

7 Phân loại nấm và tác nhân gây bệnh

Phần sau đây giới thiệu sơ lược về các đặc tính chủ yếu của nấm và phân loại nấm. Hệ thống phân loại là nền tảng cho việc học cách giám định nấm gây bệnh và tìm hiểu về đặc tính sinh học của chúng.

Xây dựng một sơ đồ treo tường tóm tắt những nhóm nấm chính theo phân loại với các ví dụ về các nấm thông thường đã được phân lập trong phòng thí nghiệm của bạn.



7.1 Các đặc tính chủ yếu của nấm và vi sinh vật giống nấm

Nấm và các vi sinh vật giống nấm gây bệnh là các vi sinh vật dị dưỡng - chúng cần một nguồn dinh dưỡng bên ngoài để phát triển và sinh sản. Hiểu biết về các đặc tính chủ yếu khác của những vi sinh vật này có thể giúp ích cho việc giám định chúng:

- Sợi nấm – cấu tạo dạng sợi giống như sợi chỉ với đặc tính phát triển phân nhánh – là một đặc tính phổ biến ở hầu hết các nấm. Sợi nấm phát triển trên giá thể để vi sinh vật có thể hấp thu dinh dưỡng từ đó. Các loài gây bệnh cây phát triển xuyên qua bề mặt ký chủ, đôi khi thông qua việc xâm nhiễm trực tiếp xuyên qua các bề mặt cây ký chủ còn nguyên vẹn. Các nấm hoại sinh có khuynh hướng xâm nhiễm và phát triển trên các mô cây bị bệnh, cây già yếu đang chết dần và các tàn dư thực vật. Những nấm này là các tác nhân chủ yếu làm phân hủy chất hữu cơ trong đất.
- Vách tế bào sợi nấm - nấm thực có các vách tế bào cấu tạo bởi polysaccharit và kitin, trong khi các sinh vật giống nấm có vách tế bào cấu tạo bởi xenlulô và polysaccharit.

- Sợi nấm đa bào - nấm thực có vách ngăn trong khi sinh vật giống nấm không có. Đây là đặc điểm giúp phân biệt hai nhóm này khi quan sát dưới kính hiển vi.
- Bào tử động - nấm thực không có các bào tử động, ngoại trừ nhóm nấm cổ sinh Chytrids. Các du động bào tử (hình thành từ sinh sản vô tính) thường phổ biến ở nhiều loài thuộc nhóm vi sinh vật giống nấm Oomycota (như *Pythium* và *Phytophthora*) và loài gây bệnh sương mai. Các du động bào tử có thể lan truyền qua nước trong đất và trên bề mặt cây.
- Bào tử lan truyền nhờ gió - nhiều loài nấm thực sản sinh ra các bào tử vô tính hoặc hữu tính với chức năng lan truyền nhờ gió. Đây là một đặc tính phổ biến của nấm gây bệnh trên lá. Tuy nhiên một số bào tử lại thích ứng với hình thức lan truyền nhờ mưa và nước tưới.
- Cấu trúc bảo tồn - các bào tử vách dày (như bào tử trứng và bào tử hậu), hạch nấm và các cấu trúc sinh sản đa bào (như quả cành và quả thể) có vai trò rất quan trọng trong chu kỳ bệnh. Trong các điều kiện ngoại cảnh bất lợi hoặc không có ký chủ hay các giá thể thích hợp khác, những vi sinh vật này thường tồn tại ở các dạng cấu trúc bảo tồn đặc biệt như vậy.

7.2 Phân loại nấm gây bệnh thực vật

Phân loại nấm đã có những thay đổi đáng kể trong vòng 15 năm qua, dưới tác động của các phân tích về tiến hóa sử dụng kỹ thuật phân tử. Một hệ thống phân loại mới được tóm tắt dưới đây. Hệ thống này nhìn chung được xây dựng theo hệ thống trong Agrios (2005) và bổ sung thêm một số nấm bệnh, nấm hoại sinh và đại diện, các loài hoại sinh và mycorrhizal.

Giới	Ngành	Lớp	Bộ	Họ	Chi	Loài
Protozoa						
	Plasmodiophoromycota (nấm nhậy nội ký sinh)					
		Plasmodiophoromycetes				
			Plasmodiophorales (ký sinh chuyên tính)			
				<i>Plasmodiophoraceae</i>		
					<i>Plasmodiophora</i>	
						<i>brassicae</i> (gây sưng rễ cây họ thập tự)

Giới	Ngành	Lớp	Bộ	Họ	Chi	Loài
Các sinh vật giống nấm						
Chromista						
	Oomycota (các vi sinh vật dạng sợi sản sinh các sợi nấm không có vách ngăn, các du động bào tử vô tính với lông roi từ bọc bào tử, cũng như bào tử trứng thông qua sinh sản hữu tính; các vách tế bào cấu tạo bởi polysaccharit và xenlulô)					
		Oomycetes				
			Peronosporales			
				Pythiaceae		
					<i>Pythium</i>	
					<i>Phytophthora</i>	
				Peronosporaceae (tạo thành các bọc bào tử lan truyền nhờ gió trên các cành mang bọc bào tử, ký sinh chuyên tính)		
					<i>Peronospora</i>	
					<i>Pseudoperonospora</i>	
					<i>Peronosclerospora</i>	
				Albuginaceae (bệnh gỉ trắng)		
					<i>Albugo</i>	
						<i>candida</i> (gỉ trắng cây họ thập tự)
Nấm thực						
Nấm (thường sản sinh sợi nấm, vách tế bào cấu tạo chủ yếu từ polysaccharit và kitin)						
	Chytridiomycota (sản sinh du động bào tử)					
		Chytridiomycetes				
			Chytridiales			
				Olpidiaceae		
					<i>Olpidium</i>	
						<i>brassicae</i> (ký sinh trên rễ cải bắp và có thể truyền một số virút thực vật)

Giới	Ngành	Lớp	Bộ	Họ	Chi	Loài
Zygomycota (sản sinh các bào tử vô tính trong các bọc bào tử, lan truyền nhờ gió, không có du động bào tử)						
		Zygomycetes				
		Mucorales				
		Mucoraceae				
		<i>Rhizopus</i>				
		<i>Choanephora</i>				
		<i>cucurbitarum</i> (gây thối nhũn ở bí)				
		Glomales (nấm rễ nội cộng sinh)				
Ascomycota ¹ (việc sinh sản hữu tính liên quan đến sự tạo thành 8 bào tử túi trong một túi bào tử nằm trong hoặc trên một quả thể, nhiều loài cũng sản sinh bào tử vô tính gọi là bào tử phân sinh)						
Ascomycetes dạng sợi						
		Plectomycetes	Erysiphales (phấn trắng, túi bào tử nằm trong các quả thể kín)			
		Pyrenomycetes (sản sinh bào tử túi trong các quả thể bầu)				
		<i>Gibberella</i>				
		<i>zeae</i>				
		<i>Ceratocystis</i>				
		<i>Glomerella</i>				
		<i>Diaporthe</i>				
		Loculoascomycetes (tạo các bào tử túi trong các túi bào tử có thành kép hình thành trong ngăn nhỏ của tử tọa túi)				
		<i>Mycosphaerella</i>				
		<i>Pleospora</i>				
		Discomycetes (sản sinh bào tử túi trong một cấu trúc hình đĩa gọi là quả thể đĩa)				
		<i>Monilinia</i>				
		<i>Sclerotinia</i>				
		<i>sclerotiorum</i>				

- 1 Việc sắp xếp các lớp trong ngành Ascomycota gần đây đã được thay đổi nhằm phản ánh các tiến bộ trong phân loại nấm. Các lớp truyền thống vẫn được giữ lại ở đây bởi vì chúng được biết đến rộng rãi ở Việt Nam. Xem tài liệu tham khảo để có thêm thông tin.

Giới	Ngành	Lớp	Bộ	Họ	Chi	Loài
		Deuteromycetes (nấm không có trạng thái hữu tính hoặc trạng thái hữu tính hiếm, sản sinh các bào tử vô tính)				
					<i>Penicillium</i>	
					<i>Aspergillus</i>	
					<i>Oidium</i>	
					<i>Trichoderma</i>	
					<i>Verticillium</i>	
					<i>Fusarium</i>	
					<i>Colletotrichum</i>	
					<i>Cercospora</i>	
					<i>Septoria</i>	
					<i>Alternaria</i>	
					<i>Stemphylium</i>	
					<i>Cladosporium</i>	
					<i>Botrytis</i>	
					<i>Monilia</i>	
					<i>Rhizoctonia</i>	
					<i>Sclerotium</i>	
		Basidiomycota (basidiomycetes, sản sinh bào tử đảm hữu tính trên đảm, nhiều loài tạo thành đảm trên hoặc trong quả thể đảm)				
		Basidiomycetes				
			Ustilaginales (nấm than đen)			
			Uredinales (nấm gỉ sắt, ký sinh chuyên tính)			
			Agaricales (nấm lớn, một số gây bệnh ở rễ, đặc biệt trên cây lâu năm, nhiều loại là nấm rễ)			
			(Vài bộ khác trong ngành Basidiomycotina cũng bao gồm một số nấm gây bệnh)			

7.3 Tài liệu tham khảo

Agrios G.N. 2005. Plant pathology, 5th edition. Elsevier Academic Press: San Diego, California.

8 Lây bệnh nhân tạo

Để thực hiện quá trình lây bệnh nhân tạo, các loài cây mẫn cảm được trồng trong các điều kiện có kiểm soát và được cấy vi sinh vật nghi là gây bệnh. Việc lây bệnh nhân tạo có thể cung cấp thông tin để:

- khẳng định một sinh vật được phân lập là tác nhân gây bệnh theo quy tắc Koch (Khung 8.1)
- xác định phổ ký chủ của tác nhân gây bệnh
- đo độc tính các mẫu cấy khác nhau của tác nhân gây bệnh.

Khi chọn lựa những cây khỏe mạnh để lây bệnh nhân tạo theo quy tắc Koch, nên lưu ý dùng cùng một giống với cây bị bệnh mà từ đó tác nhân gây bệnh được phân lập. Như vậy các triệu chứng biểu hiện khi lây bệnh nhân tạo sẽ rất gần với các triệu chứng bệnh ban đầu ngoài tự nhiên - các giống cây trồng có thể có độ mẫn cảm khác nhau đáng kể đối với một tác nhân gây bệnh.

Khung 8.1 Các bước thực hiện quy tắc Koch

1. Mô tả các triệu chứng biểu hiện ở cây trồng bị bệnh.
2. Phân lập vi sinh vật có thể là tác nhân gây bệnh — các mẫu cấy giống nhau được phân lập từ các cây có triệu chứng giống nhau.
3. Dùng một mẫu cấy sạch đã được làm thuần để lây lên cây khỏe mạnh.
4. Quan sát các triệu chứng biểu hiện ở các cây đã được lây bệnh — các triệu chứng phải giống như đã quan sát ban đầu trên cây trồng bị bệnh.
5. Phân lập lại tác nhân gây bệnh từ các bộ phận cây mới bị bệnh — mẫu cấy phải giống như mẫu cấy được làm thuần ban đầu.

Các yếu tố cần được cân nhắc trong quá trình lây bệnh nhân tạo bao gồm:

- nhiệt độ
- quá ít hoặc quá nhiều nước
- độ đục hoặc thiếu hụt chất dinh dưỡng
- lượng nguồn bệnh trộn vào đất không thực tiễn (quá ít hoặc quá nhiều)
- các điều kiện trồng nói chung.

Nếu tất cả các thí nghiệm và các công thức lây bệnh đều được bố trí các công thức đối chứng (không lây bệnh) để so sánh với các công thức được lây bệnh, ảnh hưởng của những yếu tố này có thể được đo và giải thích. Công thức đối chứng cũng là một phương tiện để so sánh và có thể làm nổi bật các thiếu sót trong thí nghiệm nếu có.

Luôn luôn bố trí công thức đối chứng (bao gồm các cây không được lây bệnh) trong các thí nghiệm lây bệnh nhân tạo.



8.1 Các phương pháp lây bệnh nhân tạo

Một phần quan trọng của việc chẩn đoán bệnh là việc tái tạo bệnh trong quá trình lây bệnh nhân tạo nhằm hoàn tất các quy tắc Koch. Bệnh có thể được tái tạo bằng cách cấy tác nhân gây bệnh lên bề mặt cây trồng theo cơ chế xâm nhiễm của tác nhân đó, hoặc bằng cách đưa mầm bệnh trực tiếp vào cây. Chọn phương pháp nào là tùy thuộc vào tác nhân gây bệnh được thí nghiệm (Bảng 8.1).

Bảng 8.1 Các phương pháp lây bệnh nhân tạo

Phương pháp	Phù hợp cho
Lây bệnh vào thân cây	<i>Sclerotinia</i> , <i>Sclerotium</i> và các nấm hoặc vi khuẩn gây héo
Lây bệnh lên lá (trong điều kiện để ẩm)	<i>Septoria</i> , <i>Colletotrichum</i>
Lây bệnh vào đất	
Hỗn hợp	<i>Pythium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i>
Lớp mỏng	<i>Sclerotium</i> , <i>Rhizoctonia</i>
Dịch bào tử (có hoặc không gây vết thương cơ giới)	Héo vi khuẩn và <i>Fusarium</i>



Độ ẩm cao tạo điều kiện cho việc xâm nhiễm và lan truyền của nhiều bệnh. Phun sương hoặc để ẩm (bằng túi ny lông che phủ chậu trồng cây) có thể tạo một môi trường ẩm và làm tăng đáng tỷ lệ thành công của thí nghiệm lây bệnh nhân tạo. Không nên đặt các chậu trong tủ ẩm hoặc có ny lông che phủ trực tiếp dưới ánh nắng.

8.1.1 Lây bệnh lên lá và thân

Lây bệnh lên lá và thân là một thí nghiệm đơn giản không đòi hỏi nhân sinh khối nguồn bệnh trong bình tam giác (Hình 8.1). Các triệu chứng được tái tạo nhanh chóng, nhưng mô cây được tạo vết thương bằng một dụng cụ nhọn, không mô phỏng được quá trình xâm nhiễm ngoài tự nhiên.

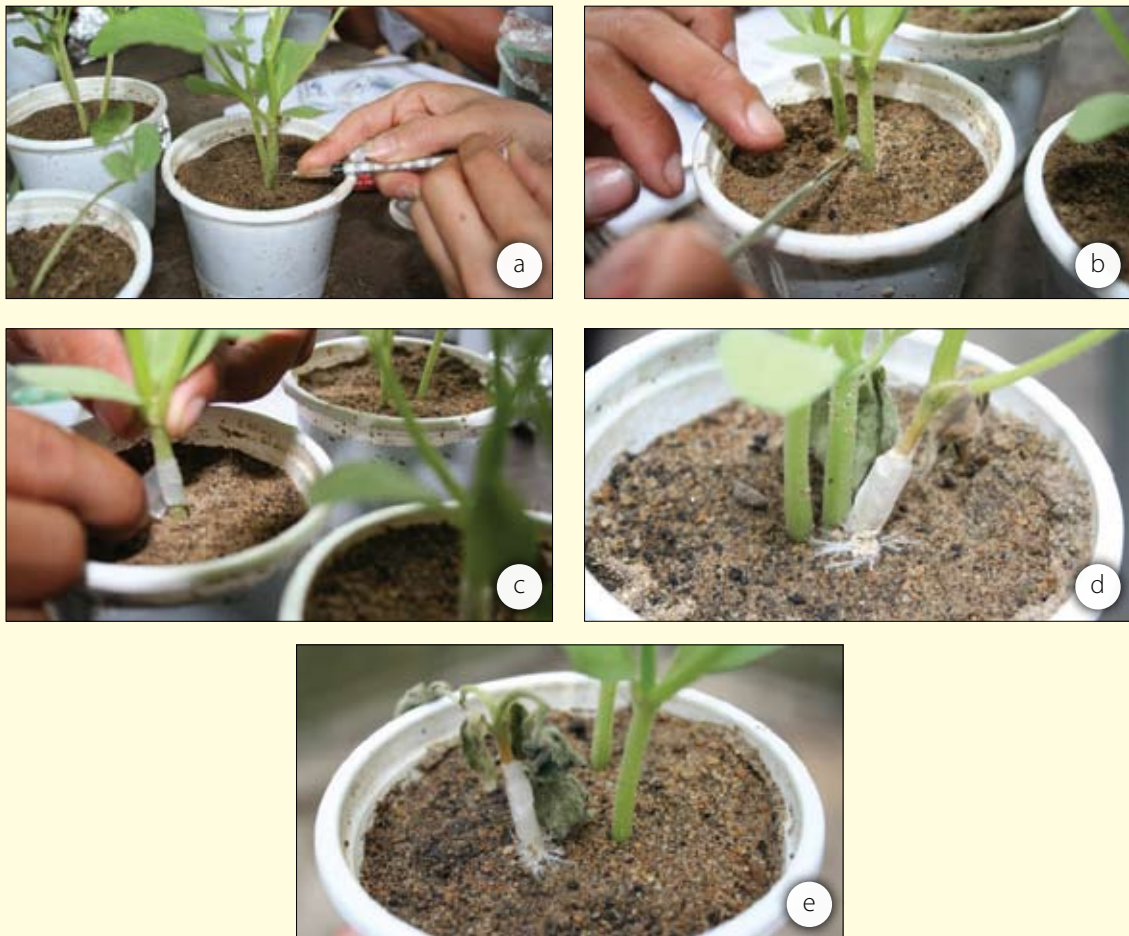
Nên trồng hai cây trong một chậu - một được lây bệnh và cây kia dùng làm đối chứng để so sánh. Phương pháp này cũng có thể áp dụng thành công để lây bệnh lên các bộ phận khác của cây, như hoa và quả.

Lây bệnh lên thân cây

1. Dùng que cấy hoặc kim tiêm chọc vào phần thân dưới của cây được lây bệnh và gắn một miếng thạch nhỏ từ mẫu tác nhân gây bệnh đã làm thuần vào vị trí vết thương (hoặc tiêm một lượng nhỏ dịch bào tử vào thân, dùng kim và ống tiêm).
2. Dùng que cấy hoặc kim tiêm chọc vào phần thân dưới của cây đối chứng nhưng không lây bệnh.
3. Dùng parafilm hoặc màng ny lon bọc vết thương hoặc vị trí lây bệnh.
4. Tưới ẩm cho đất mỗi ngày.
5. Kiểm tra và so sánh những cây được lây bệnh với những cây đối chứng. Quan sát và ghi nhận các triệu chứng và so sánh những triệu chứng này với các triệu chứng đã quan sát trên đồng ruộng.

Lây bệnh lên lá

1. Phun dịch bào tử lên lá cây được lây bệnh (hoặc nhỏ vài giọt dịch bào tử lên một số lá).
2. Phun nước vô trùng lên lá cây dùng làm đối chứng (hoặc nhỏ vài giọt nước vô trùng lên một số lá).
3. Đặt chậu trong tủ ẩm hoặc che bằng túi ny lông trong nhà lưới, tránh ánh nắng trực tiếp.
4. Kiểm tra và so sánh những cây được lây bệnh với những cây đối chứng. Quan sát và ghi nhận các triệu chứng và so sánh những triệu chứng này với các triệu chứng đã quan sát được trên đồng ruộng.

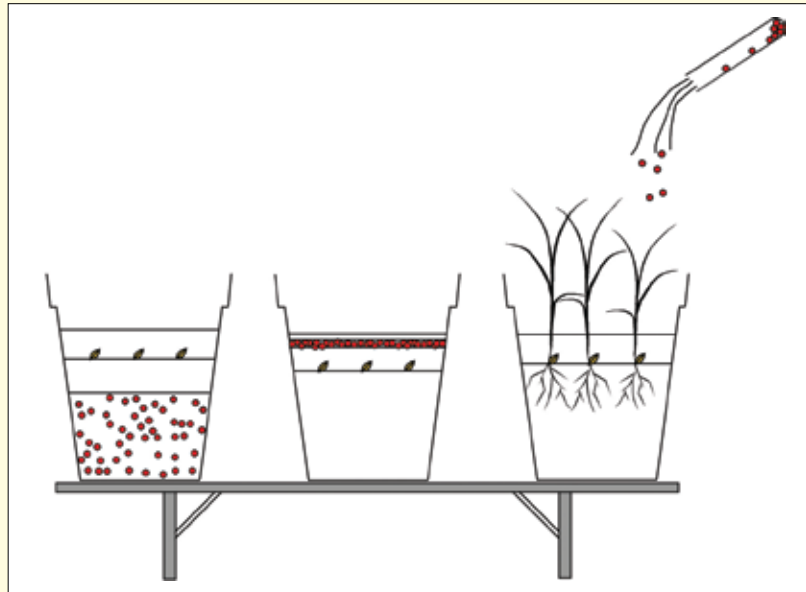


Hình 8.1 Lây bệnh nhân tạo bằng phương pháp lây bệnh lên thân: (a) gây vết thương vào thân dưới của cây, (b) cấy nguồn bệnh vào vị trí vết thương, (c) bọc vị trí vết thương bằng ny lông, (d) sợi nấm phát triển trên mặt đất từ thân bị bệnh, (e) cây được lây bệnh (trái) và cây đối chứng (phải)

8.1.2 Lây bệnh vào đất

Có thể lây bệnh trực tiếp vào đất bằng dung dịch bào tử lấy từ môi trường thuận hoặc từ sinh khối vi sinh vật gây bệnh được nhân trong bình tam giác (Hình 8.2). Dịch bào tử nấm hoặc dịch khuẩn có thể được tưới vào đất sau khi nảy mầm sao cho chúng được tiếp xúc trực tiếp với hệ thống rễ. Phương pháp này được thực hiện để lây bệnh nhanh ban đầu.

Một quá trình lây nhiễm tự nhiên hơn được thực hiện bằng phương pháp hỗn hợp hoặc phương pháp lớp mỏng. Cả hai phương pháp này đều yêu cầu nhân sinh khối nguồn bệnh trên một giá thể tự nhiên, như hạt kê hoặc vỏ trấu. Việc nhân sinh khối mẫu cấy trên các giá thể này trong bình tam giác cần thời gian khoảng 2-3 tuần. Một lượng sinh khối nguồn bệnh tiêu chuẩn được dùng cho cả hai phương pháp. Tuy nhiên do tác nhân gây bệnh được đưa vào đất cùng thời điểm trồng cây nên cây có thể nhiễm bệnh khi còn ở giai đoạn cây con - việc này có thể gây ra các kết quả sai lệch nếu mục đích của lây bệnh nhân tạo là để tái tạo bệnh trên cây trưởng thành.



Hỗn hợp

Lớp mỏng

Dịch bào tử

Hình 8.2 Các phương pháp lây bệnh nhân tạo bằng cách đưa vi sinh vật vào đất

8.2 Chuẩn bị nguồn bệnh cho quá trình lây bệnh nhân tạo

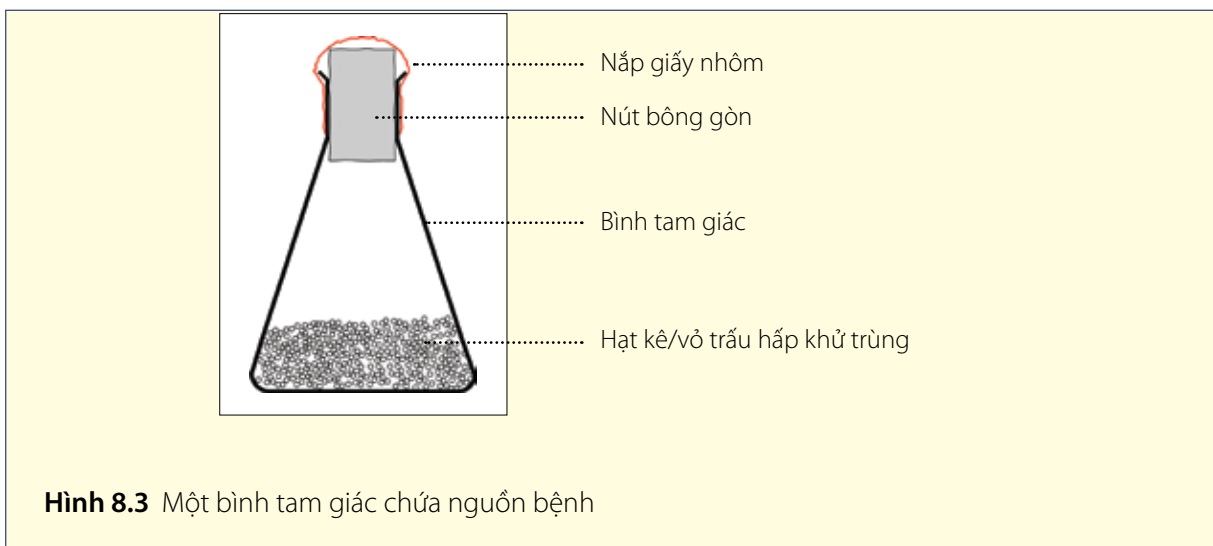
8.2.1 Dịch bào tử

Chuẩn bị nguồn nấm bệnh cho việc tạo dịch bào tử bằng cách nuôi nấm trên môi trường thạch nước cất chứa hạt, mẫu thân hoặc lá đã khử trùng, trên môi trường thạch lá cẩm chướng, hoặc trên môi trường thạch đường khoai tây nửa độ mạnh. Một cách đơn giản là cạo các bào tử và sợi nấm ra khỏi đĩa cấy và cho vào nước vô trùng. Dịch bào tử này có thể được đổ lên trên đất.

8.2.2 Môi trường hạt kê/vỏ trấu (thể tích 50:50)

1. Ngâm hạt kê và vỏ trấu trong nước và để qua đêm trong tủ lạnh, để hỗn hợp ngấm nước.
2. Chắt bỏ phần nước.
3. Cho khoảng 150mL giá thể vào một bình tam giác dung tích 250 mL (Hình 8.3-8.5).
4. Cuộn thật chặt một nút bông gòn, bọc ngoài bằng vải màn để nút chặt miệng bình tam giác.

5. Dùng giấy nhôm phủ lên miệng bình và hấp khử trùng. (Mục đích là giữ cho phần miệng bình được tiệt trùng trước khi cấy nguồn bệnh và nút bông gòn vẫn khô trong khi hấp.)
6. Để bình nguội.
7. Cấy các miếng thạch có sợi nấm hoặc dịch bào tử vào giá thể trong bình tam giác, chú ý để nút bình vẫn trong điều kiện vô trùng, thao tác này được thực hiện trong tủ cấy vô trùng.
8. Đặt các bình tam giác ở nhiệt độ khoảng 25°C trong 2 tuần trong điều kiện sáng và tối xen kẽ để hoàn thành quá trình nhân sinh khối nấm trên giá thể.
9. Lắc bình tam giác 2-3 ngày sau khi cấy để đảm bảo nguồn bệnh được phân bố đều trong giá thể.



Dùng các mẫu cấy 'còn mới' (mới phân lập) để chuẩn bị nguồn bệnh. Các mẫu đã được cấy truyền nhiều lần trên môi trường giàu dinh dưỡng thường bị giảm độc tính.





Hình 8.4 Chuẩn bị giá thể hạt kê/vỏ trấu trong bình tam giác



a



b



c



d



e



f

Hình 8.5 Chuẩn bị giá thể hạt kê/vỏ trấu cho quá trình lây bệnh nhân tạo: (a) hạt kê và vỏ trấu đã được ngâm trong nước cất 24 giờ, (b) trộn đều các thành phần của giá thể, (c và d) đưa giá thể vào bình tam giác dùng một phễu tự chế, (e) bình tam giác được nút kín bằng bông gòn gói trong vải màn, (f) cổ bình được phủ bằng giấy nhôm sẵn sàng cho vào nồi hấp.

9 Quản lý bệnh hại tổng hợp

Việc phòng trừ đa số các bệnh cây trồng đòi hỏi phải áp dụng một số các biện pháp phòng trừ hỗ trợ lẫn nhau. Chiến lược (chương trình) này được gọi là quản lý bệnh hại tổng hợp (Integrated Disease Management - IDM). Việc xây dựng một chương trình IDM đòi hỏi dựa vào những kiến thức sâu rộng về các chu kỳ của bệnh tác động đến một hay nhiều vụ trồng, cũng như phổ ký chủ của mỗi tác nhân gây bệnh.

Tóm lại, với mỗi tác nhân gây bệnh tối thiểu cần có những hiểu biết về:

- sự tồn tại của tác nhân gây bệnh khi vắng bóng ký chủ miễn cảm
- con đường xâm nhiễm của tác nhân gây bệnh vào ký chủ
- sự lan truyền của tác nhân gây bệnh trong mỗi vụ trồng và qua các vụ trồng
- sự tác động của các biện pháp canh tác và các yếu tố môi trường đến sự tồn tại, xâm nhiễm và lan truyền của tác nhân gây bệnh
- phổ ký chủ của tác nhân gây bệnh.

Cán bộ bệnh cây cũng cần hiểu biết thấu đáo về hệ thống canh tác. Một số hệ thống canh tác chỉ liên quan đến một cây trồng, như trong trường hợp các cây trồng lâu năm hay các cây trồng tập trung với diện tích lớn: cà phê, đào lợn hột, sầu riêng, dứa và chuối. Việc quản lý bệnh trong những hệ thống này chỉ tập trung vào một cây trồng và các bệnh liên quan đến cây trồng đó.

Ngược lại, trong các hệ thống canh tác hỗn hợp một nông dân có thể trồng nhiều vụ cây trồng mỗi năm, như các loại rau cùng với lúa nước hoặc ngô. Nhiều tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất gây hại cho một phổ rộng lớn các ký chủ. Vì vậy, một chương trình IDM cho một hệ thống canh tác hỗn hợp liên quan đến việc quản lý bệnh trên một nhóm cây trồng.

Các chiến lược IDM chính (Hình 9.1) là:

- luân canh
- quản lý cây trồng
 - thoát nước tốt
 - để ruộng ngập nước (ruộng lúa)
- cây giống, hạt, thân rễ, củ vv giống sạch bệnh
- kiểm dịch
- giống kháng bệnh và chống chịu bệnh
- gốc (ghép) kháng bệnh
- thuốc trừ nấm
- vệ sinh.

9.1 Luân canh

Luân canh là một biện pháp quan trọng trong IDM ở các hệ thống canh tác hỗn hợp như các hệ thống trồng rau màu.



Luân canh là biện pháp chủ yếu nhằm giảm thiểu lượng vi sinh vật gây bệnh tồn tại trong đất.

Trước khi đề xuất một chương trình luân canh cần hiểu rõ các phổ ký chủ của các tác nhân gây bệnh. Ở Việt Nam, nhiều loại rau mẫn cảm với bệnh héo vi khuẩn (*Ralstonia solanacearum*). Vì vậy, một chương trình IDM cho một hệ thống canh tác rau màu nên kết hợp luân canh với những loại cây trồng kháng bệnh héo do vi khuẩn.

Ngô, lúa, cỏ nhiệt đới, cải bắp và cải xanh là những ví dụ về các cây trồng không bị bệnh héo vi khuẩn. Những cây trồng này có thể được khuyến cáo luân canh để giảm thiểu nguồn bệnh. Một ví dụ về chương trình luân canh nhằm hạn chế bệnh là ớt–ngô–đậu–mướp đắng (khổ qua). Một ví dụ về chương trình luân canh sẽ làm cho bệnh héo vi khuẩn thêm trầm trọng là: ớt–cà chua–cà tím–mướp đắng.

Nhiều cỏ dại đóng vai trò là những ký chủ phụ cho các tác nhân gây bệnh quan trọng trên cây trồng (như *Ageratum conyzoides*). Cỏ dại cũng có thể là ký chủ cho các côn trùng là vectơ truyền virút. Cỏ dại mẫn cảm với bệnh cần được phòng trừ trong quá trình luân canh.

Nhiều tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất gây hại cho các họ cây trồng nhất định. Chẳng hạn như héo vi khuẩn gây hại cho hầu hết các cây trồng trong họ *Solanaceae* bao gồm cà chua, ớt và cà tím, không nên trồng các loại cây này kế tiếp nhau. *Sclerotinia sclerotiorum* gây bệnh cho nhiều cây họ đậu (như đậu tương, đậu cô ve lùn và cô ve leo), cũng như xà lách, cà chua và khoai tây. Không nên luân canh những cây trồng này kế tiếp nhau tại những vùng có mùa đông lạnh và ẩm, như miền bắc và miền trung Việt Nam.

Biện pháp luân canh không hiệu quả trong việc phòng trừ các bệnh lan truyền nhờ gió từ khoảng cách xa, như cháy lá, phấn trắng và gỉ sắt.



9.2 Quản lý cây trồng































Thay đổi biện pháp quản lý cây trồng có thể giúp giảm thiểu bệnh. Ví dụ, có thể thay đổi thời gian vụ trồng để tránh những giai đoạn thời tiết mưa và lạnh thuận lợi cho sự phát triển của nhiều bệnh ở giai đoạn cây con. Việc tưới tiêu có thể được quản lý để tránh stress cho cây trồng và giảm thiểu việc úng nước cũng như hạn chế sự di chuyển của tác nhân gây bệnh trong nước từ khu vực này sang khu vực khác trong ruộng.

Dinh dưỡng cho cây là điều quan trọng bởi vì các cây trồng khỏe mạnh với bộ rễ khỏe có thể chịu đựng được một số tác nhân gây bệnh. Phân bón hữu cơ (nhất là phân gà) có thể ngăn chặn sự phát triển của một số nấm bệnh trong đất (như *Phytophthora*).

Các tàn dư hữu cơ trên mặt đất, như trấu, có thể làm tăng một số bệnh; chẳng hạn như *Sclerotium rolfsii* có thể phát triển mạnh hơn nếu có tàn dư hữu cơ trên mặt đất. Tuy nhiên, tàn dư hữu cơ và phân bón hữu cơ lại có tác dụng cải thiện cấu trúc đất, làm cho bộ rễ phát triển mạnh hơn. Những nghiên cứu gần đây ở Australia (Stirling và Eden 2007) cho thấy là bã mía, chất hữu cơ phủ luống và các chất bổ sung khác có thể làm giảm đáng kể nguồn bệnh tuyến trùng sung rễ (*Meloidogyne incognia*) trong đất. Thông thường nên bổ sung thêm đạm như Nitrat amôn vào chất hữu cơ phủ đất để tránh hiện tượng thiếu đạm.

9.2.1 Thoát nước tốt

Đất ướt tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát sinh và phát triển các bệnh ở rễ do các tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất. Đặc biệt, đất ướt tạo điều kiện thuận lợi cho các bệnh ở cây con và thối rễ gây ra bởi *Pythium* và *Phytophthora* do các tác nhân này sản sinh ra các du động bào tử di chuyển (bơi) được trong môi trường nước. Vì vậy, thoát nước tốt là biện pháp phòng trừ chủ yếu trong các chương trình IDM đối với các bệnh *Pythium* và *Phytophthora*. Để thoát nước tốt, nên lên luống với chiều cao ít nhất 30cm và dọn sạch cỏ dại ở các rãnh thoát nước (Hình 9.2).

Thối rễ cây con Pythium Phytophthora Rhizoctonia	 	 
Thối rễ Phytophthora	 	 
Thối rễ Pythium	 	 
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	 	
<i>Sclerotium rolfsii</i>	 	
Héo vi khuẩn	 	
Tuyến trùng nốt sừng		
Đốm/cháy lá do nấm	  	
Sương mai	 	
Phấn trắng	 	
Gỉ sắt	 	



Vệ sinh



Giống kháng



Quản lý cây trồng



Cây giống khỏe mạnh



Xử lý hạt (trộn hoặc bọc hạt với thuốc trừ bệnh)



Kiểm dịch



Thuốc trừ nấm



Luân canh



Hình 9.2 Cước cỏ rãnh làm tăng khả năng thoát nước trong một vườn hồ tiêu bị bệnh thối rễ *Phytophthora*

9.2.2 Làm ngập ruộng

Đưa nước vào ruộng trong quá trình trồng lúa sẽ làm giảm mật độ một số tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất. Ví dụ, một nghiên cứu của ThS. Đặng Lưu Hoa và các đồng nghiệp (thông tin cá nhân) đã chứng minh rằng duy trì hai vụ lúa nước liên tiếp có thể loại trừ hạch nấm *Sclerotium rolfsii*. Thậm chí một vụ lúa cũng làm giảm đáng kể lượng hạch nấm. Hạn chế sản xuất lúa nước có thể dẫn đến sự tăng gia một vài tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất.

9.3 Cây giống, hạt giống và các nguồn giống sạch bệnh khác

Việc sử dụng hạt và cây giống sạch bệnh là hết sức cần thiết. Theo kinh nghiệm của chúng tôi ở Việt Nam, cây giống thường bị nhiễm một số tác nhân gây bệnh tồn tại trong đất. Những tác nhân gây bệnh này có thể phát triển trên ruộng và lan rộng ra những khu vực mới.

Nếu hạt bị nhiễm, cần xử lý hạt bằng thuốc trừ nấm được khuyến cáo cho cây trồng đó. Một số thuốc trừ nấm có ảnh hưởng tới sự nảy mầm, nên tốt hơn hết là dùng hạt sạch bệnh nếu có thể. Nhiều tác nhân gây bệnh có trong thân rễ, rễ củ và các loại thân củ làm giống. Điều quan trọng là tránh dùng những nguồn giống đó. Cán bộ bảo vệ thực vật cấp tỉnh (Chi cục Bảo vệ thực vật) và cấp huyện nên giúp đỡ nông dân xây dựng những chương trình sản xuất cây giống sạch bệnh. Vấn đề này cần được ưu tiên đối với nhiều cây trồng sử dụng những dạng vật liệu làm giống đó (như gừng và khoai tây).

9.4 Kiểm dịch

Các biện pháp kiểm dịch rất hữu ích trong việc loại trừ các tác nhân gây bệnh ngoại lai từ một quốc gia hoặc một vùng. Những biện pháp này rất khó áp dụng ở Việt Nam do có đường biên giới đất liền dài với Trung Quốc, Lào và Campuchia. Nhiều tác nhân gây bệnh trên lá và vectơ côn trùng truyền bệnh có thể lan truyền một cách đơn giản theo gió qua đường biên giới. Tuy nhiên, Việt Nam có thể được lợi từ việc tăng cường các biện pháp kiểm dịch cấp quốc gia trong việc nhập khẩu hạt giống và các vật liệu làm giống khác. Ở cấp địa phương, các cán bộ bảo vệ thực vật cần phải cẩn thận lau sạch giày dép sau những lần đi điều tra giữa các ruộng trồng khỏe mạnh và các ruộng trồng bị bệnh (xem phần vệ sinh).

9.5 Dùng giống kháng bệnh hoặc chống chịu bệnh

Sử dụng giống kháng bệnh là một biện pháp phòng trừ bệnh hiệu quả. Bất cứ khi nào có điều kiện, các cán bộ tỉnh và huyện nên khuyến cáo sử dụng biện pháp này.

9.6 Dùng gốc ghép kháng bệnh

Việc ghép những giống cây trồng với tính trạng mong muốn nhưng miễn cảm với bệnh lên gốc của giống kháng bệnh là một biện pháp hiệu quả ngăn ngừa những bệnh do tác nhân tồn tại trong đất gây ra. Ví dụ như nhiều loài họ bầu bí miễn cảm với bệnh héo *Fusarium* và/hoặc *Pythium*. Những bệnh này có thể được phòng trừ bằng cách ghép những cây họ bầu bí miễn cảm lên gốc cây bí đỏ kháng bệnh. Đây là một phương pháp đã được áp dụng khá lâu ở Việt Nam và nhiều nơi khác ở Châu Á.

Biện pháp này có thể được áp dụng trên cây ăn quả. Chẳng hạn như một số giống cây có múi miễn cảm với bệnh *Phytophthora* có thể được ghép lên gốc cây cam ba lá (*Poncirus trifoliata*) kháng bệnh. Cần phải cẩn thận đánh giá tác động của gốc ghép đến sức tăng trưởng của mầm ghép.

9.7 Thuốc trừ nấm

Thuốc trừ nấm thường được dùng để phun lên lá phòng trừ các bệnh ở lá và quả. Tuy nhiên, chúng có thể được dùng để xử lý hạt trong phòng trừ các bệnh hạt giống hoặc để ngăn ngừa bệnh trên cây mầm. Ngoài ra, chúng có thể được dùng tưới vào đất ở các luống ươm cây con hoặc các cây ăn quả có giá trị.



Giám định chính xác các bệnh nấm trước khi lựa chọn thuốc trừ nấm. Các nấm bệnh khác nhau đòi hỏi sử dụng các thuốc trừ nấm khác nhau, vì vậy việc phân loại là rất quan trọng! Chẳng hạn như bệnh sương mai cần sử dụng thuốc trừ nấm khác hoàn toàn với bệnh phấn trắng.

Dịch bệnh của nấm gây bệnh bộ lá, như đốm lá, gỉ sắt và sương mai, phát triển nhanh trong những điều kiện lá ướt và nhiệt độ thích hợp. Những nấm bệnh này sản sinh ra vô số bào tử, lan truyền dễ dàng nhờ gió và/hoặc mưa trong và giữa các ruộng trồng.

Cần theo dõi thời tiết và dự tính dự báo khi nào thì bệnh trên lá sẽ phát triển mạnh. Bằng cách đó, có thể phun thuốc trừ nấm khi mật độ nấm còn ở mức độ rất thấp do đó việc phòng trừ sẽ có hiệu quả nhất.

Rất khó phòng trừ bệnh nấm trên lá khi chúng đã phát triển mạnh. Nấm bệnh có thể phát triển khả năng đề kháng với một số thuốc trừ nấm, làm cho thuốc mất công hiệu. Để giảm thiểu nguy cơ kháng thuốc ở nấm bệnh, cần giảm thiểu số lần phun thuốc trừ nấm trong mỗi mùa vụ. Việc này có thể thực hiện được bằng cách:

- phun thuốc trước khi bệnh biểu hiện quá rõ ràng
- luân phiên dùng thuốc trừ nấm bảo vệ và thuốc đặc hiệu
- phun thuốc trừ nấm ở nồng độ khuyến cáo và với khoảng cách đồng đều.

Phải đảm bảo thuốc trừ nấm có hiệu quả đối với bệnh. Nên mua từ các công ty và cửa hàng đáng tin cậy.

9.8 Vệ sinh

Việc tuân thủ nghiêm ngặt các biện pháp vệ sinh đặc biệt quan trọng đối với việc sản xuất rau và hoa có giá trị trong nhà lưới. Việc thực hiện nghiêm ngặt các biện pháp vệ sinh cũng rất cần thiết trong các vườn ươm cây giống, nơi mà cây con được sản xuất để cung cấp cho sản xuất đại trà trên đồng ruộng hoặc trong nhà lưới.

Các biện pháp vệ sinh bao gồm:

- giữ gìn đất sạch bệnh
- sử dụng nguồn giống sạch bệnh
- khử trùng bàn, giá và các chậu trồng cây
- khử trùng các thiết bị
- dùng bao (loại dùng một lần) để bao ngoài giày dép và sử dụng bồn rửa chân có chất khử trùng để ngăn ngừa cán bộ mang tác nhân gây bệnh trong giày dép (Hình 9.3)
- kiểm tra đều đặn xem các cây trồng có dấu hiệu nhiễm các bệnh có nguồn gốc từ đất
- loại bỏ và đốt các cây bị bệnh
- loại bỏ đất bị nhiễm bệnh.

Khử trùng giày dép kỹ càng sau khi kiểm tra một khu trồng có nhiễm bệnh có nguồn gốc từ đất. Không được điều tra các khu trồng khỏe mạnh khi còn mang giày dép có dính đất bị nhiễm.



Hình 9.3 Các biện pháp ngăn ngừa mang nguồn bệnh qua giày dép: bao bọc ngoài giày dép bằng nhựa (trái) và khử trùng giày sau khi kiểm tra một ruộng trồng bị bệnh có nguồn gốc từ đất (phải)

9.9 Tài liệu tham khảo

Stirling G.R. and Eden L.M. 2007. The impact of organic amendments and mulch on root-knot nematode and *Pythium* root rot of capsicum. Presented at the Australasian Plant Pathology Society Conference, Adelaide, 24–27 September 2007.