

## 4 Triệu chứng bệnh

Việc chẩn đoán bắt đầu bằng việc quan sát cẩn thận tất cả các bộ phận của cây bị bệnh - lá, hoa, quả, thân và rễ. Việc xác định tác nhân chính gây bệnh có thể sẽ rất khó khăn vì nhiều tác nhân gây bệnh không thể được nhận ra bằng mắt thường. Những tác động của tác nhân gây bệnh lên cây - triệu chứng - có thể giúp trong việc xác định sự có mặt của một hay nhiều tác nhân gây bệnh. Các triệu chứng của bệnh có thể gây ra bởi:

- các mô của cây bị tổn thương
- rối loạn các chức năng sinh lý của cây:
  - hấp thụ nước và dinh dưỡng
  - quang hợp
  - phát triển.

Cần ghi chép cẩn thận các triệu chứng của bệnh trong một cuốn sổ nhật ký đồng ruộng và chụp lại triệu chứng bệnh bằng máy ảnh kỹ thuật số (nếu có thể).

### 4.1 Các triệu chứng thường gặp

Các triệu chứng không điển hình thường gặp có thể có nguyên nhân từ nhiều loại tác nhân gây bệnh khác nhau. Héo, ngả vàng và còi cọc là những triệu chứng không điển hình thông thường (xem những phần về tác nhân gây héo). Héo thường do các tác nhân gây héo mạch dẫn, thối rễ, sưng rễ, thối cổ rễ, thối thân cây và do đất quá khô. Những bệnh này và nhiều bệnh khác cũng có thể gây ra triệu chứng còi cọc và biến vàng. Vì vậy, cần thiết phải kiểm tra tất cả các bộ phận của cây - quan trọng nhất là rễ.

Các tác nhân làm tổn thương rễ hoặc các mô thân – điển hình là nấm và tuyến trùng - làm rối loạn quá trình hấp thụ nước và dinh dưỡng gây hiện tượng héo, biến vàng và còi cọc, bắt đầu bằng việc cây sinh trưởng kém và khi bệnh phát triển, toàn cây héo, biến vàng và chết. Các bệnh héo vi khuẩn gây triệu chứng héo, chết cây và một số bệnh do virút cũng gây hiện tượng héo, còi cọc và cây chết.

Các triệu chứng bệnh trên lá có thể do nấm (đốm và rụi lá), do vi khuẩn (đốm và rụi lá), và do virút ký sinh thực vật (khảm hoặc hoa lá, lá còi và lá bị cuộn lại). Virút cũng có thể gây ra các triệu chứng không điển hình (vàng lá, héo và còi cọc).

Tuyến trùng ký sinh thực vật chủ yếu tác động đến hệ thống rễ, gây ra các vết thương trên rễ, sưng rễ, và rễ phân ly nhanh kèm theo các u sưng làm cho cây còi cọc, biến vàng, héo và đôi khi có thể chết cây.

Một số triệu chứng có thể giúp xác định nguyên nhân gây bệnh bởi vì chúng là triệu chứng điển hình đối với một số tác nhân gây bệnh nhất định. Chẳng hạn như, triệu chứng nốt sưng trên rễ do *Meloidogyne* spp. (tuyến trùng nốt sưng) hoặc sưng rễ do *Plasmodiophora brassicae*, có thể dễ dàng chẩn đoán chính xác ngay trên ruộng.



Cây họ đậu như lạc và đậu tương có các nốt sần ở rễ - những chỗ sưng nhỏ ở rễ gây ra do sự cộng sinh của vi khuẩn cố định đạm như *Rhizobium* spp. Những nốt sần này có lợi cho cây và quan trọng đối với sức khỏe của cây. Các nốt sần khỏe khi cắt ra thường có màu hồng.

Do có rất nhiều các triệu chứng khác nhau có thể quan sát thấy trên đồng ruộng, các nhà bệnh cây cần kiểm tra các cây bị bệnh hết sức cẩn thận và ghi chép rõ ràng nhằm giúp cho việc chẩn đoán được chính xác. Hơn nữa, các nhà nghiên cứu bệnh cây cần đặt câu hỏi cho nông dân để lấy thông tin về lịch sử cây trồng và sự phát triển của bệnh.



Một cây có thể bị vài tác nhân khác nhau gây hại, gây ra một loạt các triệu chứng bệnh.

Các bệnh được nghi là do vi rút gây ra cần được chuyển đến một phòng thí nghiệm và kiểm tra bởi các chuyên gia về virút có kinh nghiệm trong việc giám định virút. Việc xác định chính xác tuyến trùng ký sinh thực vật, vi khuẩn gây bệnh và các tác nhân liên quan cũng đòi hỏi có sự kiểm tra của các chuyên gia.

Ngược lại, nhiều nấm bệnh có thể được chẩn đoán một cách thành công trên đồng ruộng hoặc trong một phòng thí nghiệm cơ bản, miễn là có đầy đủ tài liệu tham khảo.

Tìm trợ giúp nếu bạn không tự tin trong việc xác định nguyên nhân của bệnh. Đừng phỏng đoán - lợi nhuận của nông dân sẽ phụ thuộc vào kết quả chẩn đoán và lời khuyên của bạn.



Chỉ khoảng một nửa số mẫu gửi đến phòng thí nghiệm chẩn đoán là thực sự do các tác nhân gây bệnh gây ra. Cây có thể bị ảnh hưởng bởi các nhân tố khác như thuốc trừ sâu hoặc stress do môi trường.

## 4.2 Các bệnh trên lá, hoa hoặc quả

Nhiều nấm gây các bệnh trên lá (lá, cuống lá và thân), hoa hoặc quả, và thường sản sinh ra các bào tử từ những cấu trúc tạo-bào-tử trên mô bệnh. Bào tử nhờ gió hoặc mưa phát tán đến các cây khác, khiến bệnh lan truyền. Nấm bệnh có thể tích lũy số lượng rất nhanh chóng và gây ra bùng phát dịch trong những điều kiện thời tiết thuận lợi.

Sự có mặt của những cấu trúc tạo-bào-tử như quả cành hoặc quả thể, cành bào tử phân sinh hoặc cành mang bọc bào tử động là đặc điểm quan trọng cho việc giám định hình thái nấm bệnh và việc chẩn đoán bệnh do nấm gây ra.

Dùng một kính lúp để giúp cho việc nhận dạng cấu trúc của nấm trên đồng ruộng. Tuy nhiên, để có thể xác định chính xác bào tử và các cấu trúc tạo thành bào tử phải dùng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm.



Nhiều nấm bệnh gây đốm (vết thương) trên lá, hoa hoặc quả. Đốm vàng là các vết bệnh do mất màu và đốm nâu là các vết bệnh chết hoại. Các đốm nâu được gọi là 'hoại tử' bởi vì nấm bệnh khi xâm nhập đã làm cho các mô bị chết. Các nấm bệnh gây vết thương trên lá, hoa và quả thường có thể phân lập được và phát triển được trong môi trường nhân tạo.

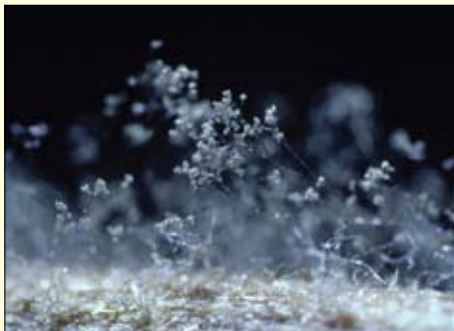
Nấm hoại sinh cũng có thể mọc được trên các mô cây bị bệnh như là những nấm ký sinh bậc hai. Thí dụ như, các loài nấm hoại sinh của chi *Alternaria* và *Pestalotia* thường mọc trên mô lá bị bệnh và sản sinh bào tử trên mô. Những loài hoại sinh này có thể làm cho việc chẩn đoán bị sai lệch bởi vì chúng thường được nhìn thấy rõ dưới kính hiển vi và mọc rất nhanh trên môi trường phân lập.



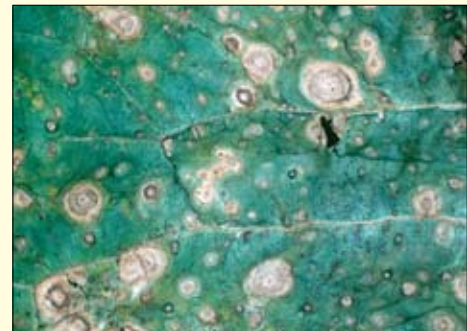
#### 4.2.1 Sự sản sinh bào tử trên lá bệnh

Nấm có thể tạo thành các bào tử vô tính từ các sợi nấm chuyên hóa gọi là cành bào tử phân sinh. Trong các loài của *Stemphyllium*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Bipolaris*, *Alternaria* và *Cercospora*, các cành bào tử phân sinh phát triển trên mô bệnh từ sợi nấm (Hình 4.1). Một số loài (như *Septoria*, *Diaporthe*, *Didymella*, *Ascochyta* và *Phoma*) sản sinh bào tử vô tính trong những cấu trúc đặc biệt gọi là quả cành, những loài khác (như *Colletotrichum*, *Cylindrosporium*) bào tử được sản sinh trong các cấu trúc gọi là đĩa cành.

Bào tử sản sinh ra từ cành bào tử phân sinh trên bề mặt mô bệnh



*Stemphyllium*  
*Botrytis*  
*Aspergillus*  
*Penicillium*  
*Bipolaris*  
*Alternaria*  
*Cercospora*



Bào tử sản sinh ra từ đĩa cành



*Colletotrichum*  
*Cylindrosporium*



Bào tử sản sinh ra trong quả cành trên mô bệnh



*Septoria*  
*Diaporthe*  
*Didymella*  
*Ascochyta*  
*Phoma*



**Hình 4.1** Sự hình thành bào tử trên lá của nhiều nấm bệnh khác nhau

Một số nấm bệnh cũng sản sinh ra bào tử từ những cấu trúc sinh sản hữu tính trên lá, thân hoặc quả. Thí dụ, *Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*) sản sinh ra bào tử túi trong một túi bào tử nằm bên trong quả thể trên thân và bắp ngô trưởng thành bị bệnh. Nấm này gây bệnh thối thân và bắp ngô.

Quả thể có hình dạng tương tự quả cành, nhưng quả cành sinh ra bào tử vô tính và không có túi bào tử.



#### 4.2.2 Nấm và các tác nhân giống nấm ký sinh chuyên tính trên lá

Bệnh sương mai, phấn trắng và gỉ sắt do các loài nấm ký sinh chuyên tính gây ra. Những nấm bệnh này chỉ có thể xâm nhiễm, mọc và sản sinh bào tử trong mô ký chủ còn sống - chúng không thể phân lập được và không mọc trong môi trường nhân tạo - và thường chỉ có thể gây hại cho một hoặc hai loài hoặc giống ký chủ. Ví dụ, gỉ sắt lạc chỉ có thể gây hại cho lạc.



**Hình 4.2** Nấm bệnh và các tác nhân giống nấm gây bệnh trên lá: (a) phấn trắng trên bầu bí, (b) gỉ trắng trên cải bắp, (c) đốm lá *Cercospora* và gỉ sắt trên lạc, (d) sương mai trên cải bắp

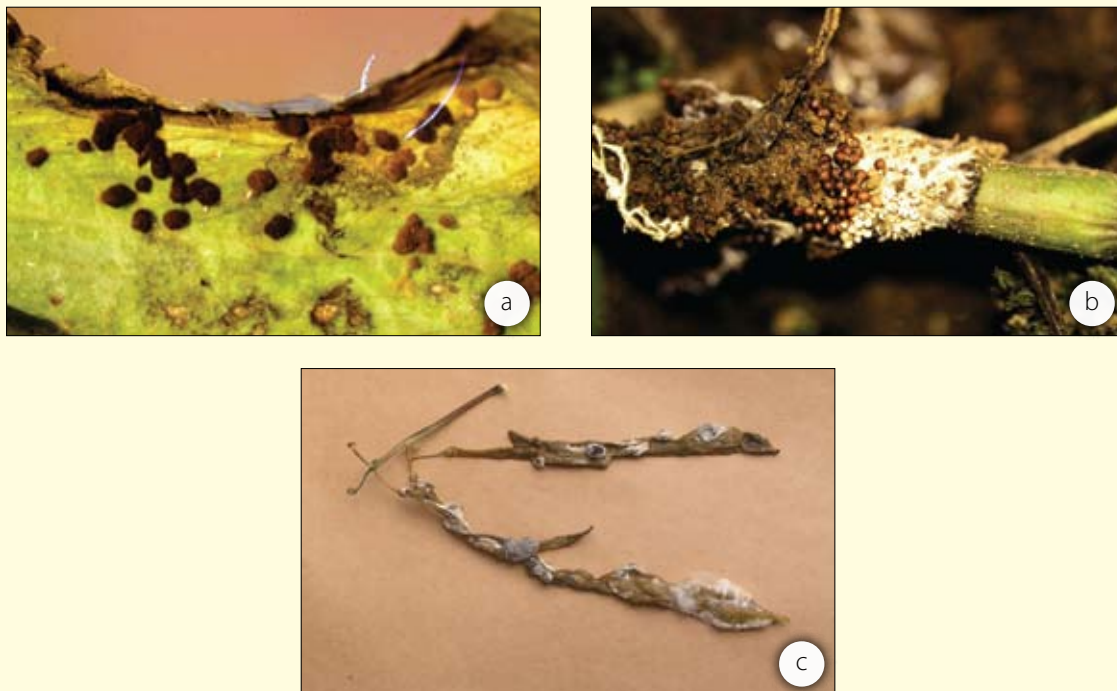
Những triệu chứng của bệnh sương mai, phấn trắng và gỉ sắt thường rất hiển nhiên (Hình 4.2). Chúng hấp thụ chất dinh dưỡng từ các tế bào cây sống, làm cho các mô bị vàng. Sự quang hợp trong mô lá bị giảm, dẫn đến hiện tượng cây kém phát triển.

#### 4.2.3 Nấm bệnh sản sinh ra hạch nấm trên mô bệnh

Trong điều kiện ẩm thấp, một số nấm bệnh sản sinh ra sợi nấm và/hoặc hạch nấm trên bề mặt cây bị bệnh. Sợi nấm của một số loài *Rhizoctonia* mọc ở gốc thân và lá bị bệnh. Ở Việt Nam, một số loài *Rhizoctonia* sản sinh ra hạch màu nâu có hình dạng bất định trên mô lá ngô và cải bắp bị bệnh (Hình 4.3a).

*Sclerotium rolfsii* gây thối gốc thân trên nhiều rau màu hàng năm trong điều kiện thời tiết nóng ẩm ở Việt Nam. *S. rolfsii* sản sinh ra những sợi nấm màu trắng trên gốc thân bị bệnh và các hạch tròn nhỏ màu nâu (Hình 4.3b) hình thành từ những sợi nấm này.

*Sclerotinia sclerotiorum* sản sinh ra các sợi nấm màu trắng và hạch to màu đen trên thân và lá của nhiều cây trồng lá rộng, như đậu cô ve lùn và cô ve leo, cà chua, cải bắp, khoai tây và xà lách (Hình 4.3c).



**Hình 4.3** Hình thành hạch nấm bởi (a) *Rhizoctonia solani*, (b) *Sclerotium rolfsii* và (c) *Sclerotinia sclerotiorum*

### 4.3 Các bệnh ở rễ, gốc và thân cây

Nấm bệnh có thể gây bệnh nghiêm trọng cho rễ, cổ rễ (gốc thân) hoặc thân cây. Một số nấm bệnh chỉ gây hại cho cây con, làm cây con chết trước hoặc sau khi nảy mầm; một số loại khác chỉ gây hại ở rễ con, và một số loài chỉ gây hại trên thân (như *Sclerotinia sclerotiorum* và *Sclerotium rolfsii*).

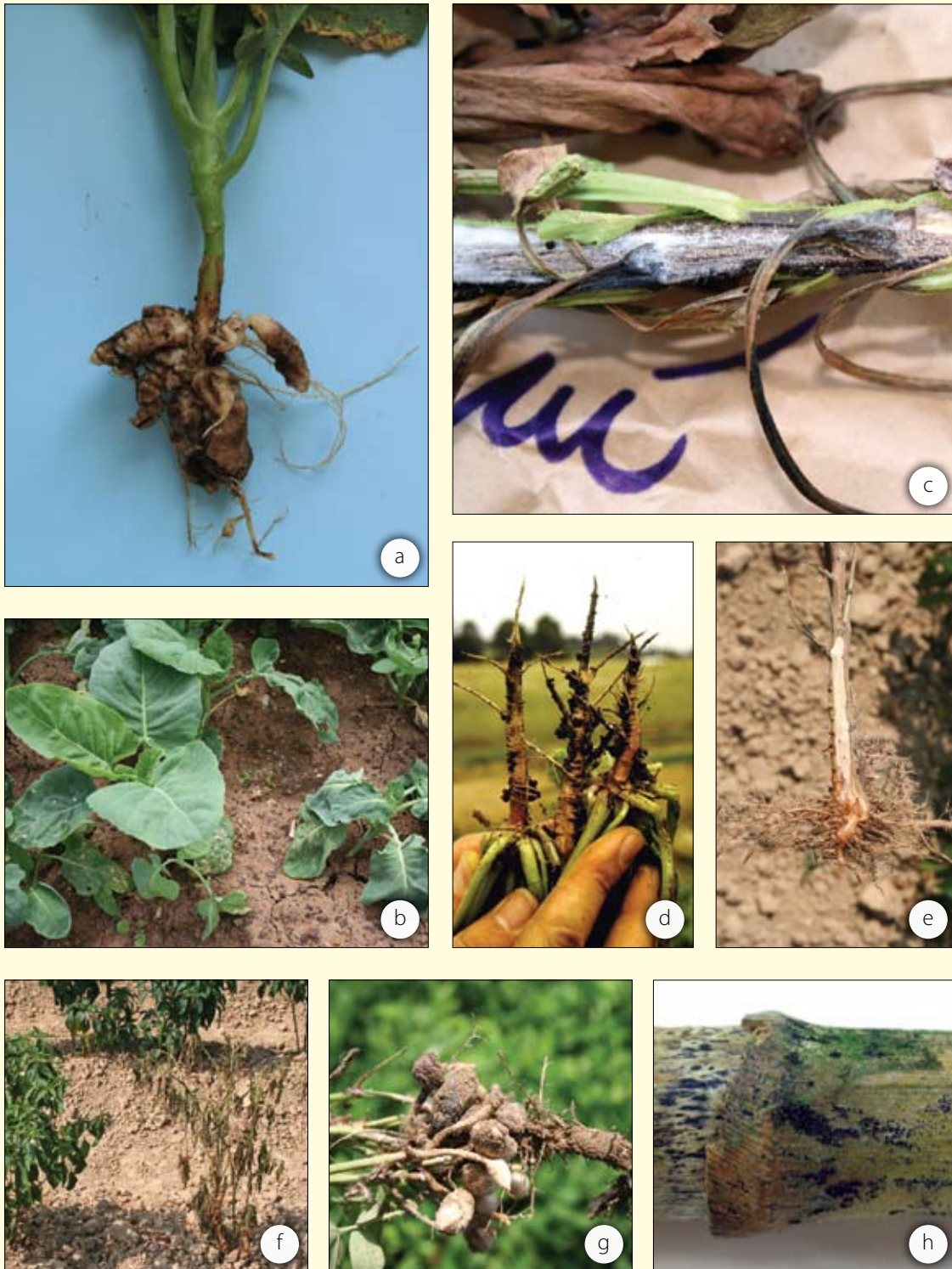
Các triệu chứng trên rễ có thể không điển hình. Thối rễ con, rễ chính, gốc hoặc thân phá hủy quá trình dẫn nước và dinh dưỡng, làm cho cây còi cọc, lá biến vàng, héo và đôi khi làm chết cây.

Các chi nấm thường gây những bệnh này ở Việt Nam là *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia* và *Phoma* (Hình 4.4). Một tác nhân ký sinh rễ, *Plasmodiophora brassicae*, gây ra sưng rễ họ thập tự, là loài ký sinh chuyên tính và không thể mọc trên môi trường nhân tạo. Nhóm nấm đảm Basidiomycota gây hại ở gốc và rễ những cây lưu niên (Shivas and Beasley 2005), nhìn chung khó phân lập trong môi trường nhân tạo.

Nấm bệnh thối rễ có thể khó phân lập bởi vì có thể có nhiều nấm và vi khuẩn hoại sinh trong các mô rễ bị bệnh, các vi sinh vật hoại sinh này cũng có thể mọc trên môi trường phân lập - thường mọc lấn át các nấm bệnh.

### 4.4 Tài liệu tham khảo

Shivas R. và Beasley D. 2005. Quản lý mẫu bệnh thực vật, Bộ Nông nghiệp, Thủy sản và Lâm nghiệp Australia. Tại: <<http://www.daff.gov.au/planthealth>>.



**Hình 4.4** Những bệnh ở gốc, rễ và thân: (a) sùng rễ họ thập tự, (b) héo trên họ thập tự (khỏe [trái] và bệnh [phải]) gây ra do sùng rễ (*Plasmodiophora brassicae*), (c) héo Fusarium trên cây cúc tây (chú ý đến sự hình thành khối bào tử trên thân), (d) teo thắt do *Rhizoctonia* sp., (e) thối rễ ối do *Phytophthora* gây héo trầm trọng, (g) thối rễ và quả lác do *Pythium*, (h) quả thối của *Gibberella zeae* gây ra thối thân ngô

## 5 Trên đồng ruộng

Nông dân và cán bộ bảo vệ thực vật huyện thường là những người đầu tiên phát hiện ra bệnh trên cây trồng. Sau đó họ có thể yêu cầu các cán bộ nghiên cứu bệnh cây xác định bệnh và tác nhân gây bệnh.

Nếu mẫu bệnh được gửi tới phòng thí nghiệm chẩn đoán, nông dân hoặc cán bộ huyện cần lưu ý thu thập tất cả những thông tin liên quan và gửi kèm cùng với mẫu bệnh (Hình 5.1). Các cán bộ huyện có thể cung cấp thông tin về bệnh theo phiếu điều tra bệnh trên đồng ruộng (Phần 5).

Tuy nhiên, tốt hơn hết là các cán bộ nghiên cứu bệnh cây cùng với cán bộ huyện đến tận nơi gặp gỡ nông dân và kiểm tra cây bệnh trên đồng ruộng. Các cán bộ bệnh cây có thể thu thập mẫu bệnh còn mới để giám định trong phòng thí nghiệm đồng thời thu thập thông tin về giống cây trồng, biện pháp canh tác, cây trồng vụ trước và dữ liệu khí hậu. Những thông tin này đặc biệt quan trọng trong việc chẩn đoán bệnh cây. Một danh sách những dụng cụ cần thiết cho việc điều tra đồng ruộng của các cán bộ nghiên cứu bệnh cây được đưa ra ở Phần 5.1. Mẫu bệnh cần được bảo quản trong điều kiện mát và chuyển đến phòng thí nghiệm càng sớm càng tốt để được kiểm tra chi tiết.



**Hình 5.1** Trao đổi với nông dân trên đồng ruộng

## Disease Surveying: Field Notes

---

Collector's name: ..... Collection date: .....

---

### Farmer's details:

Name: ..... Phone: .....

Address: .....

---

### Diseased sample:

Type of sample collected: .....

Crop species: ..... Variety/rootstock: .....

Source of seeds/plants: ..... Plant maturity: .....

Symptoms (compare with healthy specimens): .....

.....

.....

Signs (evidence of the pathogen): .....

.....

.....

---

### Field observations:

Percentage affected: ..... Distribution/patterning: .....

Paddock history: .....

Other plant species present: .....

Rainfall, irrigation events: ..... Soil type: .....

Association with terrain (slope of land): .....

Where was the problem first observed: .....

Chemical use (herbicides, insecticides, fungicides): .....

.....

Additional information (insect damage, other diseases): .....

.....

.....

.....

---

## Phiếu điều tra bệnh trên đồng ruộng

Tên người lấy mẫu ..... Ngày lấy mẫu: .....

### Thông tin về chủ ruộng:

Tên: ..... Điện thoại: .....

Địa chỉ: .....

### Thông tin về mẫu bệnh:

Phân loại mẫu: ví dụ mẫu thân, lá, rễ hay đất: .....

Tên cây trồng:..... Tên giống: .....

Nguồn gốc hạt giống: ..... Tuổi cây: .....

Mô tả triệu chứng bệnh (so sánh với mẫu khỏe): .....

.....

.....

Những dấu hiệu điển hình chứng tỏ cây bị bệnh: .....

.....

.....

### Thông tin quan sát được trên ruộng:

% số cây bị bệnh: ..... sự phân bố của bệnh: .....

Tên các cây trồng trên ruộng trước đó: .....

Có trồng chung với các loài cây khác không? .....

lượng mưa và hệ thống tưới tiêu: ..... Loại đất: .....

đất bằng phẳng hay đồi dốc: .....

vị trí phát sinh bệnh đầu tiên: .....

những loại thuốc trừ cỏ, trừ sâu và trừ nấm đã sử dụng: .....

.....

Sơ qua về tình hình các loại sâu bệnh khác đang tồn tại trên ruộng: .....

.....

.....

.....

## 5.1 Dụng cụ cần thiết cho công tác chẩn đoán trên đồng ruộng

Cần chuẩn bị các dụng cụ cần thiết một cách cẩn thận trước mỗi đợt điều tra. Những dụng cụ sau đây rất cần cho việc lấy mẫu bệnh cây và ghi lại những thông tin liên quan. Nhiều dụng cụ trong danh mục này có thể được mua từ các chợ địa phương ở Việt Nam. Khung 5.1 là bản kiểm kê dụng cụ điều tra đồng ruộng (Hình 5.2).

Cần có một sổ tay để ghi chép lại triệu chứng bệnh và những thông tin về cây trồng và lịch sử ruộng trồng. Một kính lúp cầm tay được sử dụng để kiểm tra các cấu trúc của nấm, như hạch nấm và quả cành. Một máy ảnh kỹ thuật số, nếu có, có thể dùng để ghi lại hình ảnh các triệu chứng của bệnh trên đồng ruộng.

Nên có một số phong bì, túi giấy và bao ny lông các cỡ để đựng mẫu cây. Dùng bút dạ loại không xóa được ghi lại các thông tin quan trọng như tên và địa chỉ nông dân, địa điểm lấy mẫu và đánh số mẫu lên mặt ngoài của túi đựng mẫu.

Các dụng cụ cắt khác nhau được dùng để lấy mẫu:

- một dao rựa lớn để chặt các thân cây lớn (như chuối) hoặc thân gỗ (như cây bông), và để đào toàn bộ phần rễ cây cũng như thu thập những mẫu đất nhỏ
- một dao rựa nhỏ để chặt các thân cành cứng nhỏ (như cây ớt)
- hai hoặc ba dao nhỏ sắc dùng cắt thân mềm (như dưa hấu, cà chua) để kiểm tra bó mạch hóa nâu và dịch vi khuẩn, hoặc lấy mẫu dùng trong phòng thí nghiệm
- kéo cắt cành để thu thập số lượng mẫu lớn.

### Khung 5.1 Bản kiểm kê dụng cụ điều tra đồng ruộng

- |                                     |                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ■ Sổ ghi chép và bút                | ■ Dao và kéo cắt cành                                                 |
| ■ Máy ảnh kỹ thuật số               | ■ Lọ thủy tinh nhỏ                                                    |
| ■ Kính lúp cầm tay                  | ■ Chai nước sạch                                                      |
| ■ Túi giấy, túi ny lông và phong bì | ■ Lọ rửa chứa cồn ethanol                                             |
| ■ Bút dạ không xóa được             | ■ Thùng đựng đá và chai nước đá (dự trữ một số trong ngăn đá tủ lạnh) |
| ■ Dao rựa nhỏ và lớn                | ■ Nước uống và mũ nón                                                 |

Các dụng cụ này có thể dễ dàng được vận chuyển bằng xe máy. Các dụng cụ đào xới thường có thể mượn từ nông dân vì vận chuyển bằng xe máy thì công kênh và nguy hiểm.

Cần đem theo một lọ thủy tinh nhỏ để kiểm tra dịch khuẩn từ thân cành của mẫu bệnh được nghi là héo vi khuẩn. Phải dùng nước sạch để rửa dụng cụ cắt và để dùng kiểm tra dịch khuẩn. Nên khử trùng bề mặt dụng cụ cắt bằng cồn ethanol 70% trước khi chuyển qua khu vực khác trên ruộng hoặc lấy mẫu cây khỏe.

Cần có một thùng đựng nước đá bằng nhựa chắc để giữ cho mẫu bệnh được mát trong lúc di chuyển từ ruộng đến phòng thí nghiệm. Dùng các chai nước đá để giữ cho thùng mát và nên dự trữ sẵn các chai nước trong ngăn đá cho mục đích này.

Mang nước uống và mũ nón khi đi điều tra cũng rất quan trọng, để tránh nắng và khát.

Không được di chuyển từ ruộng này sang ruộng khác với giày dép, quần áo hoặc dụng cụ đã dính bùn. Bùn có thể chứa các tác nhân gây bệnh và đem theo chúng từ ruộng cây bị bệnh sang ruộng cây khỏe.



**Hình 5.2** Dụng cụ cần thiết khi điều tra đồng ruộng

## 5.2 Tiến hành điều tra đồng ruộng

### Bước 1

Chuẩn bị dụng cụ điều tra (Phần 5.1) và liên hệ phương tiện đi lại.

### Bước 2

Thảo luận về bệnh với nông dân và cán bộ bảo vệ thực vật huyện.

### Bước 3

Bước chậm qua ruộng cây trồng và ghi nhận những loại triệu chứng bệnh hiện có trên ruộng, phân bố của bệnh và bất cứ yếu tố đất đai nào hoặc các yếu tố khác liên quan đến bệnh (xem các triệu chứng bệnh ở Phần 4).



Khi bước qua ruộng cần quan sát cẩn thận các dấu hiệu tổn thương do côn trùng, sự hiện diện của các vectơ truyền virus, cỏ dại và tổn thương do thuốc bảo vệ thực vật. Trò chuyện với nông dân về những quan sát của họ.

### Bước 4

Cẩn thận đào những cây bị bệnh ra khỏi đất và kiểm tra tất cả các bộ phận của cây để tìm các triệu chứng. So sánh cây bị bệnh với cây khỏe.

Héo, còi cọc và lá chuyển vàng thường là dấu hiệu của bệnh gây hại ở rễ hoặc thân cây (xem Khung 5.2). Kiểm tra cẩn thận xem rễ có bị thối, có các vết loét, u sưng hay có sự hình thành nhiều rễ con ở một phần nào đó của bộ rễ không.

Quan sát tìm cấu trúc nấm ở phần gốc thân, chẳng hạn như hạch nấm của *Sclerotium rolfsii* hoặc *Sclerotinia sclerotiorum*.

Lá có dạng khảm hoặc đốm, ngả vàng, lá quăn, lá cuộn, cây còi cọc hoặc thấp lùn có thể là dấu hiệu của bệnh gây do virus gây ra. Một số virus cũng gây các triệu chứng giống như héo.

Sử dụng kính lúp cầm tay kiểm tra các vết đốm trên lá để tìm các cấu trúc nấm như quả cành hoặc đĩa cành. Nấm phấn trắng, sương mai, và gỉ sắt cũng sinh sản trên bề mặt lá và tạo thành các khối bào tử nhìn rất rõ. Nấm sương mai thường phát triển ở mặt dưới lá. Ngược lại, nấm phấn trắng thường được thấy rõ hơn ở mặt trên lá.

Đốm lá với hình thái mỏng nước, xanh trong giọt dầu thường là dấu hiệu của bệnh do vi khuẩn gây ra (xem Khung 5.3).

Cắt ngang thân để kiểm tra sự hóa nâu của mạch dẫn, dấu hiệu của bệnh héo do nấm hoặc vi khuẩn. Kiểm tra thân cắt xem có dịch khuẩn không bằng cách nhúng phần thân cắt vào nước sạch (xem Khung 5.3).

Nhiều bệnh có thể cùng gây hại ở các bộ phận khác nhau của cây cùng một thời điểm.



## Bước 5

Vẽ và ghi chép lại các triệu chứng bệnh bằng sơ đồ minh họa. Dùng kính lúp cầm tay quan sát cẩn thận để tìm các cấu trúc nấm và chụp ảnh.

### Khung 5.2 Phát hiện tuyến trùng

Tuyến trùng có thể gây ra các triệu chứng không điển hình (còi cọc, biến vàng và héo) trên nhiều loại cây trồng. Những triệu chứng này xuất hiện do tuyến trùng làm giảm khả năng hấp thụ nước và chất dinh dưỡng từ rễ cây.

Có thể nhận ra các dấu hiệu tổn thương do tuyến trùng gây ra bằng cách kiểm tra kỹ phần rễ cây (xem phần tuyến trùng).

Mật độ tuyến trùng trong đất có thể được xác định bằng các phương pháp dựa vào sự di chuyển của tuyến trùng để tách rời chúng ra khỏi đất (ví dụ phương pháp dùng khay Whitehead hoặc phễu Baermann), hoặc các kỹ thuật thụ động (như sàng).

Có thể nhận dạng tuyến trùng ký sinh qua sự có mặt của kim chích hút. Cấu trúc này có thể được quan sát dưới kính hiển vi hoặc kính lúp soi nổi loại tốt.

Có một số các chi tuyến trùng khác nhau có thể gây bệnh cho cây trồng. Các tuyến trùng bệnh cây thông thường gồm có *Meloidogyne* spp. và *Pratylenchus* spp.



## Bước 6

Thu thập mẫu bệnh để kiểm tra và phân lập tác nhân gây bệnh trong phòng thí nghiệm. Hầu hết các mẫu cây và đất, kể cả các mẫu gồm cả rễ và đất, cần được thu thập và bảo quản trong túi giấy. Mẫu đựng trong bao ny lông thường bị hấp hơi, kích thích sự phát triển của vi khuẩn hoại sinh, làm cản trở việc phân lập tác nhân gây bệnh.

Các mẫu lá nhỏ tốt nhất nên được bảo quản trong một hộp nhựa nhỏ có lót giấy thấm.

Ghi nhãn các mẫu cẩn thận và bảo quản chúng trong thùng nước đá khi vận chuyển.

## Bước 7

Phân tích thông tin đã thu thập từ nông dân, các ghi chép về triệu chứng bệnh và phân bố của bệnh để xác định tác nhân nào có khả năng gây bệnh nhất. Dùng kết quả phân tích này để định hướng cho công việc tiếp theo tại phòng thí nghiệm. Nếu có thể nên kiểm tra kỹ các mẫu bệnh trong phòng thí nghiệm trong vòng vài giờ sau khi lấy mẫu.

## Bước 8

Không bước vào phòng thí nghiệm khi vẫn mang quần áo hoặc giày dép vừa đi điều tra đồng ruộng về. Tắm và thay quần áo sạch trước khi vào phòng thí nghiệm.

### Khung 5.3 Phát hiện vi khuẩn gây bệnh

Vi khuẩn gây bệnh cây chỉ có thể xâm nhiễm vào cây qua các lỗ hở tự nhiên, như các lỗ hồng ở mép lá và đầu rễ, hoặc qua các vết thương gây ra do côn trùng hoặc trong quá trình phát triển rễ phụ.

Một khi đã vào trong cây, một số vi khuẩn gây bệnh có thể lan nhanh theo hệ thống mạch dẫn.

Phương pháp kiểm tra dịch khuẩn là cách chẩn đoán nhanh xem cây có bị nhiễm vi khuẩn gây héo hay không. Phương pháp này giúp phân biệt nhanh giữa các bệnh héo do vi khuẩn và do nấm gây ra. Cắt một đoạn ngắn thân cây bệnh và nhúng vết cắt vào một lọ thủy tinh nhỏ đựng nước sạch. Nếu dịch khuẩn chảy ra từ vết cắt và nước trở nên vẩn đục sau vài phút thì khả năng cây đã bị vi khuẩn gây hại. Để kết quả kiểm tra có độ tin cậy cao hơn, nên lập lại thao tác tương tự dùng một đoạn thân từ cây khỏe làm đối chứng.

