suất tối đa, cần thiết nhất là vào 3 thời điểm: 1. Tưới giữ ẩm sau trồng 1 tuần; 2. Lúc củ đã phân hóa ổn định (40-45 NSKT); 3. Lúc củ phình to (80-90NSKT).

7.5. Tiêu úng nước hoặc mưa lớn

Khi ẩm độ đất cao hơn 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng, đều phải tháo nước, làm rãnh sâu để cho nước rút nhanh. Khi gặp úng nước, phải tháo khô rãnh ngay, càng sớm càng tốt. Không để độ ẩm cao quá 80% kéo dài quá 12 giờ. Nhất là thời gian củ phát triển (phình to) để quá thời gian trên không tháo nước kịp củ sẽ bị lên men có mùi, úng và bị thối.

7.6. Trừ cỏ dại

- Xử lý cỏ dại tiền nảy mầm (trước khi trồng 1-3 ngày): Dual Gold 960EC.

- Trừ cỏ trên luống khoai 20-25 NSKT: Targa super 5EC, Onecide 15EC, ...

8. Sâu bệnh trên khoai lang

8.1. Sùng khoai lang (*Cylas formicarius* Fabr.)

*** Đặc điểm sinh học**

Thành trùng sùng to gần bằng con kiến lửa, dài khoảng 5-7 mm, đầu dài, màu nâu đỏ óng ánh. Trứng màu trắng, sáng, tròn. Ấu trùng mình hơi dài, cong, màu trắng sữa.

Vòng đời của sùng khoảng 33 ngày từ khi trứng nở đến khi thành trùng, sùng đẻ trứng trở lại, con trưởng thành có thể sống từ 75-105 ngày và có thể đẻ từ 100-250 trứng.

*** Tập quán sinh sống và cách gây hại**

Sùng trưởng thành hoạt động ban đêm và sáng sớm, chúng đẻ trứng trong dây, dưới lớp vỏ của rễ hoặc chui theo kẽ nứt của đất để đẻ trứng trên củ khoai. Ấu trùng sùng đục trong dây và củ, nhất là những củ lộ ra khỏi mặt đất. Sự phát triển của ấu trùng với các đường hầm tạo ra bên trong củ chứa đầy phân gây ra thiệt hại

đáng kể. Dây bị đục sinh trưởng kém, chổ bị hại trở nên dị dạng, phình to và nứt. Củ bị đục thối, có vị đắng không thể ăn được, vị đắng này do độc tố mà củ sản sinh ra để chống lại sự gây hại của sùng.

* **Biện pháp quản lý**

Sau vùi vụn trồng khoai lang nên luân canh với cây lúa hay rau màu khác.

Sau khi thu hoạch thu gom toàn bộ dây khoai, đặc biệt là những củ khoai đã bị sùng đưa ra khỏi ruộng tiêu hủy để hạn chế bớt mật số sùng ở đầu vụ sau.

Loại bỏ cây ký chủ phụ như rau muống, cây bìm bìm, ...

Nếu có điều kiện ngâm ruộng vài ngày để diệt sùng, nhộng nằm trong đất.

Thường xuyên vun giồng để hạn chế củ tiếp xúc với mặt đất. Vì đây là điều kiện thuận lợi để sùng đẻ trứng vào củ.

Ngâm hom giồng trước khi trồng trong dung dịch thuốc Oncol 20EC (30 ml/10 lít nước) trong 30 phút, sau đó vùi hom ra để ráo rồi trồng.

Dùng bẫy pheromone: Sử dụng bẫy dẫn dụ giới tính pheromone diện rộng có tác dụng thu hút sùng trưởng thành rất tốt, bẫy pheromone phát huy hiệu quả tốt trong bán kính dưới 100m; Sử dụng nấm trắng để nấm ký sinh gây bệnh cho sùng.

Các loại thuốc hóa học có thể sử dụng như: Lorsban 40EC, Vitashield 40EC, Hopsan 75EC,

8.2. Sâu đục dây khoai lang (*Omphisia anstomosalis*)

* **Đặc điểm sinh học**

Trứng được đẻ đơn dọc theo bề mặt dưới của lá và dọc theo mép lá. Một số trứng được đẻ trên dây. Vòng đời sâu kéo dài 55-65 ngày. Sâu non mới nở có đầu màu nâu và thân màu đỏ nhạt hay màu hồng. Sau một vài ngày sâu non chuyển sang màu kem với các chấm đen. Sâu non phát triển đầy đủ dài 30mm. Khoai bị hại thường có phân của sâu non màu nâu đen xung quanh gốc. Trước khi hoá nhộng sâu non tạo ra một lỗ thoát phủ bằng lớp biểu bì của dây. Quá trình hoá nhộng kéo dài gần 2 tuần và diễn ra trong kén có phủ mạng ở trong đường đục. Thành trùng sống 5-10 ngày và một con cái đẻ trung bình 150-300 trứng. Ngài dài 15mm, đầu và thân màu đỏ và cánh màu nâu.

* **Triệu chứng gây hại**

Sâu mới nở có thể đục vào chồi non, cuống lá và các vết nứt trên dây khoai, tùy thuộc vào vị trí đẻ trứng. Nếu tấn công vào chồi non thì sự gây hại sẽ làm cho chồi không phát triển và chết dần. Nếu tấn công vào cuống lá hay các vết nứt, sâu sẽ ăn phá bên trong thân, làm cho thân bị rỗng, dây héo vàng từ nơi đục đến đọt. Bên trong đoạn thân bị đục thường chứa đầy phân sâu. Giai đoạn khoai tạo củ, sâu có thể di chuyển từ thân xuống để đục vào củ.

* **Biện pháp quản lý**

Sâu đục dây là một trong những loài dịch hại nguy hiểm nhất trên khoai lang vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới châu Á và Thái Bình Dương.

- Xử lý hom giống và luân canh cây trồng là biện pháp phòng trừ có giá trị.

- Vun luống thường áp dụng để phòng trừ sùng cũng góp phần vào việc hạn chế sâu đục dây.

- Thiên địch: Bọ đuôi kìm và kiến có thể tấn công sâu non đang phát triển bên trong dây. Sử dụng nấm trắng để nấm ký sinh gây bệnh cho sâu đục dây.

- Có thể sử dụng các loại thuốc như: Vitashield 40EC, Lorsban 30EC, Sattrungdan 18SL ... để phòng trị.

8.3. Sâu ăn tạp (*Spodoptera litura*)

*** Đặc điểm sinh học và cách gây hại**

Bướm sâu ăn tạp thuộc loại bướm đêm có cánh căng rộng 3-4 cm, cánh trên màu xám đen. Bướm cái đẻ trứng khoảng 80-150 trứng trên lá. Bướm thường vũ hóa vào buổi chiều và bay ra hoạt động vào lúc vừa tối, ban ngày bướm đậu ở mặt sau lá hoặc trong các bụi cỏ. Bướm hoạt động từ tối đến nửa đêm. Bướm bay rất mạnh, có khi xa đến vài chục mét và cao đến 6-7 m. Sau khi vũ hóa vài giờ bướm có thể bắt cặp và một ngày sau đẻ trứng.

Ấu trùng tuổi 1-2 có màu xanh lơ, đầu đen sừng quây quần quanh ổ và ăn mỏng biểu bì của phiến lá. Khi chuyển sang tuổi 4-5 sâu dài 3-4 cm, có màu đen hay xám sậm, lưng có 3 sọc vàng, hai bên hông có 2 hàng chấm đen, lúc đó nó ăn thủng phiến lá. Vòng đời khoảng 30-35 ngày.

Trứng được đẻ thành từng ổ có phủ lông màu vàng. Sâu vừa nở ăn gặm vỏ trứng và sống tập trung, nếu bị khuấy động nhẹ chúng có thể bò phân tán ra chung quanh hoặc nhả tơ buông mình xuống đất Ấu trùng thích ẩm độ và có thể ẩn dưới đất suốt ngày và thường tấn công khoai lang vào ban đêm.

*** Biện pháp quản lý**

Loại bỏ các loại cây ký chủ phụ như: rau muống và các loại cây cỏ trong ruộng.

Đất trước khi trồng cần phải được cày, phơi và xử lý thuốc trừ sâu hoặc cho ruộng ngập nước 2-3 ngày để diệt nhộng, sâu non có trong đất.

Phải thường xuyên đi thăm ruộng để kịp thời phát hiện sâu, ngắt bỏ ổ trứng hoặc tiêu diệt sâu non mới nở khi chưa phân tán đi xa.

Dùng bẫy pheromone để dự báo trước sự đẻ trứng của sâu ăn tạp.

Tạo điều kiện cho thiên địch phát triển: Bọ xít ăn sâu, bọ chân chạy, Ong thuộc họ Braconidae, ruồi thuộc họ Tachinidae, nấm ký sinh *Beauveria* sp. và *Nomurea* sp., siêu vi khuẩn gây bệnh VPV, vi khuẩn...

Phun thuốc trừ sâu sinh học: *Bacillus thuringiensis* ở giai đoạn sâu tuổi nhỏ còn đang sống tập trung thành đàn có hiệu quả cao.

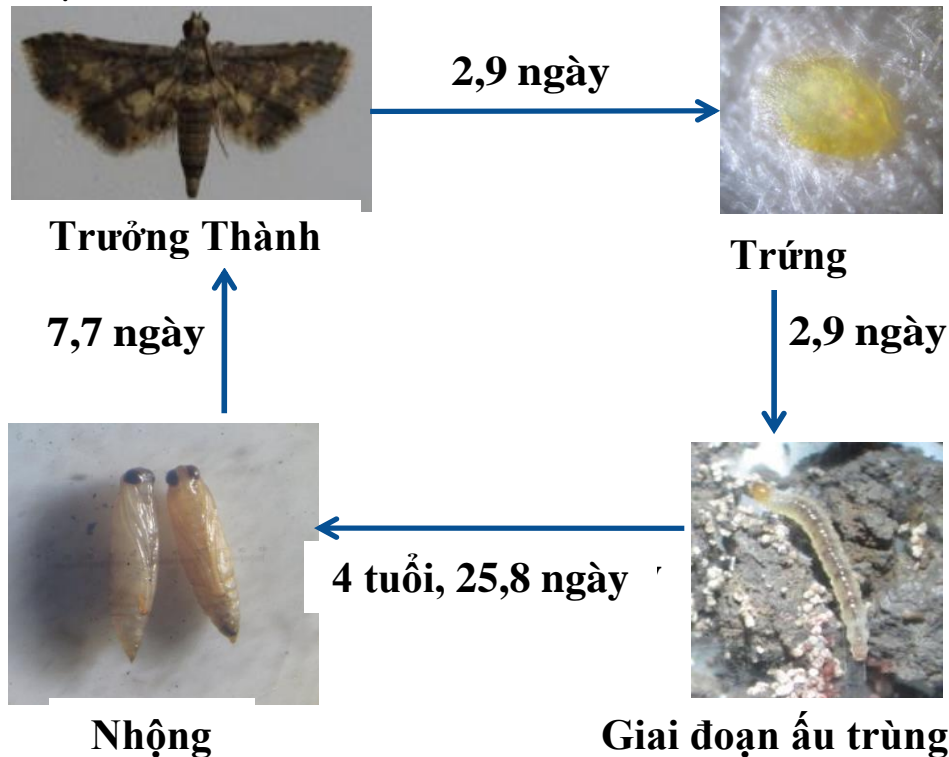
Có thể sử dụng các loại thuốc: Chlorfluazuron (Atabron 5EC,...), Indoxacarb (Ammate 150SC,...), Cyrin, Larvin 75 WP, Map - Biti WP 50000 IU/mg, Vi - BT 32000WP, Abvertin 3.6EC ... hoặc thảo mộc như Rotenone hoặc Neem có hiệu quả cao. Phun khi sâu non nhỏ tuổi (1-2). Sâu ăn tạp cũng rất dễ kháng thuốc, nên luân phiên nhiều loại thuốc để phun. Chú ý thời gian cách ly của thuốc để không để lại dư lượng thuốc trên sản phẩm.

8.4. Sâu đục củ khoai lang (*Nacoleia* sp)

8.4.1 Tên khoa học, đặc điểm hình thái sâu đục củ khoai lang:

Sau một thời gian phối hợp thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh giữa Bộ môn Bảo vệ thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ với Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật Vĩnh Long, nhóm nghiên cứu đã xác định được tác nhân chủ yếu đục củ khoai lang là loài sâu đục củ khoai lang (SĐCKL) có tên khoa học *Nacoleia* sp, thuộc họ **Crambidae**, bộ **Lepidoptera**.

Giai đoạn trứng: từ 3-4 ngày, ấu trùng có 4 tuổi (20-25 ngày), nhộng được hình thành chủ yếu ở các khe trống trong đất (6-10 ngày), thành trùng: 5-10 ngày (vũ hóa đến đẻ trứng: 2-3 ngày). Thành trùng thường sống ở mặt dưới lá, bươm cái đẻ trứng ở mặt dưới lá.



Hình 1: Vòng đời của sâu đục củ khoai lang (SĐCKL) trung bình 40 ngày.



Hình 2: Giai đoạn phát triển của ấu trùng từ tuổi 1 đến tuổi 4



Hình 3: Thành trùng cái (phải) bụng bầu tròn; Đực (phải) bụng thon nhọn

8.4.2 Triệu chứng gây hại

Sâu đục củ khoai lang có thể xuất hiện và gây hại trong suốt giai đoạn phát triển củ. Thời điểm sâu gây hại quan trọng nhất là giai đoạn củ vừa mới hình thành

(trọng củ) và giai đoạn củ chuẩn bị thu hoạch, trong đó giai đoạn khoai tạo củ khả năng củ phục hồi cao hơn. SĐCKL thường gây hại nặng vào mùa khô, trên những ruộng khoai neo chờ giá.

Ấu trùng tấn công bề mặt củ khoai tạo thành các lỗ tròn nhỏ cạn, thường dưới 1,5 cm, nằm rải rác trên bề mặt củ (**Hình 4**). Những vết đục này làm ảnh hưởng đến giá trị thương phẩm khoai lang



Hình 4: Triệu chứng sâu đục củ gây hại trên củ khoai lang

8.4.3 Quy trình quản lý

* Chuẩn bị đất trồng

Vệ sinh đồng ruộng: làm cỏ thật kỹ trước khi trồng, dọn sạch tàn dư thực vật từ vụ trước và cày ải phơi đất; hoặc áp dụng cách cho ruộng ngập nước: sau khi thu hoạch nên cho nước ngập ruộng ít nhất 7 ngày để diệt trứng, nhộng và sâu non, sau đó để ráo đất lên luống rộng 80-90 cm, cao 40-50 cm, mương rộng 50-60 cm để dễ thoát nước.



Hình 5: phơi đất, làm đất (trái), ngâm đất (phải) để hạn chế mầm bệnh

Trong quá trình lên luống kết hợp bón phân hữu cơ (500 kg/1.000 m²) và nấm *Trichoderma* (1 kg/1.000 m²), có thể bón vôi để sát khuẩn ruộng (**Hình 6 – bên trái**). Bên cạnh việc loại bỏ các mầm mống dịch hại còn tồn dư của vụ trước, tạo điều kiện thích hợp cho khoai lang phát triển tốt, công tác chuẩn bị đất kết hợp với bón phân hữu cơ và nấm *Trichoderma* cũng nhằm để khống chế bệnh héo dây khoai lang.



Hình 6: Xử lý đất bằng vôi (trái), đậy màng phủ ngăn ngừa SĐCKL (phải)

Nếu có điều kiện nên trồng khoai lang kết hợp đậy màng phủ nông nghiệp, qua kết quả thí nghiệm ban đầu cho thấy việc lên giồng rồi đậy màng phủ trước khi trồng khoai có hiệu quả cao trong việc ngăn ngừa SĐCKL (**Hình 6 – bên phải**).

*** Xử lý hom giống**

Nhằm loại bỏ nguồn lưu tồn của SĐCKL và hạn chế sự gây hại của bệnh héo dây, hom giống được xử lý bằng cách ngâm trong dung dịch nấm Trichoderma 0,5%. Cách tiến hành: chuẩn bị dung dịch nấm Trichoderma 0,5%: pha loãng 0,5 kg nấm Trichoderma trong 100 lít nước, thêm vào chất bám dính và khuấy đều dung dịch, ngâm hom giống vào dung dịch trong 15 phút, để hom giống nơi mát cho ráo nước trước khi đem trồng.

*** Xây dựng hệ thống công nghệ sinh thái**

Giải pháp công nghệ sinh thái được áp dụng theo hệ thống kéo và đẩy nhằm quản lý đồng thời sự gây hại của SĐCKL và sùng khoai lang. Cách tiến hành:

a) Trồng sả bên trong diện tích canh tác của mô hình để làm nhân tố đẩy, xua đuổi SĐCKL, sâu đục dây khoai lang và sùng khoai lang. Sả được trồng trên bờ bao trước khi đặt hom khoai lang (3-5 ngày) và trồng rải rác trong ruộng khi đặt hom (**Hình 7**).



Hình 7: Trồng sả trên ruộng (trái), hoặc đặt tinh dầu sả trên ruộng để xua đuổi sâu đục củ khoai lang

Nếu không có điều kiện trồng sả thì có thể mua tinh dầu sả, lấy 1 miếng bông gòn tẩm tinh dầu sả, cho vào túi nilon, buộc miệng lại rồi đặt rải rác trên ruộng cũng có hiệu quả.

b) **Đặt bẫy pheromone giới tính** của sùng khoai lang để làm nhân tố kéo đối với sùng khoai lang (**Hình 8**). **Bẫy sẽ được đặt với mật số là 120 bẫy/ha, xung**

quanh chu vi của mô hình ở thời điểm 20 ngày sau khi đặt hom. Bẫy được kiểm tra và thay nước xà phòng một lần/tuần. Mỗi pheromone trong bẫy sẽ được thay mới sau 1,5 tháng.



Hình 8: Đặt bẫy pheromone quanh bờ ruộng để thu hút sùng khoai lang

*** Xử lý ruộng khoai lang bằng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* (Ma).**

Nấm xanh được áp dụng bằng cách rải (2 kg/1.000 m²) 3 lần vào các thời điểm 10, 55 và 100 NSKT (hình 9) hoặc áp dụng 6 lần: rải ở liều lượng 2 kg/1.000² ở thời điểm 10 NSKT. Sau đó, phun nấm xanh với liều lượng 300 g/1.000 m² (48 lít dung dịch) ở các thời điểm 30, 50, 70, 90 và 110 NSKT để phòng ngừa sâu hại.

Áp dụng 6 lần: lần đầu rải với liều lượng 2kg/1.000m² ở thời điểm 10 ngày sau khi đặt hom; phun với liều lượng 300 g/1.000 m² /48 lít nước ở các thời điểm 30, 50, 70, 90 và 110 ngày sau khi đặt hom.



Hình 9: rải nấm xanh giai đoạn 10 ngày sau khi trồng để quản lý SDCKL

*** Xử lý nông dược**

Khi thật cần thiết có thể sử dụng các loại thuốc trừ sâu nhóm Abamectin, Emamectin, Azadirachtin, Chlorantraniliprole, Matrine, ... để trừ SDCKL. Việc phòng trừ ấu trùng cần thực hiện sớm khi sâu mới nở chưa đục vào củ (phát hiện bướm rộ trên đồng thì 5-7 ngày sau phun thuốc), điều kiện xử lý thuốc: vào thời điểm sáng sớm hoặc chiều mát sau khi đưa nước lên ngập giồng khoai (hình 10), sau đó rút nước ra, hoặc tưới nước trước khi phun thuốc. Việc sử dụng thuốc hóa học phải theo nguyên tắc "4 đúng", hạn chế tối đa việc tưới xà thuốc trừ sâu vào đất.



Hình 10: đưa nước vào ngập giồng khoai trước khi xử lý thuốc trừ sâu ĐCKL

*** Luân canh**

Nên luân canh khoai lang với cây trồng khác để cải tạo đất, hạn chế dịch hại. Tùy theo vùng, mùa vụ, nhu cầu thị trường tiêu thụ có thể áp dụng hệ thống luân canh khoai lang - lúa, khoai lang- rau màu khác (**hình 11**).



Hình 11: Luân canh khoai với lúa để hạn chế nguồn lưu tồn sâu, bệnh hại

8.5. Bệnh thối thân, vàng lá do nấm *Fusarium*

*** Tác nhân gây hại: nấm gây bệnh khoai lang có 2 loài:**

- + Loài *Fusarium solani* : đa kí chủ, gây thối rễ non
- + Loài *Fusarium oxysporum*: Thối rễ, bó mạch dẫn hóa nâu

*** Điều kiện lưu tồn và lây lan:**

- Nấm lưu tồn rất lâu trong đất, tấn công rễ cây và phát triển bên trong mạch dẫn
- Nấm phân bố địa lý rộng, nấm tồn tại qua hạt, trong đất và xác bã thực vật, lưu tồn trong đất nhiều năm dưới dạng áo bào tử
- Tấn công cây qua vết thương ở rễ, hay rễ mới hình thành sau đó phát triển
- Phát tán khoảng cách gần: qua nước tưới, nông cụ, khoảng cách xa qua cây con và hạt giống

*** Triệu chứng bệnh**

Lúc đầu, vết bệnh chỉ là một vệt màu vàng, sau đó lan dần thành vùng mất màu, làm lá bị nhăn và khô. Triệu chứng héo rũ xảy ra ở từng nhánh hoặc toàn cây. Hệ thống rễ ít, ngắn và bị thối, bỏ dọc dây khoai bên trong thấy bị biến màu nâu. Vào mùa mưa ở dây bệnh còn có các khuẩn ty màu hồng phát triển.

Nấm lưu tồn trong đất, xác lá cây bệnh, lây lan chủ yếu qua gió, nước, xâm nhiễm vào rễ, nhất là khi rễ bị thương tổn do bị ngập úng, do tuyến trùng hay nguyên nhân khác. Nấm phát triển bên trong mạch làm hoại hay nghẽn mạch nên cây bị héo.

Nhiệt độ cao trên 32°C và không khí ẩm làm bệnh trở nên trầm trọng. Bệnh cũng lan truyền trong kho vừa, trên củ giống. Vì vậy dễ truyền sang líp ươm và hom giống.

*** Biện pháp quản lý**

Vệ sinh ruộng khoai thường xuyên, nhất là những dây nhiễm bệnh, xử lý hom giống và xử lý đất trước khi trồng bằng các loại thuốc trừ nấm bệnh như: Tilt Super 300ND, Ridomil Gold, Bavistin 50 FL, Basamid Granular 97MG, Tecnoto 300EC,

8.6. Bệnh héo xanh do vi khuẩn *Pseudomonas solanacearum*

*** Triệu chứng bệnh**

Dây khoai bị bệnh thường héo đột ngột, nhưng lá vẫn còn xanh, có thể héo từng nhánh hoặc toàn dây. Lá dây bị bệnh có thể hồi phục một vài ngày vào buổi sớm và ban đêm khi sương xuống độ ẩm không khí cao. Nếu cắt đôi đoạn thân bị bệnh nhìn rõ thấy bó mạch hoá nâu chứa dịch nhờn màu trắng đục. Bệnh lây lan rất nhanh, làm chết 30-70% số dây trong ruộng.

Trên nhánh, tại phần thân chính bị vàng nhũng ướm sau đó chuyển sang màu nâu. Bó mạch thân và chồi bị mất màu. Đối với xơ của củ cũng bị mất màu nhưng có những sọc nâu dọc những ướm trên bề mặt. Đối với củ được trữ trong kho thì bị thối rữa và có mùi thối

Vi khuẩn thích hợp trong điều kiện nhiệt độ 25-35°C, ẩm độ đất, ẩm độ không khí tăng cao. Vi khuẩn xâm nhập, lây lan từ dây bệnh hoặc ngoài môi trường vào dây khoẻ qua vết thương trong quá trình thao tác bở củ giống, bấm ngọn, tỉa lá hoặc do mưa to làm dập lá. Bệnh hại nặng trong mùa mưa, nguồn bệnh cho năm sau là vi khuẩn trong đất, vi khuẩn có thể sống lâu trong đất tới 5-6 năm và trên tàn dư dây bệnh vụ trước.

*** Biện pháp quản lý**

1. Chọn giống khoai lang sạch bệnh, giống khoai lang kháng bệnh héo xanh để trồng. Vệ sinh, khử trùng dụng cụ bấm đọt, cắt cành, tránh lây lan từ cây này sang cây khác trong ruộng.

2. Luân canh đất trồng các cây cùng bị hại như cây họ cà (cà chua, khoai tây, cà pháo, cà bát, ớt...), họ đậu với cây trồng khác, tốt nhất là lúa.

Bón phân chuồng ủ hoai mục. Bón đầy đủ và cân đối các loại phân vô cơ, phân vi lượng giúp cây sinh trưởng khỏe mạnh gia tăng khả năng chống chịu bệnh cho cây.

Khi phát hiện ruộng khoai lang bị bệnh có biểu hiện héo xanh lá, thân, cành... cần tiến hành nhổ bỏ ngay dây bị bệnh đem chôn hoặc đốt, sau đó xử lý ngay vùng đất đó bằng vôi bột, đồng thời phun trừ hoặc tưới bằng các loại thuốc: Bellkute 40WP + Kasumil 2L; Starner 20WP, Bonny 4SL, Visen 20SC, ...

8.7 Bệnh héo xanh do vi khuẩn *Ralstonia solanacearum*

*** Triệu chứng:**

- Cây bị héo rũ vào buổi trưa nắng, chiều tưới lại
- Sau vài ngày cây sẽ héo chết luôn
- Họ cà, gừng, họ đậu, khổ qua, họ cúc, cần dầy lá, khoai lang, rau thơm

VV...

- Vi khuẩn ký sinh trong mạch nhựa cây làm nghẽn mạch, cây thiếu nước và héo chết.

- Vạt thân và rễ cái của cây bệnh, mạch mộc của thân bị ngả màu nâu

- Cách xác định bệnh: do vi khuẩn ký sinh trong mạch nhựa của cây nên khi cắt ngang phần thân cây bị bệnh nhúng vào cốc nước trong sẽ thấy nhựa nhầy nhụa rịn ra. Đây là cách phân biệt với tác nhân do nấm gây bệnh thối thân và rễ khoai lang.

*** Phổ ký chủ và cách lây lan của bệnh:**

- Vi khuẩn sống trong đất

- Phổ ký chủ rộng: 450 loài cây trồng thuộc 54 họ thực vật (Hayward, 1991)

- Vi khuẩn lây lan:

+ qua nguồn nước:

+ qua người, gia súc, côn trùng, dao kéo, vv...

+ Lưu tồn : đất, xác bã thực vật, cây ký chủ phụ, đặc biệt là qua hom giống

*** Biện pháp quản lý:**

- Luân canh bằng cách trồng với loại cây không mắc bệnh này trong vài vụ sau, tốt nhất luân canh cây lúa nước rất hiệu quả.

- Ủ phân chuồng hoai mục và dùng phân chuồng hoai +Trichoderma bón lót trước lúc trồng

- Bón sung thêm vôi cho đất (200-500Kg/ha/vụ) vào đầu mỗi vụ trước khi xới đất làm luống

- Xử lý đất giá thể trồng bằng thuốc nhóm gốc đồng như (Bordeaux, Copper-Zinc, Cốc, Kocide), vôi bột hoặc CaCl₂ (2-4%) v.v

Khi phát hiện ruộng khoai lang bị bệnh có biểu hiện héo xanh lá, thân, cành... cần tiến hành nhổ bỏ ngay dây bị bệnh đem chôn hoặc đốt, sau đó xử lý ngay vùng đất đó bằng vôi bột, đồng thời phun trừ hoặc tưới bằng các loại thuốc: Bellkute 40WP + Kasumil 2L; Starner 20WP, Bonny 4SL, Visen 20SC, ...

8.8 Bệnh đốm đen (do nấm *Alternaria solani*)

*** Triệu chứng**

Bệnh còn được gọi là bệnh đốm vòng, đây là một trong những bệnh chủ yếu hại lá, thường gây hại từ khi mới trồng cho đến khi thu hoạch. Bệnh phát triển mạnh khi có mưa nhiều, đất ẩm ướt và vào cuối giai đoạn sinh trưởng của cây.

Trên lá có những vết tròn hoặc vết có góc cạnh (khi vết bệnh xuất hiện gần các gân lá), có màu nâu hoặc đen, có kích thước khoảng 1 cm hoặc lớn hơn. Vết bệnh hơi lõm xuống, có viền rất rõ và có vòng đồng tâm, vết bệnh thường khô nứt ở giai đoạn sau, cả lá bị vàng hoặc khô cháy đi. Đôi khi, vết bệnh cũng xuất hiện trên củ dưới dạng các vết màu nâu đen với đường kính 1 cm.

*** Biện pháp quản lý**

Bón phân đầy đủ và cân đối, chăm sóc cho cây phát triển tốt để tăng sức chống bệnh: nhắc dây, làm cỏ và vun thêm đất cho cây khoai.

Sau vụ mùa, cần đốt dây và lá bệnh. Nên áp dụng luân canh trên ruộng thường xuyên bị nhiễm bệnh.

Sử dụng thuốc đặc trị như: Dithane M45, Cabrio Top 600WG, Mancozeb 72 WP, Amistar top 325SC, Ridomil Gold 68WP, Score 250EC, ...

8.9 Bệnh đốm lá (do nấm *Cercospora batatae* Zimmermann)

* **Triệu chứng**

Bệnh đốm lá tương đối phổ biến trên khoai lang, nhưng chưa được lưu tâm nhiều vì mức độ thiệt hại không nặng lắm.

Đốm bệnh tạo thành những đốm tròn hay có cạnh, rộng 0,5-1mm ở cả hai mặt lá. Khoảng giữa đốm bệnh có màu vàng nâu, ở bìa sạm dần và trở nên xám. Gây hại khá trầm trọng ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

* **Biện pháp quản lý**

- Dọn sạch dư thừa thực vật, luân canh, chọn giống kháng, ...

- Sử dụng thuốc trừ nấm bệnh như Anvil 5SC, Amistar top 325SC, Bemyl 50 WP.

8.10 Bệnh ghẻ (Do nấm *Elsinoe batatas*)

* **Triệu chứng**

Bệnh nhận thấy qua các vết bầm màu nâu với tâm màu tím xuất hiện dọc theo dây. Các vết bệnh nhỏ liên kết với nhau phủ lên gân lá làm chúng bị co lại và lá bị quăn lại. Khi nấm bệnh ghẻ lan rộng, các thương tổn cũng lan rộng, tán lá xoắn hoặc biến dạng xuất hiện. Bệnh ghẻ có thể gây thiệt hại tới 50% năng suất khoai lang.

Điều kiện phát sinh phát triển: Sự lan truyền của nấm bệnh trên đồng ruộng nhờ vào nhiều yếu tố, nhưng chủ yếu do vết thương cọ sát, tiếp xúc giữa thân, lá qua mưa, côn trùng và việc sử dụng dây khoai lang nhiễm bệnh làm giống. Khoai lang trồng nơi đất thấp, đất thịt nặng rất dễ bị nhiễm bệnh. Khoai lang trồng đất bãi có mức độ nhiễm bệnh lớn hơn nhiều so với đất ruộng trồng luống. Trong thời kỳ cây đang sinh trưởng bệnh có thể lây lan qua nước, vết thương.

Bệnh gây hại tập trung trong vụ xuân hè, ở giai đoạn 50-60 ngày sau trồng bị nhiễm nặng nhất. Hầu hết các giống địa phương đều nhiễm bệnh.

* **Biện pháp phòng trị**

Sử dụng giống sạch bệnh, cần loại bỏ toàn bộ cây bệnh ra khỏi ruộng.

Khoai cần trồng theo luống cao, chủ động nước tưới và đưa thêm các giống chống chịu bệnh vào cơ cấu giống để hạn chế sự phát sinh, phát triển của cây bệnh.

Khi phát hiện bệnh đầu tiên có thể sử dụng Score 250 ND, Ortiva 560SC, Curegold 375SC, Camilo 150SC, Hexado 155SC, Arygreen 75 WP, Vanglany 80WP, Kimone 750WP.

III. THU HOẠCH

1. Thời điểm thu hoạch thích hợp

Có thể thu hoạch vào các thời điểm sau: khi dây khoai lang có nhiều lá chuyển vàng sáng, dấu hiệu cho việc tăng trưởng chậm lại thân, lá bắt đầu chậm phát triển, lá vàng và rụng nhiều và lúc này củ đạt kích thước mong muốn, nhựa củ đặc, đen và mau khô khi dùng dao cắt ngang, vỏ củ láng và còn mang ít rễ phụ, củ còn ít nước.

Nếu thu hoạch khoai lang không đúng thời điểm củ sẽ ít tinh bột, nhiều nước, khó tồn trữ, năng suất kém; thu hoạch trễ củ dễ bị sâu bệnh phá hại, nhất là sùng đục củ. Chú ý nên thu hoạch lúc nắng ráo, củ được nhỏ cẩn thận, tránh làm tổn thương.

2. Phương pháp thu hoạch

Khi thu hoạch cần cắt dây khoai trước khi đào thu hoạch củ, không thu hoạch khi thời tiết mưa và nhiệt độ cao trong ngày, thu hoạch cần thận tránh gây tổn thương cho củ.

Sau khi thu hoạch cần chứa vào trong những rổ nhựa với khối lượng hợp lý và chuyển nhanh vào khu vực tập kết nơi có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ của đồng ruộng.

Xử lý sơ bộ bằng cách loại những sản phẩm bị hư hỏng do sâu, bệnh hoặc bị ảnh hưởng bởi các yếu tố cơ học trong quá trình thu hoạch để tránh gây ảnh hưởng đến những sản phẩm còn nguyên và quá trình bảo quản sau thu hoạch.

3. Tồn trữ

Nhiệt độ trong kho từ 12,5-15,5⁰C và ẩm độ 80-85% củ được tồn trữ lâu.

Một số hiện tượng khi bảo quản khoai lang không đúng sẽ làm tăng tỷ lệ hao hụt trọng lượng, có hiện tượng khô vỏ củ khoai lang, làm nhăn vỏ bên ngoài, hiện tượng mọc mầm cũng xảy ra khi bảo quản ở điều kiện nhiệt độ trên 16⁰C và độ ẩm cao (85-95%);

3. Vận chuyển

Cần kiểm soát nhiệt độ của kho và phương tiện chở hàng.

Hạn chế việc sinh khí ethylene.

Cần sắp xếp sản phẩm phù hợp có pallet và tạo điều kiện cho không khí lạnh đi đến toàn bộ sản phẩm đã đóng gói trong kho bảo quản.

Không được để chung những sản phẩm bảo quản khác.