

CHỦ BIÊN: A. R. BRAUN VÀ B. HARDY

Sâu, bệnh chính HẠI CÂY KHUAI LANG



Và cách phòng trừ



NHÀ XUẤT BẢN
NÔNG NGHIỆP

Chủ biên: **A.R. Braun và B. Hardy**

ms✓ 23 55

SÂU BỆNH CHÍNH HẠI CÂY KHOAI LANG VÀ CÁCH PHÒNG TRỪ

Người dịch: Nguyễn Văn Đĩnh, Vũ Đình Hòa
Đỗ Tấn Dũng, Hà Quang Hùng

(Sách được xuất bản theo sự thỏa thuận của CIP)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 2001

Field Guide to Major Pests, Diseases and Nutritional Disorders of Sweetpotatato

T. Icochea, N.E.J. M.Smit, A. R.Braun,
J.N. O'Sullivan and L.G. Skoglund
Edited by A.R. Braun and B. Hardy

International Potato Center (CIP)

LỜI GIỚI THIỆU

Từ xa xưa cây khoai lang đã có vị trí quan trọng trong sản xuất nông nghiệp của nước ta. Câu ca dao:

Được mùa chớ phụ ngô khoai
Đến khi thất bát lấy ai bạn cùng

đã khẳng định điều đó.

Ngày nay, cây khoai lang vẫn đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp, trong việc đảm bảo an toàn lương thực và tăng thu nhập cho nông dân nhiều nơi cả ở đồng bằng, trung du và miền núi. Ở nhiều vùng, cây khoai lang là cây lương thực tạo nên thu nhập chính cho các hộ nông dân. Người nông dân đã bước đầu áp dụng mọi biện pháp nhằm nâng cao năng suất củ và dây lá. Song việc bón quá nhiều đạm, phun lượng thuốc sâu khá lớn để phòng trừ một số loại sâu ăn lá, bọ hà và sâu đục dây đã tạo nên sự mất cân bằng sinh học tự nhiên và ô nhiễm môi trường. Chính vì vậy, việc nâng cao kiến thức cho người sản xuất, áp dụng kỹ thuật hợp lý như đưa giống mới chất lượng củ ngon và sản lượng thân lá cao đồng thời áp dụng biện pháp quản lý cây khoai lang một cách tổng hợp nhằm giảm sự phá hoại của các loài dịch bệnh, góp phần tăng thu nhập cho các hộ trồng khoai lang đồng thời bảo vệ được môi trường là rất cần thiết.

Cuốn “Sổ tay hướng dẫn đồng ruộng các loại sâu bệnh và mất cân đối dinh dưỡng chính của cây khoai lang” do tập thể các nhà khoa học của Trung tâm khoai tây quốc tế (CIP) biên soạn nhằm cung cấp cho các nhà nghiên cứu, sinh viên và nông dân trồng khoai lang những dẫn liệu quý giá về hầu hết các loại sâu bệnh và mất cân đối dinh dưỡng khoai lang trên đồng ruộng cũng như gợi ý các biện pháp quản lý chúng một cách tổng hợp.

Được sự đồng ý của tác giả, khi dịch cuốn sách này, các dịch giả - những nhà khoa học của Trường đại học Nông nghiệp I - chủ yếu đề cập đến những loài sâu, bệnh hại và mất cân đối dinh dưỡng thường xuất hiện ở Việt Nam với sự mong muốn để nhiều nhà khoa học, kỹ sư, sinh viên các trường đại học và nông dân vận dụng có hiệu quả cao nhất trong lao động sáng tạo của mình.

Chúng tôi xin trân trọng giới thiệu cuốn sách này cùng bạn đọc.

Hà Nội, tháng 12 năm 2000

Hiệu trưởng

Trường ĐHN I - Hà Nội

GS. Nguyễn Viết Tùng

MỞ ĐẦU

Mục đích của cuốn sổ tay hướng dẫn này nhằm hỗ trợ các nhà nghiên cứu và cán bộ khuyến nông trên toàn thế giới trong việc giám định sâu, bệnh và các mất cân đối dinh dưỡng phổ biến của khoai lang (*Ipomoea batatas*). Sổ tay hướng dẫn này dựa vào những kinh nghiệm của các tác giả nghiên cứu cây khoai lang ở nhiều vùng trên thế giới từ năm 1990.

Không giống với phần lớn cây lương thực chủ yếu khác, khoai lang có khả năng tạo ra năng suất cao trong những điều kiện tương đối khó khăn; tuy nhiên nhiều loại sâu bệnh và sự mất cân đối dinh dưỡng làm ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất của cây. Trong các loại sâu bệnh hại khoai lang, bọ hà khoai lang (*Cylas* spp.) và các bệnh virus gây mất mát năng suất nhiều nhất. Còn các loài sâu ăn lá, như bướm hại khoai lang có thể gây thiệt hại đáng kể khi có dịch. Sự rối loạn dinh dưỡng có thể làm giảm năng suất từ nhẹ cho đến mất hoàn toàn và là nhân tố hạn chế chủ yếu đối với cây trồng không được bón phân. Rối loạn dinh dưỡng cũng làm giảm khả năng chống chịu sâu bệnh.

Cơ sở để quản lý sâu bệnh và mất cân đối dinh dưỡng có kết quả là “*Quản lý cây trồng tổng hợp*”. Điều đó có nghĩa là ngăn ngừa sự gây hại của sâu bệnh thông qua việc sử dụng các biện pháp canh tác phù hợp và bảo tồn kẻ thù tự nhiên. Các biện pháp canh tác phù hợp bao gồm (nhưng không chỉ hạn chế) việc chọn lọc hom giống khoẻ mạnh từ các giống có khả năng thích ứng cao, luân canh, vệ sinh đồng ruộng tốt và duy trì độ phì của đất. Bảo tồn các loài kẻ thù tự nhiên có liên quan tới việc tránh sử dụng thuốc trừ dịch hại, tăng cường hoạt động của kẻ thù tự nhiên thông qua các biện pháp canh tác thuận lợi và đưa vào sử dụng kẻ thù tự nhiên nếu cần thiết.

*

* *

PHẦN I

SÂU HẠI KHOAI LANG VÀ QUẢN LÝ

Có nhiều loài sâu hại khoai lang và mức gây hại của các loài khác nhau thay đổi theo vùng sinh thái nông nghiệp. Trong một vùng mức gây hại của một loài phụ thuộc vào mùa; nhiều loài sâu hại chỉ gây hại chủ yếu trong thời kỳ khô hạn.

Trong cuốn sách này chúng tôi chia các loài sâu hại thành 3 nhóm dựa theo sự gây hại ở từng bộ phận: trên lá, thân, hay củ. Sâu ăn lá làm giảm năng suất tùy theo mức độ gây hại và giai đoạn sinh trưởng của cây khoai lang. Ở một số vùng, khoai lang được trồng để lấy lá thì các loài sâu ăn lá có thể là đối tượng quan trọng. Ngoài việc ăn lá, một số loài sâu hại nhất định như rệp và bọ phấn còn truyền các bệnh virut. Dây bị hại nặng có thể làm cây bị héo, thậm chí bị chết. Bị hại ở hệ thống mạch dẫn do sâu ăn và đường đục trong dây hay thể gây bệnh lan tràn trong mô cây làm giảm kích thước củ và số củ. Trong bảo quản củ bị 2 kiểu gây hại: hại bên ngoài hoặc bên trong củ. Củ bị hại bên ngoài làm mất mã hoặc phẩm chất. Mặc dù vậy, khi bị hại bên ngoài củ có thể được bán với giá thấp hoặc vẫn sử dụng được trong các nông hộ. Khi bị hại bên trong củ không sử dụng được hoặc thường gây mất mát hoàn toàn.

SÂU HẠI CỦ

BỘ HÀ

***Cylas* spp. [Bộ Coleoptera; Họ Curculionidae]**

Hình thái: Có 3 loài của giống *Cylas* đều là sâu hại khoai lang và chúng thường được gọi là bộ hà khoai lang. Cả 3 loài: *Cylas formicarius*, *C. puncticollis* và *C. brunneus* được phát hiện thấy ở châu Phi. *C. formicarius* có mặt ở châu Á và một số vùng Caribê. Trưởng thành của 3 loài có cơ thể thuần giống con kiến và dễ phân biệt với nhau.

C. puncticollis là loài dễ phân biệt nhất vì trưởng thành có màu đen hoàn toàn và lớn hơn hai loài kia. Loài *C. formicarius* có phần bụng màu xanh đen và ngực màu nâu đỏ (hình 1). Bộ trưởng thành của *C. brunneus* nhỏ và có màu sắc không đồng nhất. Đây là loài phổ biến nhất và thường dễ bị lẫn với loài *C. formicarius*. Trứng tất cả các loài bóng, dạng hình cầu. Ấu trùng không có chân, màu trắng và cong; nhộng có màu trắng.

Gây hại: Triệu chứng gây hại đều giống nhau ở cả 3 loài. Trưởng thành ăn biểu bì của thân và lá. Bộ hà trưởng thành cũng ăn trên bề mặt củ, tạo ra những lỗ

thùng nhỏ hình tròn. Những lỗ này có thể phân biệt với các điểm đẻ trứng vì nó sâu hơn và không bị lấp kín bằng chất thải. Sâu non của bọ hà đục trong dây và củ. Đây là giai đoạn gây hại đáng kể nhất. Chất bài tiết của chúng được thải ra trong các đường đục. Để chống lại sự gây hại, củ sản sinh ra các độc tố (terpenes) làm cho củ có mùi khó chịu không thể ăn được thậm chí chỉ ở nồng độ và mức gây hại thấp. Khi bị hại bên trong, dây trở nên dị dạng, phình to và nứt ở chỗ bị hại.

Phân bố và tầm quan trọng: Bọ hà *Cylas* là dịch hại nghiêm trọng của khoai lang trên toàn thế giới, đặc biệt ở những vùng khô hạn. Chúng thường là dịch hại khoai lang có ý nghĩa nhất.

Phân bố: *C. formicarius* là một dịch hại quan trọng ở Ấn Độ, Đông nam châu Á, châu Đại Dương, châu Mỹ và vùng Caribê. Ở châu Phi loài này chỉ phát hiện ở Natal, Nam Phi và một điểm ở bờ biển Kenya. *C. puncticollis* và *C. brunneus* chỉ phân bố ở châu Phi.

Sinh học: Tất cả các loài bọ hà khoai lang có vòng đời giống nhau. Con cái trưởng thành đẻ trứng đơn lẻ trong hốc ở dây hay củ, chúng thích đẻ trên củ hơn. Hốc đẻ trứng được hàn kín bằng màng màu xám để bảo vệ. Sâu non đục phá trong dây hoặc củ, ăn chất dinh dưỡng để phát triển. Chúng hoá nhộng trong đường đục của sâu non. Một vài ngày sau vũ hoá, trưởng thành chui ra khỏi

dây hoặc củ. Bọ hà cái không thể đào đất để tìm củ để trứng mà chúng thường chui theo kẽ nứt của đất để tiếp cận củ rồi đẻ trứng trên đó. Ký chủ phụ của bọ hà khoai lang là các loài cây thuộc họ Bìm bìm.

Trưởng thành của tất cả các loài bọ hà có thể phân biệt giới tính bằng hình dạng của đốt cuối râu đầu (antena), con đực có dạng hình sợi (như sợi chỉ, hình ống), còn con cái có dạng hình chùy. Con đực có mắt to hơn con cái.

Ở nhiệt độ tối thích là 27-30°C, *C. formicarius* hoàn thành vòng đời (từ trứng sang trứng) trong khoảng 33 ngày. Tuổi thọ của trưởng thành là 2 tháng rưỡi đến 3 tháng rưỡi và con cái đẻ khoảng 100 đến 250 trứng. Ở nhiệt độ không thích hợp sự phát triển của bọ hà bị kéo dài hơn.

Phòng trừ: Khi quần thể bọ hà cao không có biện pháp riêng lẻ nào có thể phòng trừ thỏa đáng. Sự kết hợp các kỹ thuật khác nhau với trọng tâm là ngăn ngừa sự gây hại của bọ hà sẽ đảm bảo việc phòng chống chúng một cách ổn định.

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

- * Sử dụng dây giống không nhiễm bọ hà, nhất là hom ngọn.

- * Luân canh cây trồng.

* Loại trừ cỏ dại và tàn dư cây (làm vệ sinh).

* Cho ruộng ngập nước 24 tiếng đồng hồ sau khi thu hoạch xong.

* Trồng kịp đúng thời vụ và thu hoạch sớm để tránh thời kỳ khô hạn.

* Loại trừ cây ký chủ hoang dại.

* Trồng cách xa ruộng bị nhiễm bọ hà.

* Vun xung quanh gốc cây và lấp các kẽ đất nứt.

* Tưới đủ ẩm để ngăn ngừa hay giảm nứt đất.

+ *Xử lý hom giống*: Nhúng hom giống trong dung dịch nấm *Beauveria bassiana* hoặc thuốc trừ sâu (ví dụ Diazinon) trong vòng 30 phút trước khi trồng có thể phòng trừ được bọ hà khoai lang trong vài tháng đầu vụ.

+ *Giống nhiễm nhẹ*: Không có giống khoai lang nào có khả năng miễn dịch hoặc có mức đề kháng cao đối với bọ hà. Có một số giống khác tránh được sự gây hại của bọ hà vì chúng tạo củ sâu trong đất hoặc chúng chín sớm và được thu hoạch sớm.

+ *Chất dẫn dụ giới tính*: Người ta đã xác định được chất dẫn dụ sinh học đặc thù theo loài cho cả 3 loài *Cylas*, chất dẫn dụ sinh học này do bọ hà cái tiết ra và hấp dẫn bọ hà đực. Chất dẫn dụ *C. formicarius* hiện có ở dạng thương phẩm trên thị trường. Các bẫy chất dẫn dụ được dùng để điều tra, huấn luyện và quản lý bọ hà. Nông dân đã thiết kế được nhiều bẫy có hiệu lực và sử

dụng vật liệu sẵn có tại địa phương. Bẫy nhạy cảm đến mức khi không có bọ hà vào bẫy chúng tỏ chắc chắn không có loài dịch hại này trên đồng ruộng.

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

+ *Động vật bắt mồi*: Kiến, nhện, bọ chân chạy và bọ đuôi kim là những động vật bắt mồi tấn công bọ hà. Chúng được mô tả kỹ hơn trong phần kẻ thù tự nhiên.

SÙNG TRẮNG

Sùng trắng là sâu non của nhiều loài bọ hung khác nhau sống trong đất. Ở giai đoạn sâu non cơ thể to mập có phần bụng phình ra, bao đầu phát triển, hàm to và có chân ở phần ngực (hình 2). Chúng thường có dạng chữ C. Khi ăn sùng đục lỗ to và nông trên củ khoai lang. Phần lớn các loài gây hại này có phổ ký chủ rộng. Phòng trừ thường là không cần thiết. Chỉ cần nhặt bỏ bằng tay khi làm đất và làm cỏ. Có thể sử dụng bẫy đèn để tiêu diệt trưởng thành nếu chúng trở thành vấn đề dai dẳng ở một vùng.

SÂU ĐỤC VÀ ĂN DÂY

SÂU ĐỤC DÂY

***Omphisia anastomasalis* (Lepioptera: Pyralidae)**

Hình thái và đặc điểm sinh học: Phần lớn trứng được đẻ đơn dọc theo bề mặt dưới của lá và dọc theo mép lá. Một số trứng được đẻ trên dây. Thời gian phát dục trứng - sâu non - nhộng trung bình kéo dài 55-65 ngày. Sâu non có 6 tuổi. 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 sức dài 30mm (hình 3). Cây bị hại thường có một đống 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 khoảng 2 tuần và diễn ra trong kén có phủ mạng ở trong đường đục (hình 3b). Sâu trưởng thành chui ra bằng cách đục lớp phủ của lỗ thoát. Chúng 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 nhạt (hình 3c).

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

Phân bố và tầm quan trọng: 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. Nó phân bố rộng rãi ở Philippin, Indônêxia, Ấn Độ, Sri Lanka, Malaixia, Đài Loan, Haoai và Việt Nam. Ở miền trung Việt Nam, sâu đục dây là một dịch hại quan trọng. Loài dịch hại này cũng xuất hiện ở Trung Quốc, Nhật Bản, Campuchia, Lào, Mianma và Thái Lan. Bị sâu hại ngay sáu khi trồng có thể làm thiệt hại đến 30-50% năng suất hoặc cao hơn.

Phòng trừ: Dùng hom giống bị nhiễm trứng sâu đục dây hay trứng ruồi mới đẻ ruộng bị nhiễm thường là điều kiện chủ yếu để phát tán loài dịch hại này. Xử lý hom giống và luân canh cây trồng là những biện pháp phòng trừ có giá trị. Vun luống thường áp dụng để phòng trừ bọ hạ khoai lang cũng góp phần vào việc hạn chế sâu đục dây, chúng không thể chui lên được nếu lỗ thoát ra trên dây của trưởng thành bị lấp đất. Bọ đuôi kim và kiến có thể tấn công sâu non đang phát triển bên trong dây. Trung tâm nghiên cứu và phát triển rau châu Á đã xác định được nguồn gen kháng sâu đục dây.

BỌ XÍT HẠI KHOAI LANG

***Physomerus grossipes* (Hemiptera: Coreidae)**

Hình thái và đặc điểm sinh học: Bọ xít hại khoai lang đẻ những ổ trứng ở mặt dưới lá hay trên dây. Bọ xít bảo vệ trứng và cụm ấu trùng non của mình (hình 4). Giai đoạn trứng kéo dài khoảng 15 ngày. Bọ xít non có 5 tuổi. Toàn bộ quá trình phát triển là 85 ngày đối với con đực và 88 ngày đối với con cái. Bọ xít trưởng thành dài 20mm.

Gây hại: Bọ xít non và trưởng thành chích dây, cuống lá khoai lang và hút nhựa cây làm cây héo và còi cọc.

Phân bố và tầm quan trọng: Bọ xít hại khoai lang được phát hiện ở Đông nam châu Á và là một dịch hại thứ yếu.

Phòng trừ: Thường phát hiện nhiều bọ xít cụm từng đám với nhau, do đó bắt hay loại bỏ bọ xít bằng tay trên cây bị nhiễm là biện pháp phòng trừ có thể thực hiện được.

SÂU ĂN LÁ

BỘ ÁNH KIM HẠI KHOAI LANG/SÂU BA BA

***Aspidomorpha* spp. và các loài khác**
(Coleoptera: Chrysomelidae)

Hình thái và đặc điểm sinh học: Trưởng thành đẻ trứng ở mặt dưới thành từng đám gắn chặt vào lá khoai lang hay các loài cây khác thuộc họ bìm bìm. Một số loài giấu trứng trong những ổ trứng có màng mỏng (hình 5). Sâu non hình dẹt và có gai. Ở một số loài phần đuôi bẻ quặp lên lưng và sâu non mang theo chất thải và lớp da lột từ trước. Nhộng ít gai hơn sâu non và dính vào lá. Trưởng thành hình ôvan rộng, màu ánh kim rực rỡ và có vân theo kiểu trang trí. Sâu non, nhộng và trưởng thành có mặt trên cả 2 mặt lá. Quá trình phát triển từ trứng đến trưởng thành kéo dài 3-6 tuần tùy thuộc vào từng loài. Một con cái có thể đẻ được 15-20 ổ trứng.

Gây hại: Cả trưởng thành lẫn sâu non ăn tạo nên những lỗ thủng tròn to trên lá. Khi bị hại nặng lá bị trơ cọng hoàn toàn và vỏ dây khoai lang bị gặm hết.

Phân bố và tầm quan trọng: Tại Kenya đã phát hiện thấy 4 loài *Aspidomorpha* và 8 loài khác của họ Chrysomelidae. Tại Đông nam Á người ta đã phát hiện

thấy nhiều loài gồm có *Cassia circumdata*, *C. obtusata* - bọ ánh kim màu xanh lá cây; *A. miliaris* - ba ba vàng đốm đen (hình 5a); *A. elevata* - ba ba vàng (hình 5b) và *A. amabilis* có cánh màu nâu đỏ. Bọ ánh kim phân bố rộng rãi và thường rất phổ biến. Mặc dù dễ nhận thấy thiệt hại do chúng gây ra trên lá và đôi khi trên thân nhưng chúng ít khi gây ra thiệt hại về năng suất.

Phòng trừ: Phòng trừ ít khi được bảo đảm chắc chắn. Trừ cỏ dại thuộc họ bìm bìm ở xung quanh ruộng sẽ làm giảm đáng kể số lượng bọ ánh kim. Nhiều loài kẻ thù tự nhiên của sâu ba ba như ký sinh trùng, sâu non (*Tetrastichus* sp., Eulophidae, Chalcidae) và côn trùng bắt mồi như loài bọ ngựa (*Stalilia* sp., Mantidae) đã được phát hiện.

SÂU SA

Agrius convolvuli (Lepidoptera: Sphingidae)

Hình thái và đặc điểm sinh học: Trứng nhỏ, bóng, được để riêng lẻ trên bất kỳ bộ phận nào của cây. Sâu non có “sừng” nổi bật ở phía sau lưng. Chúng thay đổi từ màu xanh lá cây sang màu nâu và có sọc rất khác biệt. Sâu non đầy sức đạt chiều dài 9,5cm.

Sâu sa chủ yếu ăn lá ở phần ngọn. Thời kỳ sâu non kéo dài 3 đến 4 tuần. Hoá nhộng diễn ra trong đất với

thời gian 5 đến 26 ngày, phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhộng to màu nâu đỏ được đặc trưng bởi một cái vòng khuyên. Trưởng thành là ngài to có vết đen trên cánh (hình 6). Sải cánh dài từ 8-12 cm.

Gây hại: Thiệt hại năng suất xảy ra nếu mất lá nhiều khi cây còn non. Một con sâu to có thể làm trụi lá một cây và một quần thể sâu đầy sức có thể làm trụi lá cả ruộng trong một đêm. Sâu non ăn phần lá, tạo ra nhiều lỗ thủng không đều và có thể ăn cả phần lá, chỉ để lại cuống lá.

Phân bố và tầm quan trọng: *A. convolvuli* xuất hiện trên toàn thế giới. Chúng thường không phải là dịch hại nghiêm trọng. Tuy nhiên đã có những báo cáo về sự gây hại nặng của loài dịch hại này ở một số vùng của Việt Nam.

Phòng trừ: Bắt sâu trên lá bằng tay. Cày và xới xáo đất để đảo lộn vị trí nhộng sẽ làm chúng chết. Có thể sử dụng bẫy đèn để điều tra mật độ trưởng thành. Nếu mật độ trưởng thành cao, thì việc loại trừ sâu ở tuổi nhỏ bằng phương pháp thủ công có thể ngăn ngừa sự bùng nổ của quần thể sâu tuổi đầy sức. Sử dụng thuốc trừ sâu sẽ gây nên ảnh hưởng xấu đến hoạt động của ký sinh trùng và ký sinh sâu non sâu sa.

SÂU KEO

Spodoptera eridania, *S. exigua*, *S. litura* (Lepidoptera: Noctuidae)

Hình thái: Ngài cái trưởng thành loài *S. exigua* có màu nâu nhạt với những đốm đen trên cánh trước (hình 7). Ngài đực nhỏ hơn và có một đốm hay vết đen ở giữa cánh trước. Sâu non tuổi nhỏ ban đầu sống thành đàn, có màu nhung hơi đen và vết vàng ở hai bên thân. Ở các tuổi sau, sâu non có màu xám đến màu xanh có hai đường vân lưng song song và sổng rải rác khắp trên cây. Trứng có màu trắng được đẻ thành từng ổ hình tròn hoặc ôvan được phủ một lớp lông mịn. Hoá nhộng trong đất và sự phát triển từ trứng sang trưởng thành mất khoảng 23 ngày. Trưởng thành của *S. exigua* có thể đẻ tới 1000 trứng.

Sâu khoang *S. litura* đẻ trứng thành từng ổ với khoảng 350 trứng. Trứng có hình dạng và kích thước khác nhau, được phủ bằng lông mịn. Sâu non nở sau 3-5 ngày và mất khoảng 2 tuần để đạt tới giai đoạn nhộng. Sâu non (hình 8) có 2 vân lưới liềm màu đen đặc trưng ở mặt lưng đốt bụng thứ 4 và thứ 10, viền bởi các sọc lưng màu vàng ở mỗi bên. Sâu non ưa những nơi ẩm ướt, ban ngày giấu mình trong đất, phá hại cây vào ban đêm. Hoá nhộng ở trong đất. Vòng đời kéo dài khoảng 30 ngày. Ở vùng nhiệt đới ẩm có thể hình thành 8 thế hệ trong 1 năm. Ngài cái giao phối nhiều lần và tạo ra chất dẫn dụ

sinh học. Ngài đẻ rất nhạy cảm với chất dẫn dụ từ ngày thứ 4 sau khi hoá trưởng thành. Trưởng thành cái có thể đẻ tới 2.000-3.000 trứng.

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

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

Phòng trừ: Cần loại bỏ các loại cây ký chủ hoang dại, *Ipomoea reptans* (rau muống) và nhiều loại cây dại khác (*Amaranthus* sp., *Passiflora foetida*, *Ageratum* sp.) là những cây ký chủ quen thuộc của chúng ở châu Á. Thu lượm ổ trứng hay lá có sâu non sống tập trung là một biện pháp phòng trừ có hiệu quả. Phun thuốc sâu từng điểm hay phun *Bacillus thuringiensis* ở giai đoạn sâu tuổi nhỏ còn đang sống tập trung thành đàn cho kết quả tốt. Hiện nay người ta sử dụng chế phẩm virus đa diện. Loài nấm màu xanh lá cây *Nomuraea lileyi* có khả năng gây bệnh cao đối với *S. litura* và virus *Borrelinavirus litura* có thể gây chết hoàn toàn cho *S. litura* sau 4-7 ngày ủ bệnh. Bọ xít ăn sâu, bọ chân chạy, ong vàng và nhện lớn bắt mồi sâu non và trên 40 loài ký sinh của ong đen, ong kén trắng, ong cự và ruồi Tachinidae đã được biết đến.

SÂU CUỐN LÁ

***Brachmia convolvuli* (Lepidoptera: Gelechiidae), *Herpetogramma hipponalis* (Lepidoptera: Pyrilidae) và các loài khác**

Hình thái và đặc điểm sinh học: Sâu non của sâu cuốn lá đen *B. convolvuli* (hình 9a) và sâu cuốn lá xanh *H. hipponalis* (hình 9b) hại phía bên trong lá bị cuốn, để lại nguyên lớp biểu bì mặt dưới. Trong phần lớn các trường hợp, mỗi lá bị cuốn chỉ có một sâu non. Sâu cuốn lá đen đẻ trứng đơn lẻ trên lá, trứng màu vàng nhạt - trắng và có hình ôvan. Trứng nở sau 3-5 ngày và sâu non có 5 tuổi, mỗi tuổi kéo dài 2-5 ngày. Tổng giai đoạn sâu non là 11 ngày. Sâu non có vệt đen trắng nổi bật trên bụng và ngực. Giai đoạn nhộng 4-7 ngày. Ngài cái sống trung bình 5 ngày.

Sâu cuốn lá xanh đẻ trứng thành ổ ở mặt trên lá sát gân chính. Trứng màu xanh bóng, thuôn dài và phủ bằng chất gelatin giống như vảy. Trứng nở sau 3-5 ngày và có 5 lần lột xác. Sâu non màu vàng xanh có lác đặc lông cứng màu nâu, đầu màu nâu đậm và có phiến đĩa ở đốt cuối ngực. Thời kỳ nhộng kéo dài 4-8 ngày. Trưởng thành là ngài màu nâu vàng có vệt nâu đen trên cánh. Ngài cái sống khoảng 3 ngày.

Gây hại: Mép lá bị gấp lại một lần do *B. convolvuli* còn *H. hipponalis* cuốn mép lá 2 lần và tạo ra ít mạng. Sâu cuốn lá hại làm cho lá thũng giống viên đăng ten, chỉ chừa lại gân lá.

Phân bố và tầm quan trọng: Sâu cuốn lá phổ biến khắp châu Á.

Phòng trừ: Tỷ lệ ký sinh cao do ong kén trắng là rất phổ biến. Bộ đuôi kim và các côn trùng săn mồi đa năng cũng rất quan trọng trong việc duy trì cân bằng tự nhiên. Nếu hoạt động của kẻ thù tự nhiên không bị phá vỡ do sử dụng thuốc trừ sâu thì ít khi phải tiến hành các biện pháp phòng trừ. Sử dụng hom giống không bị nhiễm là một phương pháp có hiệu quả làm giảm tỷ lệ sâu cuốn lá.

Sâu cuốn lá nâu *Ochyrotica concursa* (Lepidoptera: Pyralidae) và sâu cuốn lá sọc hồng *Anticrota ornatalis* (Lepidoptera: Pyralidae) được phát hiện ở Philippin. Sâu non màu xanh của sâu cuốn lá *Tabidia aculealis* ăn sạch thịt lá phía bên trong lá bị cuốn. Chúng ưa những lá đã phát triển đầy đủ và nhộng nằm trong tổ kén. Ở Indônêxia thỉnh thoảng sâu cuốn lá gây hại nghiêm trọng.

BỘ ÁNH KIM HẠI KHOAI LANG

Strobiderus aequatorialis

(Coleoptera: Chrysomelidae)

Là bộ cánh cứng nhỏ màu vàng nhạt, dài 5-7 mm. Trưởng thành đục thủng lá và gây hại tương tự như bộ rùa. Các biện pháp phòng trừ thường không cần thiết.

MÔI GIỚI TRUYỀN VIRUT

RỆP

Aphis gossypii và các loài khác (Homoptera: Aphididae)

Hình thái và đặc điểm sinh học: Rệp là những côn trùng thân mềm, dài 1-2 mm, màu xanh lá cây hơi vàng đến màu đen, có hoặc không có cánh. Rệp có thể sinh sản đơn tính, làm cho quần thể tăng nhanh. Nhiều thế hệ xuất hiện trong một năm.

Gây hại: Rệp phá hại cây bằng cách hút nhựa của búp ngọn cây đang sinh trưởng. Triệu chứng do rệp hại là lá non bị nhăn, cong và xoắn từ trên xuống dưới. Sức sống của cây giảm mạnh khi bị hại nặng. Vì rệp ăn và di chuyển từ cây này sang cây khác trên ruộng nên chúng dễ dàng truyền bệnh virus. Bệnh virus truyền qua rệp quan trọng nhất là bệnh hoa lá lông vũ khoai lang. Dạng có cánh của rệp có thể di chuyển trong khoảng cách rất xa và mang virus sang một vùng mới. *A. gossypii* có phổ ký chủ rất rộng; gồm có cây bông, cây bọ bầu bí và nhiều loại cây đậu đỗ.

Phân bố và tầm quan trọng: Rệp phổ biến trên toàn thế giới. Tác động chủ yếu ở khoai lang là môi giới truyền các bệnh virus.

Phòng trừ: Phòng trừ ít khi cần thiết. Côn trùng bắt mồi như bọ rùa làm giảm đáng kể quần thể một cách tự nhiên. Trường hợp bị hại nặng, nông dân có xu hướng sử dụng thuốc trừ sâu. Tuy nhiên, sử dụng thuốc cần phải thận trọng vì sẽ làm giảm quần thể kẻ thù tự nhiên và có thể làm cho dịch tiếp tục bùng nổ.

BỘ PHẤN

***Bemissia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae)**

Hình thái và đặc điểm sinh học: *B. tabaci* đẻ trứng ở mặt dưới lá. Tất cả các giai đoạn thiếu trùng có màu trắng xanh, hình ôvan, giống vảy và có gai. Trưởng thành nhỏ bé và được phủ bởi một lớp bột sáp màu trắng. Một lứa kéo dài 3-4 tuần.

Gây hại: Quần thể bộ phận cao có thể gây vàng lá và chết lá, nhưng quan trọng hơn chúng là môi giới truyền các bệnh virus, đặc biệt là virus hoa lá khoai lang, *B. tabaci* có phổ ký chủ rộng gồm cây bông, cà chua, thuốc lá và sắn.

Phân bố và tầm quan trọng: *B. tabaci* là loài phổ biến khắp thế giới và ảnh hưởng chủ yếu của *B. tabaci* đối với khoai lang là môi giới truyền các bệnh virus.

Phòng trừ: Các biện pháp phòng trừ thường không cần thiết. Phòng trừ bộ phận thường không phải là biện pháp có hiệu quả để giảm tỷ lệ truyền virus.

BỆNH LÔNG VÀ U SẦN DO NHỆN NHỎ

Bệnh lông Erinose do một loài nhện nhỏ hình củ cà rốt, *Aceria* sp. (Acarina: Eriophyidae) gây nên. Dây và lá khoai lang có nhiều lông, bắt đầu từ ngọn.

Đặc điểm sinh học: Nhện có mặt ở đông châu Phi và châu Mỹ. Ở vùng thấp, nơi mà thời tiết nóng và khô dịch hại càng rõ rệt hơn. Các nghiên cứu cho thấy năng suất có thể giảm.

Phòng trừ: Phòng trừ thông qua chọn hom giống không có nhện và vệ sinh đồng ruộng tốt. Tuy nhiên biện pháp này có thể không đủ hiệu lực vì quần thể nhện có thể tăng rất nhanh.

Eriophyes gastrotrichus (Acarina: Eriophyidae)

Hình thái: Dây bị hại có những khối u hình túi trên lá, cuống lá và thân. Ban đầu khối u màu xanh lá cây, nhưng sau đó chuyển sang màu nâu. Nhiều nhện ở các lứa tuổi khác nhau cùng sống chung với nhau trong mỗi khối u. Nếu bị hại nặng lá bị nhăn và biến dạng.

Đặc điểm sinh học: Hại do nhện gây ra được phát hiện ở Philippin và Papua Niu Ghinê.

Phòng trừ: Nên sử dụng hom giống không có nhện, vệ sinh đồng ruộng tốt và tiêu diệt ký chủ là cỏ dại.

KÊ THÙ TỰ NHIÊN - THIÊN ĐỊCH

Kẻ thù tự nhiên (thiên địch) của dịch hại khoai lang ít được chú ý nghiên cứu. Còn rất ít hiểu biết về đặc điểm sinh học và sinh thái của động vật bắt mồi đa năng như kiến và nấm gây bệnh bọ hà khoai lang.

Động vật bắt mồi đa năng thường là nhóm phòng trừ sinh học quan trọng nhất trong các hệ thống nông nghiệp vì chúng có thể chuyển tấn công từ nhóm vật mồi này sang nhóm vật mồi khác. Tập tính ăn mềm dẻo cho phép chúng thích ứng đối với loài dịch hại này thay thế dịch hại khác. Các loài động vật ăn thực vật như cây cỏ chúng không gây thiệt hại hay thiệt hại không đáng kể đóng một vai trò sinh thái quan trọng trong hệ thống nông nghiệp bằng cách cung cấp thức ăn để duy trì các loài có ích ở mức mà chúng có thể ngăn ngừa sự bùng nổ của dịch hại.

Ở châu Á, nơi khoai lang trồng luân canh với lúa nước, nhiều động vật bắt mồi trong ruộng lúa tồn tại trong vụ khoai lang sau đó (Shepard et al., 1987).

KIẾN PHEIDOLE VÀ CÁC LOẠI KIẾN BẮT MỒI KHÁC

Nông dân Cu Ba sử dụng kiến *Pheidole megacephala* (Myrmicinae) và *Tetramorium guinensis* (Myrmicinae) để phòng trừ bọ hà *C. formicarius*. Một số loài kiến [*Pheidole* sp. (hình 10a)], *Iridomyrmex anceps* (Dolichoderinae) và *Anoplolepis* (Formicinae) được khẳng định là côn trùng bắt mồi của bọ hà ở Indônêxia. Vai trò bắt mồi của chúng đối với các dịch hại khoai lang khác chưa được biết. Tuy vậy, kiến *Pheidole* tấn công giai đoạn con mồi nhỏ như trứng và sâu non tuổi một.

Người ta đã phát hiện nhiều loại kiến khác trên ruộng khoai lang ở Indônêxia (*Tetramorium* sp., *Monomorium* sp., *Odontoponera transversa*, *Dolicheroderus*, *Polyrachis* sp., *Camponotus maculatus*, *Diacamma* sp., *Myrmecaria* sp., *Leptogenys* sp., *Pachydodyla* sp. và *Odontomachus simillimus*) và ở Việt Nam (*Solenopsis geminata*, *Paratrechina* sp.; phát hiện thấy trong đường đục của *O. anastomasalis*). Các loại kiến này chưa được khẳng định là những côn trùng bắt mồi của sâu hại khoai lang. Tuy nhiên, các tài liệu tham khảo cho thấy tập tính bắt mồi của nhiều loài, ví dụ như *Myrmecaria* sp. thường tấn công sâu non trên đồng ruộng và tha về tổ.

BỘ ĐUÔI KÌM

Bộ đuôi kìm (Dermaptera: Forficulidae) có một cặp kìm đặc trưng giống như cặp panh ở đuôi dùng để tự vệ. Trưởng thành có thể sống vài tháng và hoạt động mạnh nhất vào ban đêm. Chúng chui vào các đường đục trong dây để tìm sâu non. Đôi khi chúng leo lên lá bắt mỗi sâu cuốn lá. Chúng có thể ăn 20-30 con mỗi một ngày.

BỘ CHÂN CHẠY (BỘ HÀNH TRÙNG)

Bộ chân chạy là một trong những họ côn trùng bắt mồi quan trọng nhất. Phần lớn bộ chân chạy trong các hệ thống nông nghiệp là các loài sống trong đất, ăn các côn trùng khác, sống hay hoá nhộng trong hay trên mặt đất. Một ví dụ của bộ chân chạy bắt mồi trên ruộng khoai lang ở Indônêxia là *Pheropsopus* sp.. Một số ít bộ chân chạy leo lên lá và có thể phát hiện thấy trong tổ sâu cuốn lá.

Họ Cánh cộc, Staphylidae là một họ bắt mồi và là những côn trùng bắt mồi đa năng rất phổ biến. Trong các loài thì *Paederus* sp. (hình 10b) rất phổ biến trên nhiều loại cây trồng, kể cả khoai lang. Loài *P. fusciceps* phát hiện thấy ở Indônêxia.

Bộ rùa Coccinellidae hay bộ rùa vằn là một họ lớn, hầu như tất cả đều là côn trùng bắt mồi. Mồi chính của chúng là rệp, rệp sáp, nhưng chúng còn ăn trứng sâu hay

đen trên lớp cutin hay sự đổi màu và biến dạng của sâu non. Ruồi trưởng thành chỉ sống trong vài tuần.

Ruồi ký sinh *Zygothrips ciliata* là một ký sinh sâu non sâu sa khoai lang. *Cuphocera varia* - một loài ăn sâu non và *Blepharella lateralis* là những ký sinh sâu xám quen thuộc và phổ biến khắp Đông nam châu Á. Ấu trùng của *C. varia* được đẻ trên lá gần nơi ăn của vật chủ và nhanh chóng chui vào giữa các đốt bên hông vật chủ. Sâu non vật chủ tìm cách để đánh bật ký sinh bám vào cơ thể chúng bằng cách vặn và lật mình thật mạnh. *B. lateralis* đẻ trứng trên lá và ruồi thường chui ra từ nhộng của vật chủ. *Carcelia kockiana* - một loài đa thực cao, ký sinh sâu keo ở Ấn Độ. *C. normula* ký sinh bướm khoai lang ở Uganda.

Ong đen *Telenomus spodopterae* (Scelionidae) là loài ký sinh sâu khoang *S. litura* phổ biến. Ong *Anastatus dasyni* và *Oencyrtus malayensis* là những ký sinh trứng của *P. grossipes*. Quá trình phát triển của *A. dasyni* mất 16-18 ngày và con cái sống được khoảng một tháng. Trưởng thành của *O. malayensis* chui ra từ một trứng của *P. grossipes*. Ong có khả năng tấn công trứng trong ngày đầu xuất hiện và sống khoảng một tháng. Ong xanh *Tetrastichus* sp. là một ký sinh nhộng của bọ rùa xanh. Ong *Brachymeria* sp. ký sinh sâu cuốn lá xanh. Ong mắt đỏ *Trichogramma minutum* (Trichogrammatidae) ký sinh trứng sâu sa khoai lang. Ong cụt *Charops* sp. (Ichneumonidae) ký sinh bướm

khoai lang. Trưởng thành có thân mảnh mai với phần bụng dài có cuống, dẹt ở mỗi bên.

Nhiều loài ký chủ sâu hại của ong kén trắng ký sinh sống ở những nơi được bảo vệ như đường đục, hầm, lá đã cuốn (hình 11c) hay trong tổ kén. Một số ví dụ là *Macrocentrus* sp. ký sinh sâu cuốn lá đen, *Microbracon cylasovorus* và *Bassus cylasovorus* ký sinh bọ hà *C. formicarius* và *Meteorus* sp. ký sinh sâu non bướm khoai lang.

NHỆN LỚN BẮT MỒI

Vai trò quan trọng của nhện lớn là động vật bắt mồi đã được minh họa rõ trên cây lúa, nhưng ở nhiều cây trồng khác chưa được nghiên cứu đầy đủ và hiểu biết rất ít về sự đóng góp của nó vào phòng trừ sinh học đối với dịch hại khoai lang. Nhện *Oxyopes* sp. và *Lycosa* sp. rất phong phú trên ruộng khoai lang. Chúng không chằng tơ nhưng săn mồi trực tiếp. Các loài nhện chằng tơ cũng rất phổ biến trên ruộng khoai lang.

VIRUT

Virut đa diện rất phổ biến trên sâu keo. Sâu non bị nhiễm khi ăn lá nhiễm virut. Khi virut phát triển trong sâu non, nó trở nên chậm chạp và ngừng ăn. Sau đó sâu

non chuyển sang màu trắng nhạt rồi màu đen và treo lơ lửng ở lá bằng các chân trước. Chất dịch thải ra từ cơ thể làm bẩn lá và chu kỳ bệnh tiếp tục diễn ra.

Virut hình hạt tấn công sâu non của Bộ cánh vảy. Các loài sâu sa thường bị nhiễm. Sâu non ăn lá bị nhiễm virut di chuyển chậm chạp và sau đó ngừng ăn. Sau 1-2 tuần cơ thể bị co thắt lại tạo nên hình thù từng đốt. Sâu non bị bệnh chuyển màu vàng, hồng hoặc đen và mềm nhũn.

NẤM GÂY BỆNH

***Metarrhizium anisopliae* (Moniliaceae)**
và *Beauveria bassiana* (Moniliaceae)

Bọ hà khoai lang là một trong những loài dịch hại bị nhiễm *M. anisopliae*. Bào tử nảy mầm trên cơ thể ký chủ trong điều kiện độ ẩm cao kéo dài. Nấm ăn xuyên vào thân sâu hại và sử dụng các chất bên trong cơ thể. Khi ký chủ chết, nấm phát triển ra ngoài qua chỗ nối của các khớp xương, trước tiên xuất hiện tản nấm màu trắng. Khi bào tử được tạo thành, nấm chuyển sang màu xanh. Bào tử hình thành từ cơ thể ký chủ đã chết và lây lan sang ký chủ mới nhờ gió hoặc nước.

B. bassiana (hình 12) tấn công sâu đục dây, sâu cuốn lá, bọ xít và là một thể gây bệnh của bọ hà và bướm khoai lang. Cũng như các bệnh nấm khác, nó cần điều kiện ẩm độ cao kéo dài để bào tử khí sinh hay thủy sinh nảy mầm. Nấm nhiễm các mô mềm và dịch lỏng của cơ thể ký chủ và sinh trưởng ra ngoài cơ thể để phát sinh bào tử. Sâu hại bị nhiễm nấm giống như được phủ lớp bột màu trắng.

Các thể gây bệnh khác đóng vai trò trong phòng trừ dịch hại sinh học trên ruộng khoai lang bao gồm các loại nấm *Hirsutella* spp. và *Nomuraae rileyi* và các loại tuyến trùng *Heterorhabditis* spp. và *Steinernema* spp..

PHẦN II

BỆNH, TÁC NHÂN GÂY BỆNH KHOAI LANG VÀ QUẢN LÝ

Nhiều tác nhân gây bệnh tác động tới khoai lang. Phần lớn các bệnh rất phổ biến, nhưng mức độ gây hại khác nhau. Bệnh có thể trở thành yếu tố hạn chế, đặc biệt trong mùa khô.

Ở đây đề cập tới các bệnh virus, nấm và vi khuẩn cũng như các bệnh gây ra do tuyến trùng. Mỗi nhóm tác nhân gây bệnh được trình bày trong phần riêng. Vi khuẩn gây bệnh, mặc dù không phổ biến lắm, cũng gây ra những thiệt hại đáng kể về kinh tế. Chúng tác động đến mô dẫn cũng như củ và rễ, do đó gây nên hiện tượng héo dây và thối. Tác nhân gây bệnh nấm được phân theo loại bệnh chúng gây ra, như bệnh lá, dây, củ và bệnh sau thu hoạch. Trong các trường hợp khác, bệnh ảnh hưởng tới các bộ phận trên mặt đất của cây và củ. Nhìn chung, bệnh trên lá và dây thường nhẹ và gây tác hại ít, trừ bệnh ghẻ là một bệnh rất quan trọng ở Đông nam châu Á. Những bệnh này làm cho năng suất giảm đáng kể thông qua diện tích quang hợp bị giảm, giảm vận chuyển chất dinh dưỡng và sản phẩm xuống củ. Ở một số nước, khoai bị thối trong bảo quản không gây ra nhiều thiệt hại vì được tiêu thụ ngay sau khi thu hoạch. Tuy nhiên, các tác nhân gây bệnh thối

củ có mặt trên đồng ruộng và có thể gây ra những mất mát đáng kể. Các loại tuyến trùng ký sinh gây ra thiệt hại củ nghiêm trọng cả trên đồng ruộng lẫn trong bảo quản.

Trong tất cả các thể gây bệnh khoai lang, virut đường như gây ra sự mất mát năng suất nhiều nhất.

BỆNH VIRUT

VIRUT ĐỐM GỌN SÓNG KHOAI LANG (SPFMV)*

Potyvirus truyền qua rệp

Triệu chứng: Triệu chứng của SPFMV trên lá khoai lang thường nhẹ hoặc không có. Nếu có, chúng xuất hiện thành đốm mờ, biến màu không đều nhau, đôi khi được viền bằng màu tím nhạt. Biến màu (gợn sóng) dọc theo gân lá giữa và có các đốm biến vàng từ mờ mờ đến nổi rõ, có hoặc không có viền tím xuất hiện ở một số giống. Khả năng nhận biết triệu chứng trên lá bị ảnh hưởng bởi tính miễn cảm của giống, mức độ bất thuận (stress), giai đoạn sinh trưởng và tính gây bệnh của virut. Tăng điều kiện bất thuận có thể dẫn đến sự biểu hiện triệu chứng, trong khi đó sinh trưởng khỏe có thể làm mất triệu

* SPFMV: Sweet Potato Feathery Mottle Virus.

chúng. Triệu chứng trên củ phụ thuộc vào chủng SPFMV và giống khoai lang, chủng thường gặp không gây ra triệu chứng trên bất kỳ giống nào trong khi đó chủng “giống tốt” gây ra những đốm hoại tử bên ngoài hay bần hoá bên trong trên những giống nhất định. SPFMV có thể tiềm ẩn trong dây (hình 13).

Đặc điểm sinh học: SPFMV được lan truyền do nhiều loài rệp theo phương thức không bền vững thông qua việc lấy thức ăn chỉ trong thời gian ngắn 20-30 giây. Các loài rệp sống cố định cũng như các loài rệp có cánh của các loài sống không cố định có thể truyền bệnh. SPFMV tồn tại lâu dài giữa các vụ gieo trồng trong hom giống, nhưng không có triệu chứng trên lá làm cho người nông dân khó chọn lọc hom giống không có virus. Ở Uganda, hom giống không có triệu chứng được người nông dân sử dụng. SPFMV được phát hiện cùng với virus làm hõm gân lá khoai lang (SPSVV) ở một số nước và sự kết hợp này làm cho bệnh nặng thêm gọi là bệnh virus khoai lang (SPVD).

Phân bố và tầm quan trọng: SPFMV xuất hiện khắp thế giới.

Phòng trừ: Phòng trừ rệp về mặt kinh tế không thể thực hiện được. Các biện pháp phòng trừ chủ yếu là không sử dụng cây bị bệnh làm hom giống, vệ sinh và sử dụng các giống chống bệnh.

VIRUT LÀM HỒM GÂN LÁ KHOAI LANG (SPSVV)

Closterovirus truyền qua bộ phận

Triệu chứng: Triệu chứng của SPSVV thay đổi theo vùng địa lý. Ở miền Đông Phi bệnh làm cây còi cọc và thay đổi màu ở lá (thường là hoá đỏ hay biến vàng) phụ thuộc vào giống. Một vài nơi khác triệu chứng bao gồm sự biến vàng gân lá nhẹ, một số gân lá cấp hai bị lõm xuống ở mặt trên lá và gân lá nổi lên ở mặt dưới lá (hình 14). Bệnh cũng có thể không biểu hiện triệu chứng.

Đặc điểm sinh học: SPSVV truyền qua bộ phận thuốt lá *B. tabaci* theo phương thức bán bền vững, cần phải lấy thức ăn trong vài giờ để lấy được virus và lây truyền có hiệu quả. Virus tồn tại lâu dài qua các vụ gieo trồng thông qua hom giống bị bệnh. SPSVV thường được giám định cùng với SPFMV gây ra bệnh virus nặng.

Phân bố và tầm quan trọng: Bản thân virus chỉ có thể làm giảm nhẹ năng suất, nhưng khi nhiễm cùng với SPFMV có thể làm thiệt hại năng suất gần như hoàn toàn. SPSVV xuất hiện ở Kenya, Uganda, Nigieria và đã được phát hiện ở châu Á, Acentina, Brazil, Peru và Mỹ.

Phòng trừ: Các biện pháp phòng trừ chủ yếu là không sử dụng cây bị bệnh làm hom giống và sử dụng giống kháng bệnh.

* SPSVV: Sweetpotato streak vein virus .

BỆNH VIRUT KHOAI LANG (SPVD)*

Triệu chứng: Cây bị bệnh còi cọc nghiêm trọng, lá nhỏ và hẹp (giống hình dây), mép lá thường bị biến dạng. Lá có thể bị rúm rổ, gân lá bị sáng màu và đốm. Phiến lá thường nhợt nhạt làm cho cả cây như bị biến màu.

Đặc điểm sinh học: Bệnh có thể do sự kết hợp cộng hưởng của SPFMV và SPSVV. Người ta chưa biết chắc chắn liệu có sự kết hợp với virus khác nữa hay không.

Phân bố và tầm quan trọng: SPVD phổ biến ở châu Phi, là bệnh virus chủ yếu của khoai lang ở Nigêria, Camerun, Ghana và Uganda. Cây bị bệnh hầu như không cho thu hoạch. Bệnh đồng nhất với một bệnh nặng được báo cáo ở các nước châu Mỹ. SPVD cũng được phát hiện ở Acentina, Brazil, Peru, Mỹ và Đài Loan.

Phòng trừ: Các biện pháp phòng trừ chính là không sử dụng cây bị bệnh làm hom giống và sử dụng giống kháng bệnh.

VIRUT HOA LÁ NHẸ KHOAI LANG (SPMMV)*

Potyvirus truyền qua bộ phận

Triệu chứng: Triệu chứng nổi bật liên quan tới SPMMV là phiến lá nhỏ lại. Gân lá cũng có thể bị biến

* SPVD: Sweet Potato Virus Disease.

* SPMMV: Sweet Potato Mild Mottle Virus.

màu và biến dạng. Không có triệu chứng nào của bệnh là dễ chẩn đoán và virus có thể tiềm ẩn.

Đặc điểm sinh học: SPMMV được truyền qua bộ phận thuốc lá *B. tabaci* theo phương thức không bền vững. Virus cũng truyền qua hom giống bị bệnh. Có một số bằng chứng là SPMMV tạo thành một phức hợp với SPFMV, nhưng điều này chưa rõ ràng.

Phân bố: Virus xuất hiện ở Kenya, Uganda, Tanzania và Indônêxia, tuy nhiên tác hại đến năng suất chưa được biết đến.

Phòng trừ: Một số giống khoai lang có khả năng miễn dịch và một số giống khác chịu được virus. Vệ sinh và chọn lọc hom giống không có triệu chứng bệnh cũng hỗ trợ cho việc phòng trừ.

CÁC BỆNH DO NẤM GÂY RA TRÊN DÂY VÀ LÁ

BỆNH GHỀ

Elsinoe batatas

Triệu chứng: Các vết bần nổi màu nâu đến nâu nhạt với tâm màu tím đến màu nâu xuất hiện dọc theo dây. Các đốm bệnh nhỏ xít liền kết với nhau phủ lên gân lá làm chúng bị co lại và lá bị quăn (hình 15).

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh rất quan trọng ở Đông nam châu Á và các đảo Thái Bình Dương ở đó bệnh đã gây nên những thiệt hại nặng nề, khoai lang không hình thành được củ. Bệnh cũng có mặt ở Brazil. Hiểu biết về đặc điểm sinh học của nấm gây bệnh còn rất ít ỏi. Tuy nhiên, thời tiết ẩm ướt có lợi cho bệnh phát triển.

Phòng trừ: Sử dụng giống kháng. Cần sử dụng hom giống sạch bệnh của các giống đề kháng tốt nhất và áp dụng các biện pháp vệ sinh. Khả năng kháng của giống địa phương và nhập nội đang được đánh giá ở Đông nam châu Á và Thái Bình Dương.

BỆNH ĐỐM VÒNG KHOAI LANG

Alternaria solani, Alternaria sp.

Triệu chứng: Vết bệnh màu nâu với hình mắt bò điển hình của vòng tâm xuất hiện trên lá, đặc biệt ở lá già. Đốm bệnh màu đen xuất hiện trên cuống lá và dây (hình 16). Phần gốc và phần giữa bị hại nặng hơn phần ngọn. Dây có thể bị chết. Trên mặt đất dưới dây bị bệnh thường có một lớp tàn dư lá màu đen.

Đặc điểm sinh học: Bệnh và kích thước vết bệnh tăng theo độ cao. Độ ẩm tương đối cao hoặc nước tự do là điều kiện thuận lợi cho sự lây nhiễm và phát sinh bào tử. Nấm bảo tồn trong tàn dư và bào tử phát tán qua hom giống bị bệnh, gió và nước mưa.

Mặc dù nấm *Alternaria* sp. được phát hiện ở tất cả các vùng sinh thái nông nghiệp, nhưng bệnh đốm vòng thường xảy ra ở trung du và miền núi.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh cháy lá do nấm *Alternaria* là bệnh nấm quan trọng nhất ở Đông Phi và Brazil.

Phòng trừ: Tính miễn cảm với nấm gây bệnh thay đổi giữa các giống. Nên sử dụng hom giống không bị bệnh của các giống kháng và áp dụng các biện pháp vệ sinh trong việc phòng trừ bệnh.

BỆNH ĐÓM LÁ DO NẤM PHYLLOSTICTA

Phomopsis ipomoea-batatas (Phyllosticta batatas)

Triệu chứng: Vết bệnh màu trắng nhạt đến nâu nhạt và nâu, thường có đường kính dưới 10mm xuất hiện mặt trên và mặt dưới lá. Vết bệnh thường có viền màu nâu đậm hoặc tím (hình 17). Có thể quan sát thấy quả cành ở tâm của vết bệnh.

Đặc điểm sinh học: Nấm bảo tồn trong tàn dư và không có cây ký chủ khác. Bào tử phát tán qua hom giống bị bệnh, gió, nước mưa bắn và có thể cả côn trùng.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh rất phổ biến và xuất hiện ở mọi vùng sinh thái. Bệnh làm giảm năng suất, nhưng cũng có thể làm giảm chất lượng dây làm hom giống và thức ăn gia súc.

Phòng trừ: Chưa có phương pháp phòng trừ và phòng trừ thường là không cần thiết.

Ngoài ra, còn các loại nấm khác gây đốm lá và chúng được giám định qua quan sát bào tử bằng kính hiển vi. Các loại nấm này là *Alternaria* sp., *Cercospora* sp. (hình 18), *Septoria* sp., *Ascochyta* sp., *Curvularia*, *Colletotrichum* sp. và *Pestalozzia batatae*.

Phòng trừ: Chưa có biện pháp phòng trừ và phòng trừ thường là không cần thiết.

BIẾN DẠNG LÁ BIẾN VÀNG

Fusarium lateritium

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

Đặc điểm sinh học: Thể gây bệnh xuất hiện trên toàn bộ bề mặt của các bộ phận trên mặt đất và có thể truyền qua hạt thực sinh. Không thể loại trừ nấm bằng cách khử trùng bề mặt của hạt. Triệu chứng nặng hơn trong điều kiện thời tiết nóng và khô. Thời kỳ tiềm dục

dài (3-6 tuần) kể từ nhiễm bệnh cho đến biểu hiện triệu chứng.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh được phát hiện ở Peru, một vài nơi ở Đông và Trung Phi, chủ yếu ở vùng thấp, nóng, khô và ở Mỹ. Cây bị bệnh còi cọc và biến dạng, năng suất có thể bị giảm.

Phòng trừ: Hom giống sạch bệnh là rất cần thiết. Đã quan sát thấy sự khác nhau về tính miễn cảm giữa các giống. Sử dụng hom giống vô tính từ cây không có triệu chứng. Không thu hoạch hạt thực sinh từ những cây bị bệnh, nhất là khi hạt được gửi tới các vùng không có bệnh biến dạng lá biến vàng. Chưa có phương pháp phòng trừ hoá học nào được áp dụng.

GỈ TRẮNG

Albugo ipomoea-panduratae

Triệu chứng: Lá, cuống lá và dây đều bị bệnh. Triệu chứng đầu tiên là những đám biến vàng ở mặt trên lá. Ở giai đoạn sau, các đám này bị chết và bao quanh bởi một quầng vàng. Có thể quan sát thấy những đám lõi màu trắng giống như mụn ở mặt dưới của lá. Cuống lá và dây bị bệnh phình ra và xoắn lại.

Đặc điểm sinh học: Gió và côn trùng phát tán nấm.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới trong mùa mưa hay những nơi có độ ẩm cao.

Phòng trừ: Chưa có biện pháp để phòng trừ, mặc dù đã quan sát thấy sự khác nhau về tính miễn cảm giữa các giống.

BỆNH HÉO VÀNG

Fusarium oxysporum f. sp. batatas

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

Đặc điểm sinh học: Nấm sinh ra trong đất và chỉ hại khoai lang, một ít loài gần với khoai lang, đại mạch và thuốc lá vàng. Nấm bảo tồn trong đất và tàn dư trong nhiều năm. Mặc dù hom ngọn thường không có bệnh, củ và hom giống cắt từ gốc có thể bị nhiễm bệnh. Di chuyển đất nhiễm bệnh trên công cụ và qua động vật có thể làm bùng nổ dịch bệnh ở các vùng mới. Bệnh xảy ra trong các điều kiện môi trường khác nhau. Năng suất bị giảm phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của cây lúc bị bệnh.

Phòng trừ: Vệ sinh tốt sẽ giảm tác động và hạn chế sự lây lan của bệnh. Đã quan sát một số giống kháng

bệnh này, các chương trình chọn giống ở một số nước đã tạo ra các giống kháng bệnh.

BỆNH THỐI TÍM CỦ

Helicobasidium mompa

Triệu chứng: Cây bị bệnh biến vàng và có thể rụng lá. Rễ sơ bị thối và được phủ bằng tản nấm dày màu trắng, sau đó tản nấm chuyển ngay sang màu hồng rồi cuối cùng màu tím. Củ bắt đầu thối từ đỉnh rồi thối hoàn toàn và được phủ bằng tản nấm như rễ sơ. Đồng thời, hạch nấm dẹt màu đen được tạo thành. Có thể tìm thấy lớp thảm nấm thô màu tím và hạch nấm trong đất nơi cây bị thối. Củ bị thối có mùi rượu cồn đặc trưng.

Đặc điểm sinh học: Bên cạnh khoai lang nấm còn có phổ ký chủ rộng. Nấm có thể bảo tồn trong đất ít nhất 4 năm ở dạng sợi nấm hay hạch nấm. Hom giống bị bệnh và nước tưới có thể phát tán nấm. Nhiệt độ không phải là yếu tố hạn chế đối với sự phát triển của bệnh, nhưng độ ẩm cao trong đất thuận lợi cho bệnh phát triển.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh xuất hiện ở nhiều vùng châu Á và châu Mỹ.

Phòng trừ: Hom giống cần phải cắt từ cây khỏe. Các giống chín sớm có thể tránh được bệnh. Luân canh với cây ngũ cốc cũng có thể ngăn ngừa được bệnh này.

BỆNH CHÁY VÀ ĐỐM TRÒN DO NẤM HẠCH

Sclerotium rolfsii

Triệu chứng: Bệnh cháy lá do nấm hạch và đốm tròn là hai loại bệnh gây ra do cùng một tác nhân gây bệnh.

Triệu chứng cháy do nấm bắt đầu từ ruộng nhân giống rồi lan sang ruộng mới trồng. Cây hình thành từ củ mẹ chết đột ngột. Ngọn bị bệnh tách ra khỏi phần còn lại của cây. Có thể phát hiện thấy một lớp thảm trắng của sợi nấm và vô số hạch tròn màu nâu giống như hạt cải dầu ở gốc cây bị bệnh. Chỉ quan sát thấy đốm tròn ở củ tươi. Có những vết lõm màu nâu rất đối xứng, đôi khi có vết rạn nứt.

Đặc điểm sinh học: Nấm gây hại nhiều loại cây trồng. Đây là nấm địa sinh và bảo tồn lâu ở dạng hạch nấm. Ấm độ và vật chất hữu cơ trong đất có lợi cho việc nhiễm bệnh.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh rất phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

Phòng trừ: Có thể giảm tỷ lệ bệnh bằng cách không trồng khoai lang trên đất bị nhiễm và sử dụng hom giống sạch bệnh. Vệ sinh tốt và sử dụng các giống ít mẫn cảm cũng giúp làm giảm tỷ lệ bệnh.

BỆNH THỐI ĐEN KHOAI LANG

Ceratocystis fimbriata

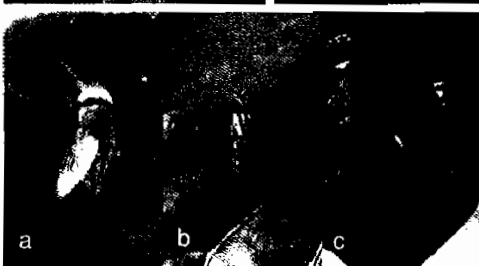
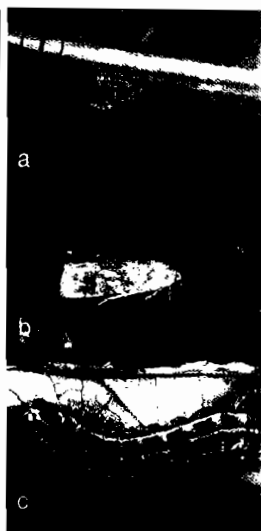
Triệu chứng: Vết sẹo lõm có màu tối đến đen ở phần gốc dây là triệu chứng nổi bật nhất. Trong trường hợp bệnh nặng có thể gây ra biến vàng, héo và chết cây. Củ bị bệnh hình thành những hõm xuống màu đen đến xám (hình 19), trên đó có thể quan sát thấy những cấu trúc của nấm giống như gai nhô ra từ bề mặt củ. Thường ngửi thấy mùi rượu giống như đường đang lên men.

Đặc điểm sinh học: Sử dụng hom giống bị bệnh sẽ kéo dài bệnh. Việc truyền bệnh xảy ra thông qua vết thương do bọ hà, sâu, dế và chuột gây nên. Nấm sống trong đất và có thể bảo tồn 1-2 năm trong tàn dư thực vật. Độ ẩm không ảnh hưởng gì tới sự phát triển của bệnh.

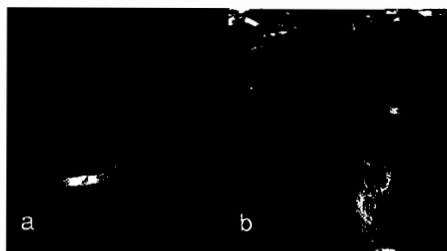
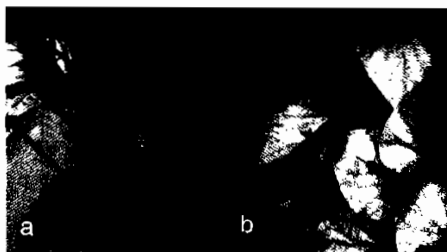
Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh đặc biệt quan trọng ở Đông nam châu Á và Thái Bình Dương, ở đây bệnh làm giảm năng suất và phẩm chất củ tươi.

Phòng trừ: Nên lấy hom giống để trồng từ vật liệu sạch bệnh. Ở những nơi khó tìm được cây mẹ khỏe nên cắt hom giống cách mặt đất 2cm để tránh phần cây bị nhiễm bệnh. Luân canh với cây trồng không phải là ký chủ ít nhất 2 năm và áp dụng các biện pháp vệ sinh tốt. Xử lý củ 5 ngày sau thu hoạch ở nhiệt độ 30-35°C và 85-90% độ ẩm tương đối.









BỆNH CỦ VÀ SAU THU HOẠCH

BỆNH THỐI GỐC

Plenodomus destruens

Triệu chứng: Vết bệnh màu nâu hình thành trên dây ngay trên mặt đất hoặc dưới mặt đất. Trường hợp bị bệnh nặng cây héo và chết. Có thể quan sát thấy quả cành màu đen. Sẹo kéo dài dọc dây từ trên xuống và gây hại đầu cuống củ. Vết thối màu nâu đậm, chắc và khô.

Đặc điểm sinh học: Nấm không bảo tồn ở trong đất, trừ khi trong củ và dây bị bệnh. Nấm lây truyền thông qua hom giống bị bệnh, đặc biệt dây gốc và thông qua tiếp xúc với bào tử từ củ bị bệnh trong bảo quản. Các cây ký chủ khác gồm các loài của họ bìm bìm, *Convolvulaceae*. Củ bị hại có thể giảm khả năng tiêu thụ và gây ra mất mát. Không nên bảo quản củ bị bệnh.

Phòng trừ: Vệ sinh đồng ruộng và sử dụng hom ngọn khỏe để trồng là biện pháp phòng trừ tốt nhất trên đồng ruộng.

BỆNH THỐI ĐEN

Lasiodiplodia theobromae (Diplodia gossypina)

Triệu chứng: Vết thối ban đầu rắn và ẩm, nhưng củ nhanh chóng bị đen hoàn toàn và khô đét. Thối bắt đầu từ

một hoặc 2 đầu củ và lúc đầu màu nâu trước khi chuyển sang màu đen. Những khối pycnidia màu đen mang quả cành là một đặc điểm để chẩn đoán.

Đặc điểm sinh học: Bệnh thối đen lan truyền do đất, củ bị bệnh và còn từ thùng đựng, sọt hay công cụ bị nhiễm tạp. Mặc dù tác nhân gây bệnh có thể nhiễm dây, nấm sinh trưởng kém và ít được đề cập. Năng suất trên đồng ruộng và trong bảo quản bị giảm.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh phân bố khắp thế giới.

Phòng trừ: Thu hoạch kịp thời có thể giảm thiệt hại. Vệ sinh tốt và giảm tổn thương củ là rất quan trọng.

BỆNH THAN

Macrophomina phaseolina

Triệu chứng: Bệnh này chỉ phát hiện thấy ở củ trong khi bảo quản. Nấm không gây hại các bộ phận khác của cây. Bệnh bắt đầu nhiễm trên bề mặt củ và tiến dần qua vòng mạch dẫn vào ruột củ.

Có thể quan sát thấy 3 vùng khác biệt ở mặt cắt ngang của củ bị bệnh: phần vỏ ngoài không có dấu vết, phần bên trong dày khoảng 6mm là phần mô màu đỏ, có

thể quan sát thấy một lớp hạch nấm và phần trong cùng của củ có màu nâu nhạt. Đôi khi phần giữa ruột củ tách ra và cả củ trở nên khô đét.

Đặc điểm sinh học: Nấm phân bố trên toàn thế giới và gây hại nhiều loài cây khác nhau. Nấm địa sinh và có thể sống hoại sinh trên tàn dư thực vật hay tự do ở dạng hạch nấm.

Phòng trừ: Chưa có biện pháp phòng trừ.

BỆNH THỐI MỀM KHOAI LANG

Rhizopus stolonifer, Mucor sp.

Triệu chứng: Thối nhũn xảy ra sau khi thu hoạch. Củ trở nên mềm, ướt và chảy nước, thường bắt đầu ở một đầu củ. Nặng mùi rượu cồn. Thường quan sát thấy nấm hình thành bào tử trên bề mặt củ thối.

Đặc điểm sinh học: Bệnh lây lan thông qua dây bị nhiễm hay bào tử khí sinh xâm nhập qua vết thương. Độ ẩm tương đối cao và nhiệt độ cao thích hợp cho sự nhiễm và phát triển của bệnh thay đổi theo giống. Bệnh thối nhũn có thể làm hỏng củ mới thu hoạch sau 48 giờ nếu củ để dưới nắng trực tiếp.

Phòng trừ: Rửa củ làm cho củ rất dễ bị thối. Thao tác thận trọng và xử lý tốt sau thu hoạch có thể giảm tỷ lệ

bệnh. Chưa phát hiện thấy khả năng kháng bệnh, nhưng một số giống thối nhanh hơn các giống khác vì chúng mẫn cảm hơn. Xử lý sau thu hoạch kết hợp với bảo quản ở nhiệt độ 29-32°C và độ ẩm tương đối 95-100% từ 5-7 ngày trong điều kiện thoáng (tối thiểu 8 mét khối không khí một tấn một ngày). Sau đó bảo quản tốt nhất ở nhiệt độ xung quanh 13°C và độ ẩm tương đối 95%.

BỆNH VI KHUẨN

BỆNH THỐI CỦ VÀ THÂN DO VI KHUẨN

Erwinia chrysanthemi

Triệu chứng: Triệu chứng ở phần trên cây là các vết màu nâu đến đen, mọng nước trên dây và cuống lá. Một hay hai nhánh có thể bị héo và cuối cùng cả cây héo lụi. Cũng có thể quan sát thấy các vết bệnh cục bộ trên rễ sơ. Trên củ, có thể quan sát thấy các vết bệnh cục bộ có viền đen ở bề mặt. Nhưng thường bị thối bên trong mà không biểu hiện triệu chứng bên ngoài.

Đặc điểm sinh học: Vi khuẩn gây bệnh có nhiều ký chủ khác ở các vùng nóng ẩm trên thế giới, ở đó chúng bảo tồn trên tàn dư thực vật và cỏ dại trong đất. Bệnh lây nhiễm thông qua vết thương.

Phòng trừ: Nên cắt hom giống phía trên mặt đất để trồng. Sử dụng giống ít mầm cảm và cẩn thận tránh làm thương tổn có thể giảm tỷ lệ bệnh.

BỆNH HÉO XANH HAY HÉO RŨ DO VI KHUẨN

Pseudomonas solanacearum

Triệu chứng: Ruộng bị bệnh thường có một số cây bị héo. Bệnh bắt đầu từ gốc ở dạng vết bệnh mọng nước màu vàng nhạt rồi chuyển sang màu nâu. Bó mạch của dây bị bệnh biến màu. Ở củ, bó mạch cũng bị biến màu, nhưng chủ yếu là những vết chạy dọc màu nâu cũng như những vết bệnh mọng nước màu nâu trên bề mặt. Củ bị bệnh nhẹ, nếu bảo quản có thể thối hoàn toàn và có mùi rất khác biệt.

Đặc điểm sinh học: Vi khuẩn địa sinh, nhưng thường truyền qua vật liệu nhân giống. Một khi đất bị nhiễm bệnh, vi khuẩn có thể lưu tồn từ một đến ba năm. Sự lây lan bệnh trên ruộng cũng có thể qua nước tưới.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh quan trọng ở một số vùng thuộc miền Nam Trung Quốc khi trồng những giống mầm cảm.

Phòng trừ: Sử dụng các giống ít mẫn cảm và hom giống sạch bệnh làm giảm tỷ lệ bệnh. Nếu vi khuẩn đã có trong đất, nên cho ruộng ngập nước và luân canh với cây họ hoà thảo.

BỆNH THỐI

Streptomyces ipomoea

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

Đặc điểm sinh học: Bệnh gây nhiều thiệt hại trên đất kiềm khô hạn. Tác nhân gây bệnh có thể tồn tại lâu dài trong đất.

Phân bố và tầm quan trọng: Bệnh làm giảm năng suất và có thể nguy hại nghiêm trọng ở một số nơi. Bệnh có mặt ở một số vùng của Mỹ và Nhật Bản.

Phòng trừ: Cần lấy hom giống từ những vùng không có bệnh. Duy trì độ ẩm đất giúp làm giảm tỷ lệ bệnh. Dùng lưu huỳnh để giảm độ pH của đất cũng là một phương án, nhưng phải sử dụng lượng lớn nguyên tố này.

BỆNH GÂY RA DO TUYẾN TRÙNG

TUYẾN TRÙNG NỐT SUNG RỄ

Meloidogyne spp.

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

Đặc điểm sinh học: *Meloidogyne spp.* phân bố trên toàn thế giới. Chúng bảo tồn trong đất ở dạng các ổ trứng và trong tàn dư thực vật. Chúng được vận chuyển bằng nước tưới và lây lan qua hom giống bị bệnh.

Phòng trừ: Khả năng kháng, luân canh và chọn hom giống không có tuyến trùng sẽ hỗ trợ việc phòng trừ bệnh. Ở Đông Phi tuyến trùng ít khi có liên quan tới khoai lang và các biện pháp phòng trừ là không cần thiết.

TUYẾN TRÙNG VÒNG NHÃN NÂU

Ditylenchus destructor, D. dipsaci

Triệu chứng: Củ tươi sau khi bảo quản một thời gian biểu hiện triệu chứng là những vùng bị lõm. Trên

mặt cắt ngang, vết bệnh ban đầu xuất hiện là các gờ mô màu nâu hoại tử rải rác khắp củ. Ở các giai đoạn sau, khối mô nhão bị đen hoàn toàn, hơi nhũn và bần hoá. Tuyến trùng này chỉ gây hại củ tươi trong bảo quản. Chưa phát hiện thấy triệu chứng trên đồng ruộng.

Đặc điểm sinh học: Hai loài *Ditylenchus* phân bố khắp thế giới và có rất nhiều ký chủ. Chúng là nội ký sinh di chuyển.

Phòng trừ: Chưa có biện pháp phòng trừ nào được biết đến.

TUYẾN TRÙNG DẠNG NANG TÚI GÂY NÚT CỦ

Rotylenchulus reniformis

Triệu chứng: Triệu chứng không đặc trưng và có thể nhầm lẫn với triệu chứng gây ra do các loại tuyến trùng khác. Cây bị hại còi cọc do rễ sơ bị phá hại. Bộ lá bị biến vàng và bị héo nhất thời. Ở củ non, nếu bị hại sớm bị nứt và các vết nứt lớn dần khi củ phát triển. Ở củ già, các vết nứt sâu hoá bần là triệu chứng dễ nhận biết nhất (hình 20).

Đặc điểm sinh học: Tuyến trùng này có thể tồn tại trong đất khô, sinh sống và gây hại rễ trong điều kiện khô hạn.

Phòng trừ: Nên trồng luân canh với cây không phải là ký chủ để giảm quần thể tuyến trùng trong đất.

TUYẾN TRÙNG HẠI RỄ VÀ CỎ

Pratylenchus spp.

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

Đặc điểm sinh học: Các nòi khác nhau của loài tuyến trùng này được phát hiện khắp thế giới, ký sinh nhiều loài cây khác nhau. Chúng là nội ký sinh di chuyển và rời khỏi rễ khi các vết bệnh chúng tạo ra bị ký sinh bởi các cơ thể sống thứ cấp. Mức độ gây hại nghiêm trọng hơn trên đất cát khi nhiệt độ cao.

Phòng trừ: Bổ sung chất hữu cơ như phân chuồng làm tăng kẻ thù tự nhiên của tuyến trùng trong đất. Nên sử dụng giống có khả năng kháng bệnh.

PHẦN III

MẤT CÂN ĐỐI DINH DƯỠNG VÀ QUẢN LÝ

Các chất dinh dưỡng là các nguyên tố hoá học cần thiết cho thực vật. Để sinh trưởng khoẻ mạnh cây cần được cung cấp đầy đủ nguyên tố này. Các nguyên tố phong phú nhất trong cây là cacbon, ôxy và hydro được tiếp nhận từ không khí và nước. Những nguyên tố khác gọi là các chất dinh dưỡng khoáng, được cung cấp do chất khoáng và các thành phần hữu cơ trong đất. Chúng được chia thành 2 nhóm theo mức độ phong phú trong cây. Các chất dinh dưỡng đa lượng: nitơ (N), kali (K), lân - photpho (P), canxi (Ca), magiê (Mg) và lưu huỳnh (S) chiếm từ 1g đến 60g trên 1kg chất khô của cây. Các chất dinh dưỡng vi lượng gồm: sắt (Fe), bo (B), mangan (Mn), kẽm (Zn), đồng (Cu) và molybden (Mo) chiếm 0,1-100 mg trên 1kg trọng lượng chất khô.

Sự thiếu hụt của bất kỳ chất dinh dưỡng nhất định nào đều làm giảm tốc độ sinh trưởng và năng suất. Điều này chỉ có thể khắc phục bằng cách tăng việc cung cấp chất dinh dưỡng ấy. Do đó, chẩn đoán chính xác mất cân đối (rối loạn) dinh dưỡng là cần thiết để xử lý có hiệu quả. Cung cấp chất dinh dưỡng dư thừa so với nhu cầu của cây là việc làm tốn kém và không có lợi.

Nhiều chất dinh dưỡng khoáng (gồm cả bo, mangan và đồng) độc đối với cây nếu có mặt ở nồng độ cao. Các nguyên tố khác, không phải là những chất dinh dưỡng thiết yếu, cũng có thể gây độc. Chúng gồm có nhôm trong đất chua và natri.

NGUYÊN NHÂN MẤT CÂN ĐỐI DINH DƯỠNG

Việc cung cấp dinh dưỡng khoáng cho cây chịu ảnh hưởng bởi:

- * Sự phong phú trong đất;
- * Tỷ lệ ở dạng dễ tiêu so với tổng số ở bất kỳ thời điểm;
- * Khả năng hút được của cây.

Thường chỉ một phần rất nhỏ của chất dinh dưỡng tổng số có thể hấp thụ được. Tính dễ tiêu bị ảnh hưởng bởi độ pH của đất: Ở độ pH cao (đất kiềm), khả năng hoà tan của nhiều chất dinh dưỡng vi lượng giảm mạnh và cây có thể bị thiếu sắt, kẽm hay mangan. Ở độ pH thấp (đất chua) tính hoà tan của các nguyên tố đa lượng (nhất là lân) giảm, trong khi đó khả năng hoà tan của nhôm và mangan có thể tăng đến mức gây độc. Những rối loạn như độc nhôm ức chế sự phát triển của rễ, giảm khả năng hút chất dinh dưỡng và nước của cây, có thể gây ra các triệu chứng rối loạn thứ cấp như thiếu magiê hoặc nước. Nhận biết tác nhân trong những trường hợp như thế rất quan trọng.

Sự thiếu các nguyên tố đa lượng, nhất là nitơ, photpho và kali, thường gắn liền với giảm độ phì sau các vụ trồng kế tiếp nhau. Các nguyên tố đa lượng được hấp thụ một lượng lớn làm cho lượng dự trữ trong đất cạn kiệt. Cường độ canh tác cao làm tăng tính lệ thuộc vào sự cung cấp các chất dinh dưỡng từ bên ngoài. Trong nền nông nghiệp với cường độ canh tác thấp, việc cung cấp có thể được bổ sung bằng:

- * Thời kỳ để hoá, tạo điều kiện về thời gian để các phần tử khoáng phong hoá;

- * Phân bố lại chất dinh dưỡng cho vùng rễ của cây từ phía dưới;

- * Tích lũy chất dinh dưỡng trong thực vật, chất dinh dưỡng cung cấp cho cây khi thực vật phân giải hay được đốt.

Đốt ruộng bỏ hoá làm cho chất dinh dưỡng có thể cung cấp ngay cho vụ cây trồng tiếp theo, nhưng chúng dễ bị mất do thấm theo nước mưa và một số chất, đặc biệt N và S bị mất ra không khí và còn làm giảm khả năng duy trì việc cung cấp chất dinh dưỡng của đất.

Thiếu các chất vi lượng thường gắn với lượng tự nhiên thấp trong đất hoặc điều kiện đất không thuận lợi làm mất khả năng hoà tan của các chất dinh dưỡng này. Khắc phục sự thiếu hụt chất vi lượng thường chỉ cần một lượng nhỏ cho một héc-ta mà có hiệu lực cho nhiều năm. Những đầu tư như vậy chắc chắn có hiệu quả, ngay cả khi không bón phân đạm hoặc phân lân.

CHẨN ĐOÁN MẤT CÂN ĐỐI DINH DƯỠNG

Cây phản ứng với sự thiếu hụt với bất kỳ chất dinh dưỡng nào trước tiên bằng cách giảm tốc độ sinh trưởng. Triệu chứng đặc thù cho phép giám định chất dinh dưỡng bị thiếu thường xảy ra ở mức thiếu hụt tương đối nặng.

Tuy vậy, những triệu chứng như thế thường là dấu hiệu đầu tiên báo trước cho người trồng là có vấn đề và chúng rất có ích cho việc chẩn đoán. Phân tích hoá học mô thực vật là công cụ chẩn đoán thứ hai rất có giá trị.

Nếu đất thiếu nhiều chất dinh dưỡng, cây thường biểu hiện triệu chứng thiếu chất dinh dưỡng hạn chế nhất đối với sinh trưởng. Nếu cung cấp chất dinh dưỡng, tốc độ sinh trưởng sẽ tăng cho đến khi lại bị hạn chế bởi chất dinh dưỡng thiếu tiếp theo và một tập hợp các triệu chứng mới hình thành. Rất khó xác định chất dinh dưỡng nào thiếu chứ không phải chất dinh dưỡng nào hạn chế nhất từ triệu chứng của cây hay thành phần của mô. Phân tích đất có thể đưa ra một số đường hướng nhưng chúng phải được xác định cho cây trồng và loại đất ở từng nơi.

Nếu nghi ngờ thiếu chất dinh dưỡng, cách tốt nhất để khẳng định là quan sát phản ứng dương tính với phân bón chứa chất dinh dưỡng ấy và không chứa chất dinh dưỡng nào khác (ví dụ phân urê, chứa N tốt hơn sunphát amôn, chứa N và S, để khẳng định sự thiếu N). Khi thử

nghiệm phản ứng phân bón, điều quan trọng là phải có diện tích đối chứng để so sánh. Đối chứng là diện tích xử lý theo cùng một phương thức, trừ việc không sử dụng chất dinh dưỡng được thử nghiệm.

KHẮC PHỤC SỰ MẤT CÂN ĐỐI DINH DƯỠNG

Thiếu chất dinh dưỡng được khắc phục bằng cách tăng việc cung cấp chất dinh dưỡng bị thiếu. Bón phân hoá học là một biện pháp khắc phục. Một biện pháp nữa là bổ sung chất hữu cơ như phân chuồng, nếu phân chuồng chứa cân đối các chất dinh dưỡng cần thiết. Các phương pháp khác nhằm thay đổi tính chất đất để tăng tính dễ tiêu của chất dinh dưỡng hiện có, hay làm giảm sự cung cấp các nhân tố gây độc. Tăng độ pH của đất chua bằng cách bón vôi. Cải thiện việc tiêu nước có thể cần thiết để giảm sự loại nitơ (phản nitrit hoá), giảm sự sản xuất các dạng độc tố của mangan hoặc đảm bảo cho bộ rễ nhận được đầy đủ không khí để hoạt động tốt.

Tăng hàm lượng chất hữu cơ của đất dẫn đến nhiều hiệu quả. Sự phân giải từ từ chất hữu cơ bảo đảm cung cấp thường xuyên các chất dinh dưỡng. Các phần tử hữu cơ cũng có thể đảm bảo một cơ chất thích hợp để giữ các chất

dinh dưỡng trong đất ở dạng dễ tiêu. Chất hữu cơ tăng khả năng chống lại quá trình axit hoá của đất. Chất hữu cơ cũng làm tăng khả năng giữ nước, do đó đất lâu bị khô và tạo cho đất có kết cấu tốt làm cho nhiều không khí xâm nhập vào rễ. Tăng chất hữu cơ bằng cách để tàn dư cây lại ruộng mà không đốt, hay mang từ nơi khác đến. Nếu vệ sinh đồng ruộng đòi hỏi phải loại bỏ tàn dư thực vật, chúng có thể được ủ mục và bón sau, hoặc sử dụng để che phủ cho loại cây trồng không có nguy cơ bị hại do sâu bệnh.

Ở đâu đòi hỏi về phân bón và nguồn nước, người trồng trọt có thể tăng tối đa tiềm năng của cây bằng cách loại trừ những bất lợi về dinh dưỡng. Nếu phân bón và nước không sẵn và đất tiền thì mục tiêu là tối ưu hoá việc sử dụng nguồn tài nguyên trong hệ sinh thái nông nghiệp, nhằm đạt được lợi nhuận kinh tế thoả đáng và bền vững. Ở bất kỳ mức hoạt động nào, điều quan trọng là phải nhận ra những hạn chế của tài nguyên. Hệ thống cây trồng truyền thống có thể trở nên không bền vững do sự thâm canh. Tuy nhiên, thâm canh thường đi đôi với sự chuyển đổi từ canh tác tự cung tự cấp sang canh tác hàng hoá. Tại một điểm nào đó trong quá trình đầu tư có thể mang lại lợi nhuận. Người trồng và cố vấn của họ cần phải luôn nhận biết sự lựa chọn này, ngay cả khi sự lựa chọn hiện tại không có hiệu quả về mặt kinh tế.

NHU CẦU DINH DƯỠNG CỦA CÂY KHOAI LANG

Khoai lang được coi là cây có khả năng chịu được độ phì thấp, vì nó vẫn cho năng suất thoả đáng trên các loại đất mà ít cây trồng khác có thể làm được. Tuy vậy, việc tăng vừa phải lượng dinh dưỡng có thể tăng năng suất đáng kể. Nhu cầu chất dinh dưỡng của cây phụ thuộc vào năng suất dự kiến.

Phần lớn chất dinh dưỡng cây khoai lang hấp thụ bị mất đi khi thu hoạch. Lượng chất dinh dưỡng mất đi phụ thuộc vào năng suất củ, dây lá và rễ có bị lấy đi khỏi ruộng hay không. Bảng 1 cho biết lượng chất dinh dưỡng bị mất đi do vụ khoai lang có năng suất củ 12 tấn/ha (năng suất trung bình thế giới) và 50 tấn/ha (năng suất cao). Trong hệ thống thâm canh, các chất dinh dưỡng mà đất có nguồn dự trữ hạn chế có thể bổ sung bằng phân bón; ngoài việc tàn dư cây bị lấy đi, mất mát chất dinh dưỡng do thấm, rửa trôi và cố định sẽ xác định nhu cầu phân bón thực tế. Trong hệ thống thâm canh thấp, sự bền vững phụ thuộc vào thời gian cần thiết để huy động nguồn dự trữ trong đất, hay sự phân giải chất hữu cơ để bổ sung lượng chất dinh dưỡng trong đất.

Những rối loạn dinh dưỡng phổ biến nhất được mô tả ngắn gọn trong các phần sau.

Bảng 1: Ước tính lượng chất dinh dưỡng bị lấy đi khỏi đất với năng suất khoai lang 12 tấn/ha (trung bình) và 50 tấn/ha (cao), trong tình huống chỉ thu hoạch củ và thu hoạch cả củ lẫn dây

Chất dinh dưỡng	Chất dinh dưỡng (kg/ha) bị lấy đi ⁽¹⁾ với năng suất			
	12 tấn/ha		50 tấn/ha	
	Thu củ	Củ và dây ⁽²⁾	Thu củ	Củ và dây ⁽²⁾
Nitơ	26	52	110	215
Phốt pho	6	9	25	38
Kali	60	90	250	376
Canxi	3,6	16	15	65
Ma giê	3	6,5	12,5	27
Lưu huỳnh	1,8	4,3	7,5	18
Sắt	0,06	0,160	0,250	0,670
Bo	0,024	0,074	0,100	0,310
Mangan	0,024	0,175	0,100	0,730
Kẽm	0,036	0,062	0,150	0,260
Đồng	0,018	0,037	0,075	0,155
Môlipden	0,004	0,006	0,015	0,023

⁽¹⁾ Nồng độ chất dinh dưỡng trong củ và dây khoai lang biến động đáng kể. Số lượng trong bảng dựa vào nồng độ tiêu biểu từ nhiều nguồn, chuyển sang theo trọng lượng tươi giả định 70% độ ẩm trong củ và 86% độ ẩm trong dây.

⁽²⁾ Giả định tỷ lệ dây: củ là 0,6. Tỷ lệ thực tế có thể thay đổi trong phạm vi 0,3-1,4.

THIẾU NITƠ

Xuất hiện: Thiếu nitơ rất phổ biến, nhất là trên đất cát, đất có ít chất hữu cơ và bất kỳ đất nào được gieo trồng liên tục mà không bổ sung nitơ. Đất đầm lầy rất dễ bị thiếu vì sự ngập nước dẫn đến sự mất nitơ do vi khuẩn trong đất.

Triệu chứng: Cây thiếu nitơ sinh trưởng chậm và nhỏ, lá xanh nhạt. Ở nhiều giống, xuất hiện màu đỏ trên cuống lá và gân lá non; triệu chứng này rõ hơn ở phía dưới mặt lá. Lá già có thể chết sớm vì nitơ bị huy động cho sinh trưởng lá mới. Chúng thường chuyển đều sang màu vàng trước khi héo khô.

Khắc phục: Bổ sung nitơ ở dạng phân vô cơ, phân chuồng, thực vật ủ mục, hoặc gieo trồng cây họ đậu trên đồng ruộng, xen canh hay luân canh với khoai lang.

Có sẵn nhiều loại phân chứa nitơ, gồm urê, sunphat amôn, nitrat canxi hay phân hỗn hợp NPK. Tất cả các loại phân này cung cấp nitơ ở dạng cây dễ hấp thụ. Việc lựa chọn nên dựa vào giá một kg nitơ và xem xét phân có chứa các nguyên tố khác như canxi hay lưu huỳnh rất hữu ích. Vì nitơ rất dễ bị mất do thấm và hoạt tính vi sinh vật, nên bón nhiều lần với lượng nhỏ khi trồng và lượng phân lớn hơn sau khi ruộng đã trồng 6-8 tuần, lúc đó rễ có khả năng hấp thụ tốt hơn.

Liều lượng phân đạm vượt quá nhu cầu của cây có thể làm giảm năng suất khoai lang, làm cho cây sinh trưởng

dây lá khoẻ mà củ lại kém phát triển. Mức nitơ tối ưu thay đổi theo giống.

Phân chuồng là nguồn phân giàu nitơ, mặc dù lượng phân chuồng cần cao hơn nhiều so với phân hoá học và phụ thuộc vào tỷ lệ phân so với rơm rạ và ẩm độ. Tàn dư thực vật cũng rất hữu ích, nhưng lại có hàm lượng nitơ thấp.

Cây họ đậu cố định nitơ từ khí quyển, làm cho cây khoai lang hấp thụ được khi cây họ đậu phân giải. Chúng có thể trồng luân canh với khoai lang hay trồng xen canh, và tốt nhất để tàn dư lại trên ruộng hoặc vùi vào đất. Một cách nữa là tỉa lá cây họ đậu ở nơi khác làm vật liệu phủ đất. Cần công lao động lớn vì cần một lượng 20-40 tấn/ha để cung cấp đủ nitơ cho việc tăng tối đa năng suất.

THIẾU LÂN

Xuất hiện: Các hợp chất photpho trong đất có tính hoà tan kém, do đó cây chỉ hấp thụ được một phần nhỏ lượng photpho trong đất. Kết quả, lân hay photpho thường là chất dinh dưỡng hạn chế nhất đối với sinh trưởng của cây. Nhiều loại cây, kể cả khoai lang, hình thành quan hệ cộng sinh với hệ nấm vùng rễ làm tăng khả năng hút lân từ đất của cây.

Đất thoát nước và đất tro núi lửa có khả năng liên kết (hay cố định) lân rất lớn, làm cho cây không hấp thụ được. Trên các loại đất này cần phải bón một lượng phân lân cao

để tăng tối đa năng suất. Tuy vậy, sau nhiều năm bón nhiều phân lân khả năng liên kết trở nên bão hoà và chỉ cần bón một lượng lân thấp hơn nhiều là đủ để duy trì độ phì.

Triệu chứng: Thiếu lân có thể làm giảm sự sinh trưởng của cây một cách đáng kể mà không gây ra triệu chứng rõ rệt. Vì vậy khó nhận ra rối loạn này cho đến khi triệu chứng biểu hiện nặng. Người dân nhiều kinh nghiệm có thể nhận biết màu lá sẫm hơn bình thường cùng với tốc độ sinh trưởng kém.

Triệu chứng đầu tiên có thể nhận thấy trên nhiều giống là sự biến màu nâu đỏ hay tím trên các lá già. Khi lá già bắt đầu lụi, lá biến vàng không đều, lan toả từ các đốm hay vùng ngọn, hay một nửa lá (hình 21). Có thể xuất hiện màu vàng hay vàng da cam kết hợp với màu tím.

Trên một số giống có thể xuất hiện màu tím hay tăng màu tím ở lá non. Thiếu nitơ có thể gây ra triệu chứng tương tự, nhưng thiếu lân toàn bộ cây không có màu xanh nhạt mà xanh sẫm.

Khắc phục: Lân thường bón ở dạng supe phốt phát (đơn hoặc ba), hay phân hỗn hợp NPK. Phân supe phốt phát hoà tan tương đối chậm và có tính di động trong đất chậm, nên bón ngay khi trồng. Bón theo băng hay theo hốc sát với cây thường hiệu quả hơn bón vãi, đặc biệt trên đất có khả năng cố định lân. Phốt phát apatit là nguồn phân có hiệu lực trên đất chua. Bón vôi cho đất chua làm tăng tính dễ tiêu của lân có ở trong đất.

Phân chuồng và tàn dư thực vật cũng chứa lân. Tăng hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng làm tăng tính dễ tiêu của lân đối với cây, dùng tàn dư thực vật để che phủ cùng với phân lân vô cơ có thể tăng hiệu lực của phân. Chất hữu cơ trong đất có thể làm giảm tác động của sự chua hoá.

THIẾU KALI

Xuất hiện: Thiếu kali rất phổ biến trên đất cát và trên đất dễ thấm, trong khi đó nhiều loại đất tro núi lửa cung cấp đủ kali. Khoai lang và những cây lấy củ khác hút nhiều kali từ đất hơn các cây ngũ cốc hay cây họ đậu. Một vụ khoai lang năng suất 15 tấn/ha hút xấp xỉ 80kg kali/ha. Nếu thu hoạch cả dây thì mất thêm 30-50 kg/ha. Vì vậy, không có gì đáng ngạc nhiên là thiếu kali là một vấn đề phổ biến trên các loại đất được gieo trồng liên tục mà không bón phân kali.

Triệu chứng: Triệu chứng nhận biết thường xuất hiện khi cây được vài tháng tuổi, vào thời điểm khi củ phát triển mạnh đòi hỏi lượng lớn kali.

Dấu hiệu đầu tiên xuất hiện trên lá đã phát triển đầy đủ, biểu hiện bằng sự chuyển sang màu xanh nhạt giữa các gân nhỏ của lá. Những lá già nhất chuyển sang màu vàng, đặc biệt xung quanh mép lá và ở các vùng gân chính. Mô chuyển vàng và cuối cùng bị chết thường chuyển sang màu nâu thẫm và giòn (hình 22).

Khắc phục: Có thể cung cấp kali ở dạng chất hữu cơ hoặc phân vô cơ. Có thể sử dụng tàn dư thực vật hoặc ở dạng phân ủ mục hoặc phủ bề mặt. Cần phải ghi nhớ rằng, nếu cả vùng thiếu kali, thì tàn dư thực vật gieo trồng trong địa phương sẽ có hàm lượng kali thấp. Phân vô cơ gồm có clorua kali hoặc sun phat kali, hoặc phân NPK hỗn hợp. Bón nhiều lần khi trồng và bón 4-6 tuần sau trồng thường có hiệu lực nhất.

THIẾU MA GIÊ

Xuất hiện: Thiếu ma giê chắc chắn xảy ra trên đất cát và đất núi lửa có hàm lượng kali cao, vì nồng độ kali cao có xu hướng ức chế sự hấp thụ ma giê. Trên đất chua nặng, thiếu ma giê gây ra do tác dụng ngộ độc nhôm.

Triệu chứng: Cây ngả màu xanh nhạt, dây mảnh và có xu hướng leo. Lá già biểu hiện sự biến màu xanh nhạt đến vàng giữa các gân lá, trong đó gân chính có viền màu xanh đậm 1-3 mm. Lá bị hại thường héo nhẹ và rũ xuống. Biến màu đỏ hoặc tím xuất hiện mặt trên lá già (hình 23a), hoặc mặt dưới lá, nơi mà gân phụ chuyển màu đỏ. Trên các lá già nhất, các đám vàng chuyển sang màu nâu và chết, nhưng thường vẫn mềm. Cả lá sau đó chuyển màu vàng và héo (hình 23b).

Khắc phục: Thiếu magiê thường là một vấn đề trên đất chua, có thể bón vôi đolômit hoặc ôxit magiê (20-50 kg

Mg/ha). Để khắc phục triệu chứng ở vụ đang gieo trồng nên sử dụng sun phát magiê (bón theo băng hay phun lên lá 10-40 kg Mg) vì dạng này dễ hoà tan.

THIẾU BO

Xuất hiện: Khoai lang hình như miễn cảm hơn với sự thiếu bo so với các cây trồng khác. Người ta đã quan sát thấy thiếu bo ở nhiều môi trường khác nhau, như trên đất phong hoá mạnh ở miền núi Papua Niu Ghinê, trên cát granit ở miền bắc Ôxtrâyliá và đất sét bằng phẳng ven sông ở Malawi. Điều kiện khô hoặc lạnh hạn chế sự phát triển của rễ làm tăng sự thiếu bo và sự hồi phục diễn ra sau mưa hay thời tiết ẩm áp.

Triệu chứng: Thiếu bo ảnh hưởng mạnh đến mô đang sinh trưởng, cả ngọn và rễ. Lá non nhỏ, dày, giòn và thường rúm ró (hình 24). Đầu lá bị xoắn và cuống lá vặn lại. Trên dây, độ dài đốt bị ngắn lại ở hầu hết các giống. Ở nhiều giống, lá non cũng chuyển màu xanh nhạt hoặc đồng nhất hoặc phân tán giữa gân lá. Trường hợp bị nặng ngọn teo lại và chết.

Củ thường ngắn và tù đầu hay tròn đầu, có thể bị nứt và lớn nhanh, tạo ra củ dị dạng. Khi cắt, củ tiết ra ít nhựa trắng hơn củ bình thường, thịt củ bị đốm và bần hoá ở nhiều chỗ. Hương vị kém ngọt, thậm chí bị đắng.

Khắc phục: Có thể khắc phục thiếu bo bằng cách bón borax hay các dạng borat khác với liều lượng 1kg bo/ha trên đất cát và đến 3kg bo/ha trên đất sét. Đối với những cây trồng khác thường phun lên lá, nhưng khoai lang tỏ ra phản ứng kém. Bo không được vận chuyển trong cây từ dây sang củ, trong khi đó phần dây lá tỏ ra khoẻ mạnh sau khi phun lên lá, triệu chứng vẫn bảo tồn trên củ.

THIẾU SẮT

Xuất hiện: Sắt trở nên kém hoà tan khi tăng độ kiềm (khi pH tăng trên 7), do đó thiếu sắt là một rối loạn phổ biến trên đất kiềm. Thiếu sắt cũng có thể gây ra do bón quá nhiều vôi hoặc bón quá nhiều phân lân. Thiếu sắt có thể là triệu chứng ban đầu do các rối loạn khác làm mất chức năng của rễ, gồm có thiếu canxi và ngộ độc kim loại nặng.

Triệu chứng: Triệu chứng rất rõ rệt và khác biệt. Lá non chuyển màu vàng hay gần như trắng với gân lá có màu xanh tương phản rõ rệt (hình 25). Trường hợp bị nặng lá bị chết, ngọn và chồi nách cũng có thể bị chết (hình 26). Việc chẩn đoán có thể khẳng định bằng cách bôi lá biến màu với dung dịch sun phát amôn chứa sắt 1%, dung dịch ấy sẽ làm cho lá xanh lại sau vài ngày.

Khắc phục: Bón các hợp chất chứa sắt trên đất kiềm không có hiệu lực do sắt bị kết tủa. Vùi những mảnh sắt vụn, như đinh hay vỏ hộp, trong hốc trước khi trồng có thể giảm mức độ nghiêm trọng. Phun dung dịch sun phát amôn chứa sắt lên lá để xử lý vụ gieo trồng thiếu sắt.

ĐẤT CHUA VÀ ĐỘC NHÔM

Xuất hiện: Độ chua (pH) trong đất thấp rất phổ biến trên đất trồng trọt ở vùng nhiệt đới có xu hướng tăng theo thời gian gieo trồng nếu không được cải thiện. Độ chua làm cho các nguyên tố đa lượng khó hấp thụ, đặc biệt là lân, trong khi đó làm tăng khả năng hoà tan của nhôm (và mangan ở một số loại đất) tới mức gây độc.

Triệu chứng: Độc nhôm là rối loạn phổ biến nhất có liên quan với đất chua. Nó ức chế sự sinh trưởng của rễ (hình 27a). Cây bình thường rễ phát triển mạnh (hình 27b) và triệu chứng bị ngộ độc có thể nhận biết trên đây thường là hậu quả do chức năng giảm sút của rễ. Triệu chứng thiếu nước rất phổ biến. Hấp thụ chất dinh dưỡng, đặc biệt canxi và magiê bị ức chế và xuất hiện triệu chứng thiếu canxi hay magiê. Thiếu lân có thể rất rõ rệt trên đất chua do khả năng hoà tan của lân bị giảm.

Khắc phục: nâng cao độ pH của đất bằng cách bón vôi hay đolômit. Lượng bón cần thiết phụ thuộc vào loại đất; bón quá nhiều có thể dẫn đến sự thiếu các chất dinh dưỡng vi lượng gắn liền với độ kiềm. Duy trì mức vật chất hữu cơ cao trong đất giúp làm chậm quá trình chua hoá và khử độc nhôm.

MẶN

Xuất hiện: Mặn thường gặp trên đất có tưới ở các môi trường khô hạn và bán khô hạn. Mặn hình thành do tầng đất mặn nhiễm nước ngầm bị mặn hoặc do sự tích lũy muối có trong nước tưới. Một số vùng khác như đồng bằng ven biển có thể bị ảnh hưởng bởi độ mặn.

Triệu chứng: Cây bị mặn biểu hiện triệu chứng thiếu nước mặc dù độ ẩm trong đất đầy đủ. Lá già xuất hiện đốm hoại tử màu nâu, chuyển vàng rồi rụng (hình 28). Trường hợp bị nặng phần dây sát ngọn bị teo rồi chết.

Khắc phục: Nếu mặn có liên quan tới nước ngầm nhiễm mặn, nên cải tiến hệ thống tiêu nước. Sử dụng nước tưới hiệu quả hơn có thể làm chậm quá trình mặn hoá và ngăn ngừa không cho nước ngầm dâng lên. Thông thường chiến lược hữu ích nhất là chọn giống khoai lang chịu mặn tốt hơn.

Chú thích ảnh phụ bản

1. Trưởng thành bọ hà *Cylas formicarius*
2. Sùng trắng hại khoai lang
3. Sâu non, nhộng và trưởng thành sâu đục dây *Omphisia anastomasalis*
4. Bọ xít *Physomerus grossipes*
5. a) Ổ trứng, nhộng và trưởng thành sâu ba ba đốm đen *Aspidomorpha miliaris*
b) Nhộng và trưởng thành sâu ba ba vàng *Aspidomorpha elevata*
6. Nhộng và trưởng thành sâu sa *Agrius convolvuli*
7. Trứng, trưởng thành và sâu non sâu keo *Spodoptera exigua*
8. Nhộng, sâu non và trưởng thành sâu khoang *Spodoptera litura*
9. a) Sâu non cuốn lá đen *Brahmia convolvuli*
b) Sâu non cuốn lá xanh *Herpetogramma hipponalis*
10. a) Kiến bắt mồi *Pheidole* sp.
b) Bọ cánh cộc *Paederus* sp.
c) Sâu non bọ rùa
11. a) Ruồi ăn rệp *Syrphid*
b) Ruồi ký sinh *Tachinid*
c) Nhộng ong đen kén trắng

12. Trưởng thành bộ hà bị chết do nấm *Beauveria bassiana* tấn công
13. Virut đốm gợn sóng khoai lang (SPFMV)
14. Virut làm hõm gân lá khoai lang (SPSVV)
15. Vết bệnh ghẻ trên lá và thân
16. Bệnh đốm vòng trên lá
17. Bệnh đốm lá *Phyllosticta batatas*
18. Bệnh đốm *Cercospora* trên lá
19. Bệnh thối đen củ khoai lang *Ceratocystis fimbriata*
20. Bệnh nứt củ do tuyến trùng
21. Thiếu lân trên lá
22. Cây khoai lang thiếu kali
23. Cây khoai lang thiếu magiê
24. Cây khoai lang thiếu bo
25. Cây khoai lang thiếu sắt
26. Ngọn và chồi cây chết do thiếu sắt
27. a) Rễ phát triển yếu do ngộ độc nhôm
b) Rễ cây bình thường
28. Triệu chứng bị mặn

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời giới thiệu	3
Mở đầu	5
Phần I: SÂU HẠI KHOAI LANG VÀ QUẢN LÝ	7
Sâu hại củ	8
Bọ hà	8
Sùng trắng	12
Sâu đục và ăn dây	13
Sâu đục dây	13
Bọ xít hại khoai lang	15
Sâu ăn lá	16
Bọ ánh kim hại khoai lang/sâu ba ba	16
Sâu sa	17
Sâu keo	19
Sâu cuốn lá	21
Bọ ánh kim hại khoai lang	22
Môi giới truyền virus	23
Rệp	23
Bọ phấn	24
Bệnh lông và u sần do nhện nhỏ	25
Kẻ thù tự nhiên - thiên địch	26
Kiến pheidole và các loại kiến bắt mồi khác	27

Bọ đuôi kìm	28
Bọ chân chạy (bọ hành trùng)	28
Ruồi và ong ký sinh	29
Nhện lớn bắt mồi	31
Virut	31
Nấm gây bệnh	32

Phần II: BỆNH, TÁC NHÂN GÂY BỆNH KHOAI LANG VÀ QUẢN LÝ

Bệnh virut	35
Virut đốm gợn sóng khoai lang (SPFMV)	35
Virut làm hõm gân lá khoai lang (SPSVV)	37
Bệnh virut khoai lang (SPVD)	38
Virut hoa lá nhẹ khoai lang (SPMMV)	38
Các bệnh do nấm gây ra trên dây và lá	39
Bệnh ghẻ	39
Bệnh đốm vòng khoai lang	40
Bệnh đốm lá do nấm <i>Phyllosticta</i>	41
Biến dạng lá biến vàng	42
Gỉ trắng	43
Bệnh héo vàng	44
Bệnh thối tím củ	45
Bệnh cháy và đốm tròn do nấm hạch	46
Bệnh thối đen khoai lang	47
Bệnh củ và sau thu hoạch	49
Bệnh thối gốc	49
Bệnh thối đen	50

Bệnh than	50
Bệnh thối mềm khoai lang	51
Bệnh vi khuẩn	52
Bệnh thối củ và thân do vi khuẩn	52
Bệnh héo xanh hay héo rũ do vi khuẩn	53
Bệnh thối	54
Bệnh gây ra do tuyến trùng	55
Tuyến trùng nốt sưng rễ	55
Tuyến trùng vòng nhân nâu	55
Tuyến trùng dạng nang túi gây nứt củ	56
Tuyến trùng hại rễ và củ	57
Phần III: MẤT CÂN ĐỐI DINH DƯỠNG VÀ QUẢN LÝ	58
Nguyên nhân mất cân đối dinh dưỡng	59
Chẩn đoán mất cân đối dinh dưỡng	61
Khắc phục sự mất cân đối dinh dưỡng	62
Nhu cầu dinh dưỡng của cây khoai lang	64
Thiếu nitơ	66
Thiếu lân	67
Thiếu kali	69
Thiếu ma giê	70
Thiếu bo	71
Thiếu sắt	72
Đất chua và độc nhôm	73
Mặn	74

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ



Sách được phát hành tại :

CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH TP ĐÀ NẴNG

31 - 33 YÊN BÁI - ĐÀ NẴNG

TEL: (0511) 821 246 FAX: (0511) 827 145 - Email: phsdana @ dng.vnn.vn

sâu bệnh chính hại cây khoai



8.500 VNĐ