

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LÂM ĐỒNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐÀ LẠT

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: BỆNH CÂY ĐẠI CƯƠNG

NGHỀ: BẢO VỆ THỰC VẬT

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm
..... của.....*

Đà lạt, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh sản xuất nông nghiệp hiện nay, việc phát triển trồng nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế cao đã góp phần tăng thu nhập cho nhà sản xuất. Tuy nhiên bệnh hại cây trồng là một trong những nguyên nhân chính làm hạn chế năng suất, chất lượng và sự mở rộng diện tích các loại cây trồng, đặc biệt các cây rau hoa cao cấp. Việc nghiên cứu về bản chất các loại bệnh hại cây và hệ thống các biện pháp phòng trừ tổng hợp nhằm bảo vệ và nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng là việc làm rất cần thiết trong nền sản xuất nông nghiệp hiện đại, đặc biệt sản xuất nông nghiệp theo hướng công nghệ cao như hiện nay.

Bệnh cây đại cương là môn học cơ sở chuyên ngành trong chương trình môn học bắt buộc đối với trình độ cao đẳng Bảo vệ thực vật, là môn học kết hợp giữa lý thuyết và thực hành.

Xuất phát từ vị trí tính chất và yêu cầu môn học, trong quá trình biên soạn tác giả đã cố gắng trình bày ngắn gọn, rõ ràng, dễ hiểu. Sử dụng nhiều hình ảnh minh họa để giúp cho học sinh, sinh viên nghề Bảo vệ thực vật dễ dàng tiếp cận.

Trong quá trình biên soạn khó tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp để giáo trình này ngày càng hoàn thiện hơn.

Đà Lạt, ngày 01 tháng 05 năm 2017

Chủ biên: Ths. Nguyễn Ngọc Sơn và Ths. Nguyễn Sanh Mân

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Tuyên bố bản quyền	1
Lời giới thiệu	2
Mục lục	3
Bài mở đầu	7
Chương 1. Khái niệm chung về bệnh cây	10
1. Khoa học bệnh cây và sản xuất nông nghiệp	10
2. Triệu chứng bệnh cây	14
3. Chẩn đoán bệnh cây	15
4. Thực hành chương 1.....	18
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 1	22
Ghi nhớ chương 1.....	23
Chương 2. Bệnh không truyền nhiễm	24
1. Khái niệm và đặc điểm bệnh không truyền nhiễm	24
2. Nguyên nhân gây bệnh không truyền nhiễm	24
3. Chẩn đoán bệnh không truyền nhiễm	26
4.. Mối liên quan giữa bệnh truyền nhiễm và không truyền nhiễm.....	30
5. Thực hành chương 2.....	32
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 2	41
Ghi nhớ chương 2.....	42
Chương 3. Bệnh truyền nhiễm	43
1 Khái niệm và đặc điểm bệnh truyền nhiễm.....	43
2. Nguyên nhân gây bệnh truyền nhiễm	43
3. Chẩn đoán bệnh truyền nhiễm và phương hướng phòng trừ	63
4. Thực hành chương 3.....	63
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 3	82
Ghi nhớ chương 3.....	83
Chương 4. Sinh thái và dịch bệnh cây	85
1. Sinh thái bệnh cây	85
2. Xâm nhiễm lần đầu và tái xâm nhiễm.....	88

3. Dịch bệnh	89
4. Thực hành chương 4.....	90
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 4.....	92
Ghi nhớ chương 4.....	93
Chương 5. Nguyên lý phòng trừ bệnh cây	94
1. Các nhóm biện pháp phòng trừ bệnh cây	94
2. Quản lý dịch hại tổng hợp	97
3. Thực hành chương 5.....	97
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 5.....	102
Ghi nhớ chương 5.....	103
Chương 6. Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại cây trồng	104
1. Khái niệm bệnh hại, thành phần và bệnh hại chủ yếu.....	104
2. Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại thành phần	104
3. Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại chủ yếu	106
4. Thực hành chương 6.....	110
Câu hỏi sử dụng đánh giá học tập của chương 1.....	113
Ghi nhớ chương 1	114
Tài liệu tham khảo.....	116

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Bệnh cây đại cương

Mã môn học: MH 09

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Là môn học cơ sở trong chương trình môn học bắt buộc dùng đào tạo nghề bảo vệ thực vật trình độ cao đẳng.

- Tính chất: là môn học lý thuyết kết hợp với thực hành

- Ý nghĩa và vai trò của môn học:

+ Ý nghĩa: ứng dụng được các hiểu biết cơ bản về bệnh hại cây vào trong mô đun “Bệnh cây chuyên khoa” và vận dụng những hiểu biết này vào việc phòng trừ bệnh hại cây trong thực tế sản xuất hướng tới quản lý sức khỏe cây trồng.

+ Vai trò: giúp cho sinh viên những kiến thức cơ bản, các khái niệm về bệnh hại cây trồng, là cơ sở cho môn học “Bệnh cây chuyên khoa”.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được những kiến thức về tác hại của bệnh cây

+ Nhận biết được triệu chứng bệnh cây

+ Chẩn đoán được các nguyên nhân gây ra bệnh

+ Mô tả được đặc điểm của các nguyên nhân gây ra bệnh

+ Trình bày được mối quan hệ giữa nguyên nhân gây bệnh cây với điều kiện ngoại cảnh và dịch bệnh cây

+ Phân tích được được nguyên lý cơ bản về phòng trừ bệnh cây

- Về kỹ năng:

+ Liên hệ giữa lý thuyết với thực tế về bệnh cây, từ đó vận dụng vào thực tiễn sản xuất

+ Thu thập được các mẫu bệnh ngoài đồng ruộng

+ Quan sát được hình dạng nguyên nhân gây ra bệnh

+ Thực hiện được phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại thành phần và bệnh hại chủ yếu trên cây trồng.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Sinh viên có khả năng làm việc theo nhóm, có khả năng ra quyết định khi làm việc với nhóm, tham mưu với người quản lý và tự chịu trách nhiệm về các quyết định của mình

- + Có khả năng tự nghiên cứu, tham khảo tài liệu có liên quan đến môn học.
- + Có khả năng tìm hiểu tài liệu để làm bài thuyết trình theo yêu cầu của giáo viên.
- + Có khả năng vận dụng các kiến thức liên quan vào các môn học/mô đun tiếp theo.
- + Có ý thức, động cơ học tập chủ động, đúng đắn, tự rèn luyện tác phong làm việc công nghiệp, khoa học và tuân thủ các quy định hiện hành

Nội dung của môn học:

BÀI MỞ ĐẦU:

GIỚI THIỆU MÔN HỌC

Giới thiệu:

Giới thiệu tổng quát về môn học, cụ thể là giới thiệu về khái niệm bệnh cây, tính chất, yêu cầu và nội dung phân bổ bài học.

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm về bệnh cây.
- Phân tích được tính chất, yêu cầu và nội dung môn học.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về bệnh cây

Khoa học bệnh cây được hình thành từ nhu cầu của sản xuất nông nghiệp. Thời thượng cổ, với đời sống hái lượm sau đó tiến bộ hơn là du canh, du cư. Con người không phát hiện được sự phá hoại của bệnh cây mà luôn cho rằng việc cây bị héo, bị chết, sản xuất nông nghiệp bị tàn phá là do trời, v.v. Tới thế kỷ 18, khoa học kỹ thuật được hình thành và phát triển vì vậy đã có nhiều nhà khoa học nghiên cứu về bệnh cây.

Đến nay ngành khoa học bệnh cây trên thế giới cũng như ở Việt Nam phát triển mạnh.

Bệnh cây đã gây tác hại nghiêm trọng trong sản xuất nông nghiệp. Làm giảm năng suất, phẩm chất nông sản, làm giảm giá trị thương phẩm của nông sản.

Bệnh cây là một động thái phức tạp, đặc trưng của một quá trình bệnh lý. Bệnh cây có nhiều nhóm nguyên nhân gây ra. Về cơ bản được chia thành 2 nhóm là nhóm bệnh truyền nhiễm, bệnh không truyền nhiễm.

Nhóm bệnh truyền nhiễm là do vi sinh vật ký sinh gây bệnh cho cây. Đây là nhóm rất quan trọng ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng phát triển của cây và khó phòng trừ.

Nhóm bệnh không truyền nhiễm là do yếu tố môi trường không thuận lợi tác động tới cây trồng làm cho cây biểu hiện bệnh lý ra bên ngoài.

2. Vị trí tính chất và yêu cầu của môn học

- Là môn học cơ sở chuyên ngành trong chương trình môn học bắt buộc dùng đào tạo trình độ Cao đẳng nghề Bảo vệ thực vật.

- Môn học Bệnh cây đại cương là môn học lý thuyết kết hợp với thực hành.

Sau khi học xong môn học này người học có khả năng:

- Trình bày được những kiến thức về tác hại của bệnh cây
- Nhận biết được triệu chứng bệnh cây
- Chẩn đoán được các nguyên nhân gây ra bệnh
- Mô tả được đặc điểm của các nguyên nhân gây ra bệnh
- Trình bày được mối quan hệ giữa nguyên nhân gây bệnh cây với điều kiện ngoại cảnh và dịch bệnh cây
- Phân tích được nguyên lý cơ bản về phòng trừ bệnh cây
- Liên hệ giữa lý thuyết với thực tế về bệnh cây, từ đó vận dụng vào thực tiễn sản xuất
- Thu thập được các mẫu bệnh ngoài đồng ruộng
- Quan sát được hình dạng nguyên nhân gây ra bệnh
- Thực hiện được phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại thành phần và bệnh hại chủ yếu trên cây trồng.

3. Kết cấu nội dung môn học

3.1. Thời gian môn học

75giờ (Lý thuyết: 45 giờ; Thực hành: 30 giờ)

3.2. Kết cấu nội dung môn học

Môn học gồm có 6 chương. Cụ thể như sau:

3.2.1. Chương 1: Khái niệm chung về bệnh cây. Thời gian: 8 giờ (LT: 4, TH: 3, KT: 1)

Mục tiêu: Sau khi học xong chương này người học có khả năng:

- Trình bày được các khái niệm.
- Trình bày được tác hại của bệnh cây đối với sản xuất nông nghiệp.
- Phân loại và nhận biết được triệu chứng bệnh cây.

3.2.2. Chương 2: Bệnh không truyền nhiễm. Thời gian: 12 giờ (LT:8, TH:4, KT: 1)

Mục tiêu: Sau khi học xong chương này người học có khả năng:

- Trình bày được khái niệm và đặc điểm của bệnh.
- Phân tích được các nguyên nhân gây bệnh và mối liên quan giữa bệnh truyền nhiễm với bệnh không truyền nhiễm.
- Thực hiện được các phương pháp chẩn đoán bệnh, từ đó đưa ra phương hướng phòng trừ bệnh.

3.2.3. Chương 3: Bệnh truyền nhiễm. Thời gian: 20 giờ (LT: 20, TH: 9, KT: 1)

Mục tiêu: Sau khi học xong chương này người học có khả năng:

Trình bày và phân tích được đặc điểm, nguyên nhân và biện pháp phòng trừ bệnh truyền nhiễm.

3.2.4. *Chương 4: Sinh thái và dịch bệnh cây.* Thời gian: 9 giờ (LT:4, TH: 4, KT: 1)

Mục tiêu: Sau khi học xong chương này người học có khả năng:

- Trình bày được mối quan hệ, giữa tác nhân gây bệnh, cây trồng và điều kiện ngoại cảnh.

- Phân tích được quá trình xâm nhiễm và tái xâm nhiễm của bệnh.

3.2.5. *Chương 5: Nguyên lý phòng trừ bệnh cây.* Thời gian: 12 giờ (LT: 6, TH: 5, KT: 1)

Mục tiêu: Sau khi học xong chương này người học có khả năng:

Phân tích được nguyên lý và thực hiện được các biện pháp phòng trừ bệnh cây.

3.2.6. *Chương 6: Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại cây trồng.* Thời gian: 12 giờ (LT: 8, TH: 3, KT: 1)

Mục tiêu:

Sau khi học xong người học phải trình bày và áp dụng phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại cây trồng, từ đó ứng dụng trong công tác bảo vệ thực vật.

CHƯƠNG 1:

KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BỆNH CÂY

Mã chương: MH 09 - 01

Giới thiệu:

Bệnh cây là môn khoa học nghiên cứu về các cây bị bệnh. Trong đó ký sinh gây bệnh và môi trường luôn là những điều kiện sinh thái quan trọng để vi sinh vật gây bệnh có thể phát triển thuận lợi hoặc bị ức chế không phát triển và gây hại.

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm.
- Phân tích được tác hại của bệnh cây đối với sản xuất nông nghiệp.
- Phân loại và nhận biết được triệu chứng bệnh cây.

Nội dung chính:

1. Khoa học bệnh cây và sản xuất nông nghiệp

1.1. Đối tượng nghiên cứu

Khoa học bệnh cây là môn khoa học nghiên cứu về các cây bị bệnh. Trong đó ký sinh gây bệnh và môi trường luôn là những điều kiện sinh thái quan trọng để vi sinh vật gây bệnh có thể phát triển thuận lợi hoặc bị ức chế không phát triển và gây hại. Đồng thời tính độc cao hay thấp của vi sinh vật gây bệnh đó ảnh hưởng rõ đến mức độ nhiễm bệnh của cây. Chính vì vậy đối tượng nghiên cứu cụ thể của môn bệnh cây là bản chất nguyên nhân gây ra bệnh cây, các ảnh hưởng của môi trường tới sự phát triển của bệnh, các biện pháp phòng trừ có hiệu quả kinh tế nhất và bảo vệ môi trường.

Chi tiết của các nội dung trên bao gồm:

- Các đặc điểm triệu chứng và quá trình bệnh lý.
- Đặc điểm nguyên nhân gây bệnh và các phương pháp chẩn đoán xác định bệnh.
- Tác hại, tính phổ biến, quy luật phát sinh và dự tính bệnh theo các vùng sinh thái.
- Nghiên cứu tính miễn dịch, kháng bệnh, chịu bệnh và bản chất các hiện tượng này để ứng dụng trong nghiên cứu tạo giống kháng bệnh.
- Đưa ra các biện pháp phòng trừ có hiệu quả và kinh tế nhất và bảo vệ môi trường.

1.2. Lịch sử tóm tắt về khoa học bệnh cây

Khoa học bệnh cây được hình thành từ nhu cầu của sản xuất nông nghiệp.

Thời thượng cổ, với đời sống hái lượm sau đó tiến bộ hơn là du canh, du cư. Con người không phát hiện được sự phá hoại của bệnh cây mà luôn cho rằng việc cây bị héo, bị chết, sản xuất nông nghiệp bị tàn phá là do trời, v.v... không phát hiện được nguyên nhân gây bệnh. Từ thế kỷ thứ 3 trước công nguyên vào thời cổ Hy Lạp, Theophraste đã mô tả bệnh gỉ sắt hại cây và hiện tượng nấm kí sinh ở gốc cây. Đến thế kỷ 16 chế độ phong kiến tập quyền phát triển mạnh, các vùng sản xuất chuyên canh với hàng ngàn hecta xuất hiện. Bệnh cây ngày càng gây nhiều tác hại lớn cho sản xuất và nhận thức về bệnh ngày càng rõ rệt hơn.

Tới thế kỷ 18, khoa học kỹ thuật được hình thành và phát triển vì vậy đã có nhiều nhà khoa học nghiên cứu về bệnh cây. M. Tillet (1775) và B. Prevost (1807) là những người đầu tiên nghiên cứu về bệnh than đen lúa mì. Tài liệu nghiên cứu về bệnh cây của Anton de Bary (1853) được xuất bản đã tạo nền móng cho sự phát triển của khoa học bệnh cây sau này. Hallier (1875) phát hiện vi khuẩn gây thối củ khoai tây. A. Mayer (1886), D. Ivanovski (1892), M. Beijerinck (1898) tìm ra virus khảm thuốc lá.

Tới những năm 30 của thế kỷ 20 khi khoa học thế giới phát triển, các công trình nghiên cứu bệnh cây đã chuyển sang một bước phát triển vượt bậc. Năm 1895 - 1900, E.F. Smith đã nghiên cứu một số các hệ thống về vi khuẩn gây bệnh cây. J. Doi và cộng tác viên (1967) lần đầu tiên đã xác định bệnh Phytoplasma hại thực vật ở Nhật Bản. Đặc biệt, môn sinh học phân tử phát triển đã mang lại sự phát triển vượt bậc của khoa học bệnh cây cuối thế kỷ 20 - đầu thế kỷ 21. Các hội bệnh lý thực vật của các nước thành lập từ rất lâu trên thế giới như: ở Hà Lan (1891), Mỹ (1908), Nhật Bản (1916), Canada (1930), Ấn Độ (1947).

Tình hình bệnh cây Việt Nam đầu thế kỷ 20 đã được ghi nhận bằng các công trình nghiên cứu của các tác giả người Pháp F. Vincens (1921) về phát hiện bệnh đạo ôn do nấm *Pyricularia* hại lúa tại các tỉnh Bạc Liêu, Cần Thơ, Sóc Trăng. Bougnicourt (1943) phát hiện bệnh lúa von ở Việt Nam. Roger (1951) phát hiện bệnh đạo ôn ở miền Bắc Việt Nam.

Năm 1955, lần đầu tiên Tổ Bệnh cây thuộc Viện Khảo cứu trồng trọt được thành lập từ đó ngành bệnh cây Việt Nam đã phát triển mạnh mẽ, tới nay đã hình thành một hệ thống nghiên cứu, giảng dạy và quản lý công tác kiểm dịch và phòng trừ bệnh hại rộng lớn với Cục Bảo vệ thực vật, Viện Bảo vệ thực vật, các bộ môn BVTV ở các trường đại học và các chi cục.

Từ tháng 9/2001 Hội Sinh học phân tử bệnh lý thực vật Việt Nam đã được thành lập tập hợp hầu hết các nhà nghiên cứu bệnh cây Việt Nam.

10/2004, 10/2006 và đặc biệt năm 2005 đã xuất bản cuốn sách “Những thành

tự 50 năm nghiên cứu bệnh cây Việt Nam (1955 - 2005)” giới thiệu các công trình nghiên cứu khoa học bệnh cây của Việt Nam trong suốt 50 năm qua.

1.3. Tác hại của bệnh cây

Trên thế giới, trong lịch sử đã có rất nhiều trận dịch bệnh lớn được ghi nhận như trận dịch do bệnh mốc sương do nấm *Phytophthora infestans* gây ra ở Aixolen vào năm 1845 - 1847 làm 1 triệu người chết và hơn 2 triệu người phải di cư đi nơi khác. Trận dịch bệnh rỉ sắt cà phê ở Sorilanca đã gây thiệt hại hơn 150 triệu frăng Pháp gây mất mùa đói kém.

Theo thống kê của tổ chức FAO, mức độ thiệt hại do dịch hại gây ra đối với các loại cây trồng trên phạm vi toàn thế giới có thể tới 35% tổng sản lượng thu hoạch.

Ở Việt Nam, bệnh hại thực vật đã gây nên nhiều trận dịch nghiêm trọng gây thiệt hại rất lớn cho sản xuất: năm 1955 - 1956 bệnh đạo ôn đã hại trên 2000 ngàn mẫu Bắc bộ tại Hà Đông (cũ). Bệnh lúa von đã phá hại đến hàng trăm mẫu Bắc bộ ở các tỉnh đồng bằng sông Hồng. Bệnh lúa vàng lụi xuất hiện từ 1910 ở Yên Châu, Tây Bắc tới những năm 40, 50; bệnh xuất hiện cả ở đồng bằng Bắc bộ nhưng tập trung phá hoại nặng nhất từ 1963 - 1965 trên diện tích rộng hàng trăm ngàn ha ở đồng bằng Bắc bộ. Chỉ tính riêng các tỉnh Thanh Hoá, Thái Bình, Nam Định, Hà Đông và Hà Nam trong năm 1964 đã có 57.500 ha lúa bị bệnh vàng lụi tàn phá hoàn toàn và hàng trăm ngàn ha bị nhiễm bệnh.

Ngày 4/11, tại TP.HCM, Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng đã chủ trì Hội nghị bàn giải pháp phòng trừ bệnh vàng lùn và lùn xoắn lá hại lúa đang xảy ra tại các tỉnh, thành phía Nam. Tham dự Hội nghị có đại diện lãnh đạo các Bộ: Tài chính; Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Văn phòng Chính phủ, các viện bảo vệ thực vật và các tỉnh, thành phía Nam từ Khánh Hòa trở vào. Theo thông tin từ Hội nghị, hiện dịch bệnh đã lây lan ra 21 tỉnh, thành gây thiệt hại cho trên 500 nghìn ha và làm giảm sản lượng 825 nghìn tấn thiệt hại khoảng 2 nghìn tỷ đồng cho nông dân, tập trung 500 nghìn hộ với 2,5 triệu dân. Nhằm ngăn chặn dịch bệnh này, Thủ tướng đề nghị phải thực hiện các giải pháp đồng bộ kiên quyết không để dịch bệnh xảy ra trong vụ Đông xuân này, trong đó phải diệt bằng được dịch rầy nâu và thực hiện các biện pháp hỗ trợ dân đang gặp khó khăn do dịch bệnh gây ra.

Tại Lâm Đồng bệnh sương rễ đã gây hại nặng cho các vùng trồng rau họ thập tự, khoảng trên 300 ha bị nhiễm bệnh, trong đó trên 250 ha nhiễm bệnh nặng; nhiều nông dân đã phải chuyển qua trồng cây trồng khác. Bệnh đạo ôn, vàng lùn – lùn xoắn lá lúa đã gây hại nặng ảnh hưởng lớn tới năng suất, nhiều ruộng lúa đã được nông dân tiêu hủy. Năm 2000, bệnh khảm lá nhiễm nặng trên cây bí rợ tại Đức

trọng, Đơn Dương với trên 60 ha bị nhiễm bệnh làm giảm năng suất, chất lượng bí. Năng suất, chất lượng cà phê bị giảm đáng kể do nhiều diện tích bị nhiễm nặng bệnh vàng lá, bệnh khô cành quả.

1.4. Những thay đổi trong cây khi bị bệnh

1.4.1. Những biến đổi về cường độ quang hợp

Cây bị bệnh nói chung cường độ quang hợp đều giảm. Quá trình quang hợp giảm là do diện tích lá của cây giảm sút rõ rệt hoặc do lá bị biến vàng, hàm lượng diệp lục. Nhiều cây bị bệnh lá rụng hoặc cây thấp lùn, lá nhỏ, lá biến dạng xoắn cuộn, cây còi cọc ít lá....trong mọi trường hợp cường độ quang hợp đều giảm.

1.4.2. Những biến đổi về cường độ hô hấp

Sự thay đổi cường độ hô hấp của cây bệnh chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính của ký sinh vật gây bệnh, đặc điểm giống nhiễm hay chống bệnh hoặc đặc điểm vùng mô tế bào bị nhiễm bệnh.

Đa số các trường hợp cường độ hô hấp tăng cao ở giai đoạn đầu nhiễm bệnh rồi sau đó giảm sút dần hoặc giảm đi nhanh chóng tùy theo các đặc điểm kháng hay nhiễm bệnh của cây ký chủ.

1.4.3. Phá huỷ quá trình trao đổi chất

Khi bị bệnh quá trình trao đổi chất ở các cá thể, ở một giống cây, loài cây nhiễm bệnh có thể có những thay đổi khác nhau. Tuy nhiên, quy luật chung là đạm tổng số và glucit tổng số giảm đi do quá trình phân huỷ mạnh hơn. Tỷ số các dạng protein/phi protein giảm xuống. Protein của cây bị men protease của ký sinh phân huỷ tạo ra một lượng lớn axit amin tự do, nhiều axit amin tự do lại phân giải và cuối cùng tạo thành NH_3 , cây bị mất một lượng đạm lớn. Đường đa cũng thay đổi, các dạng đường đa phân giải thành dạng đường đơn. Các dạng glucit dự trữ phân giải làm thay đổi số lượng và chất lượng của glucit trong mô cây bệnh (như trường hợp bệnh mốc sương khoai tây, bệnh virus thực vật).

1.4.4. Sự biến đổi chế độ nước

Cường độ thoát hơi nước tăng mạnh làm cây mất nước. Sờ dĩ xảy ra hiện tượng này là do ký sinh đã phá huỷ hệ rễ và mạch dẫn ở cây. Một số ký sinh phá vỡ thân cây chảy nhựa và nước từ các bó mạch ra ngoài (hiện tượng xì mủ cao su).

Ký sinh có thể tác động tới độ thẩm thấu của màng tế bào, phá vỡ mô bảo vệ bề mặt lá, cành, v.v...làm tê liệt khả năng đóng mở của khí khổng và thủy khổng.

Ký sinh gây hại ở bó mạch dẫn thường làm bó mạch bị vít tắc, các chất gom, các sản phẩm phân giải pectin, hoặc tạo các khối u làm tắc bó mạch (bệnh sùi cành chè). Bệnh có thể gây héo vàng (các loại nấm *Fusarium*) hay gây héo xanh (vi

khuẩn *Ralstonia solanacearum*).

1.4.5. Biến đổi cấu tạo của tế bào

Khi nhiễm bệnh, độ thẩm thấu của màng nguyên sinh thay đổi, phá vỡ tính bán thẩm thấu của màng tế bào, phá huỷ áp lực thẩm thấu và tính trương của tế bào.

Độ keo nhớt của chất nguyên sinh giảm sút. Thay đổi về số lượng và độ lớn của lục thể, ty thể, nhân tế bào...và nhiều thành phần khác của tế bào. Những biến đổi trên đây dẫn đến sự thay đổi hình thái tế bào và mô thực vật: Đó là sự sưng tế bào, tăng kích thước tế bào bất bình thường, tạo khối u so tế bào sinh sản quá độ, gây chết mô.

2. Triệu chứng bệnh cây

2.1. Khái niệm

- Bệnh cây là một động thái phức tạp, đặc trưng của một quá trình bệnh lý.
- Do những ký sinh vật hay do môi trường không thuận lợi gây nên.
- Dẫn đến phá vỡ các chức năng sinh lý bình thường.
- Làm biến đổi cấu tạo của tế bào và mô thực vật.
- Làm giảm năng suất và phẩm chất của cây trồng.
- Quá trình đó phụ thuộc vào bản chất của ký chủ, ký sinh và môi trường sống.

2.2. Phân loại triệu chứng cơ bản

- Vết đốm: Hiện tượng chết từng đám mô thực vật, tạo ra các vết bệnh cục bộ, hình dạng to, nhỏ, tròn, bầu dục, hoặc bất định hình, màu sắc vết bệnh khác nhau (đen, trắng, nâu, đỏ,...) gọi chung là bệnh đốm lá, quả.

- Thối hồng: Hiện tượng mô tế bào (củ, rễ, quả, thân chứa nhiều nước và chất dự trữ), mảnh gian bào bị phân huỷ, cấu trúc mô bị phá vỡ trở thành một khối mềm nhũn, nát, nh?o hoặc khô teo, có màu sắc khác nhau (đen, nâu sẫm, xám trắng...), có mùi.

- Chảy gôm (nhựa): Hiện tượng chảy nhựa ở gốc, thân, cành cây, các tế bào hoá gỗ do bệnh phá hoại (bệnh chảy gôm cam, chanh).

- Héo rũ: Hiện tượng cây héo chết, cành lá héo xanh, vàng, rũ xuống. Các bó mạch dẫn có thể bị phá huỷ, thâm đen hoặc rễ bị thối chết dẫn đến tình trạng thiếu hụt n-ớc, tế bào mất sức trương.

- Biến màu: Bộ phận cây bị bệnh mất màu xanh do sự phá huỷ cấu tạo và chức năng của diệp lục, hàm lượng diệp lục giảm, gây ra hiện tượng biến màu lá

với nhiều hình thức khác nhau: loang lỗ (bệnh khảm lá), vàng lá, bạch tạng (trắng lợt), v.v...

- Biến dạng: Bộ phận cây bị bệnh dị hình: Lá xoắn, dẫn dóm, cuộn lá, cong queo, lùn thấp, cao vồng, búi cành (chổi thần), chun ngọn...

- U sưng: Khối lượng tế bào tăng lên quá độ, sinh sản tế bào rối loạn tạo ra các u sưng trên các bộ phận bị bệnh (rễ, cành, củ) như bệnh tuyến trùng nốt sưng (*Meloidogyne* sp.), bệnh sưng rễ cải bắp (*Plasmodiophora brassicae*), bệnh u sưng cây lâu năm (như *Agrobacterium tumefaciens*).

- Lở loét: Bộ phận bị bệnh (quả, thân, cành, gốc) nứt vỡ, loét, lõm như các bệnh loét cam, ghẻ sao khoai tây.

- Lớp phấn, mốc: Trên bề mặt bộ phận bị bệnh (lá, quả...) bao phủ kín toàn bộ hoặc từng chòm một lớp sợi nấm và cơ quan sinh sản bào tử rất mỏng, xốp, mịn như lớp bột phấn màu trắng hoặc đen (bệnh phấn trắng, bệnh muội đen).

- Ổ nấm: Vết bệnh là một ổ bào tử nấm nổi lên, lộ ra trên bề mặt lá do lớp biểu bì nứt vỡ. Loại triệu chứng này chỉ đặc trưng cho một số bệnh như các bệnh gỉ sắt hại cây, bệnh đốm vòng do nấm.

3. Chẩn đoán bệnh cây

3.1. Mục đích

Chẩn đoán bệnh cây nhằm xác định nguyên nhân gây bệnh và các biểu hiện bên ngoài của bệnh, phân biệt rõ với các hiện tượng bệnh do ký sinh khác và do môi trường gây nên, từ đó có biện pháp phòng trừ đúng đắn.

3.2. Các nhóm phương pháp chẩn đoán bệnh cây chủ yếu

3.2.1. Phương pháp chẩn đoán bằng triệu chứng bên ngoài

Dù chẩn đoán bằng phương pháp nào đi nữa, thì cuối cùng kết luận về triệu chứng bên ngoài vẫn là một phương pháp rất quan trọng trong chẩn đoán bệnh cây. Thông qua các biểu hiện bằng triệu chứng bên ngoài, chúng ta có thể hiểu biết ít nhiều về nguyên nhân gây bệnh bên trong và ngược lại. Điều quan trọng nhất trong chẩn đoán triệu chứng là phải tìm ra đặc điểm riêng biệt của từng loại nhóm bệnh và từng loại nguyên nhân gây bệnh để có thể so sánh chúng với nhau, tránh mắc phải những nhầm lẫn.

Luôn luôn phải lưu ý một hiện tượng: một nguyên nhân gây bệnh có thể gây ra nhiều dạng triệu chứng khác nhau và ngược lại một triệu chứng có thể do nhiều nguyên nhân khác nhau gây ra.

Triệu chứng bệnh còn phụ thuộc vào mức độ nặng nhẹ khi bệnh gây ra trên một cây, phụ thuộc vào giống cây khác nhau, chăm sóc khác nhau và điều kiện

sinh thái và khí hậu khác nhau vào bản chất của nguyên nhân gây bệnh khác nhau đặc biệt là tính độc của vi sinh vật khác nhau.

Chẩn đoán bằng triệu chứng luôn rất quan trọng, rất kinh tế và mang lại hiệu quả cao. Tuy nhiên, trong chẩn đoán bệnh cây nếu chỉ sử dụng một phương pháp có thể còn phiến diện nên người ta thường dùng nhiều phương pháp phối hợp nhau để kết luận nguyên nhân gây bệnh một cách chính xác.

3.2.2. Phương pháp chẩn đoán bằng kính hiển vi quang học thông thường

Những vi sinh vật có thể kiểm tra bằng kính hiển vi bao gồm nấm, xạ khuẩn, vi khuẩn... Virus, phytoplasma, viroide không thể sử dụng kính hiển vi thường mà phải dùng kính hiển vi điện tử phóng đại hàng vạn đến hàng chục vạn lần để quan sát vì chúng rất nhỏ bé. Muốn chẩn đoán vi sinh vật bằng kính hiển vi thường phải có một số điều kiện sau:

- Phải nắm vững phương pháp sử dụng kính hiển vi quang học
- Thu mẫu nấm, vi khuẩn ở ngoài đồng phải là mẫu có vết bệnh đang phát triển hoặc mới hình thành. Nếu lấy vết bệnh đã cũ dễ nhầm nguyên nhân gây bệnh với các vi sinh vật hoại sinh, phụ sinh rơi ngẫu nhiên và mọc tập trên bề mặt vết bệnh.
- Nếu vết bệnh mới chưa có bào tử hay dịch bào tử thì cần để mẫu lá bệnh (thân, cành, quả) vào hộp ẩm petri có lót giấy ẩm để trong điều kiện nhiệt độ phòng hay trong tủ ẩm ở nhiệt độ ẩm (30°C) hàng ngày phát hiện sợi nấm và bào tử xuất hiện trên bề mặt vết bệnh để lấy mẫu quan sát.
- Có thể quan sát trực tiếp bào tử trên vết bệnh dưới kính hiển vi: về hình dạng, màu sắc, đo kích thước của bào tử, hoặc dùng phương pháp nhuộm methylen xanh, nitrat bạc 10% từ 3-5 phút, thấm khô nhẹ rồi nhuộm tiếp vào dung dịch KOH 10%, hay nhuộm KMnO_4 5%, hoặc Fucsin Fenol... để phát hiện thể sợi nấm hay vi khuẩn có trong mô bệnh.
- Khi quan sát vi khuẩn có thể thực hiện các kỹ thuật chẩn đoán nhanh như ngâm 1

đầu lá bệnh vào dung dịch NaCl 1% trong 15 - 30 phút và quan sát giọt dịch vi khuẩn xuất hiện ở đầu lá nhô lên mặt nước. Nhuộm gram, nhuộm lông roi, xem trên kính dầu ở độ phóng đại hơn 400 lần và mô tả hình dạng, màu sắc, đo đếm kích thước, vi khuẩn một cách chính xác. Tế bào vi khuẩn còn có thể được quan sát rõ trên kính hiển vi huỳnh quang khi dùng phương pháp nhuộm kháng thể huỳnh quang vi khuẩn.

3.2.3. Phương pháp chẩn đoán sinh học

Với vi sinh vật chủ yếu là nấm và vi khuẩn khi cần phải phân lập trên môi trường có thể dùng một mẫu nhỏ mô cây mới nhiễm bệnh. Cắt phần lá gần vết bệnh cấy vào môi trường, dùng phương pháp pha loãng và cấy truyền để phân ly. Các loại môi trường thường dùng là: môi trường Water Agar (WA) (thường dùng 20g Agar và 1000ml nước cất). Sau đó là các môi trường phân lập nấm (mPDA, CLA, PDA, CMA...) môi trường phân lập vi khuẩn (SPA, King's B, TZC, Wakimoto, PS, PG, PGA...)

3.2.4. Phương pháp dùng kháng huyết thanh chẩn đoán bệnh

Kháng huyết thanh để chẩn đoán bệnh hại đã được thử nghiệm dựa trên hiện tượng khi có một chất lạ (kháng nguyên) vào cơ thể, cơ thể sẽ có khả năng kháng lại bằng cách tạo đáp ứng miễn dịch hình thành kháng thể. Lúc đầu, phương pháp này sử dụng cho bệnh virus nhưng nay phổ biến cả trong chẩn đoán vi khuẩn và một số bệnh khác.

3.2.5. Phương pháp chẩn đoán sinh học phân tử

Là phương pháp phát hiện ARN và ADN. PCR (polymeraza chain reaction) là phương pháp được sử dụng rộng rãi và mang lại hiệu quả cao nhất. Phương pháp được thực hiện trên cơ sở khả năng tái tổ hợp của ADN, ARN invitro. Muốn thực hiện khả năng này cần có các điều kiện cơ bản sau: Tách được 1 lượng nhỏ ADN nguyên bản, trộn với một tập hợp các chất trong môi trường muối đệm gồm Taq Polymeraza, dNTPs (Deoxyribonucleotit triphosphates), MgCl₂. Một hoặc hai đoạn nucleotit làm mồi (primer).

3.2.6. Phương pháp hiển vi điện tử

Phương pháp kính hiển vi điện tử là phương pháp quan trọng để phát hiện các virus, phytoplasma, viroide gây bệnh ở thực vật mà kính hiển vi thông thường với độ phóng đại nhỏ không thực hiện được.

Kính hiển vi điện tử truyền qua (transmission electron microscope) và hiển vi điện tử quét (scanning electron microscope). Kính hiển vi điện tử truyền qua là loại kính được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu bệnh cây. Để thực hiện được kỹ thuật quan sát và chụp ảnh hiển vi điện tử có thể xem trực tiếp mẫu (phương pháp DIP) hoặc xem mẫu vi sinh vật (chủ yếu là virus) đã được làm tinh khiết. Hoặc cắt lát cắt mô bệnh cực mỏng bằng máy cắt siêu mỏng (Ultra microtom) để quan sát virus trong mô tế bào cây bị nhiễm bệnh. Tất cả các phương pháp tạo mẫu trên đều sử dụng nhiều thuốc nhuộm và hoá chất để cố định mẫu vật và khi thực hiện lát cắt siêu mỏng phải tiến hành với máy cắt trong chân không.

4. Thực hành

4.1. Quan sát hình ảnh triệu chứng bệnh hại cây (Đa số hình ảnh do tác giả tự sưu tầm và chụp. Hình 1.2, 1.6, 1.7, 1.10 trích dẫn từ tài liệu *sâu bệnh hại cây rau*, Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng, 1995)



Hình 1.1 Triệu chứng vết đốm



Hình 1.2 Triệu chứng thối hỏng



Hình 1.3 Triệu chứng chảy gôm



Hình 1.4 Triệu chứng héo rũ



Hình 1.5 Triệu chứng biến màu



Hình 1.6 Triệu chứng biến dạng



Hình 1.7 Triệu chứng u sưng



Hình 1.8 Triệu chứng lở loét



Hình 1.9 Triệu chứng lớp phấn, mốc



Hình 1.10 Triệu chứng ổ nấm

Bước 1. Quan sát kỹ hình ảnh các dạng triệu chứng điển hình của bệnh cây, cho sinh viên quan sát thêm hình ảnh bệnh hại khác, trên cây trồng khác.

Bước 2. Sinh viên tự mô tả triệu chứng bệnh cây

Bước 3. Giáo viên tổng hợp, phân tích, liên hệ thực tiễn, kết luận.

4.2. Thu thập các mẫu triệu chứng cơ bản của bệnh hại cây

4.2.1 . Trình tự thực hiện

Bước 1. Giáo viên xây dựng kế hoạch đi thu thập mẫu ngoài vườn, ruộng. Chọn khu vực điển hình, đại diện cho một số loại cây trồng chính.

Bước 2. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ cho từng tổ

Bước 3. Phân công dụng cụ, hóa chất phục vụ cho việc thu thập mẫu

Bước 4. Phân khu vực thu thập mẫu cho từng tổ

Bước 5. Hướng dẫn thu thập, ghi chép và bảo quản mẫu

Bước 6. Mang mẫu về phòng thí nghiệm, tiến hành quan sát, vẽ, mô tả triệu chứng

4.2.2. Kiểm tra các thiết bị, dụng cụ, mẫu vật

4.2.3. Công việc chính và yêu cầu cần thiết

Tên công việc	Thiết bị, dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
Nhận biết các loại hình triệu chứng bệnh cây	Kính lúp cầm tay, khay đựng mẫu, mẫu tiêu bản (tươi, ép khô, ngâm), tranh ảnh màu	Phân biệt, vẽ hình được đặc điểm đặc trưng các loại hình triệu chứng của nhóm bệnh

4.2.4. Các sai hỏng và cách phòng ngừa

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Nhận triệu chứng bệnh không đúng	Mẫu quá cũ, không đặc trưng	Lấy mẫu mới, bảo quản tốt mẫu bệnh trong phòng

4.2.5. Giáo viên nhận xét, đánh giá

Giáo viên chọn 10 mẫu tiêu bản tươi, gọi 5 -7 sinh viên lên trả lời, kết hợp kiểm tra hình vẽ, nhận xét và cho điểm theo bảng dưới

Loại hình triệu chứng bệnh	Tên cây bị bệnh	Mô tả đặc điểm triệu chứng bệnh			
		Hình dạng vết bệnh	Màu sắc vết bệnh	Độ lớn, kích cỡ vết bệnh	Bộ phận cây bị bệnh

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 1

- 1. Khoa học bệnh cây được biết đến từ khi nào? Cho biết một số tác hại do bệnh cây gây ra?**
- 2. Tại sao cây nhiễm bệnh bị rối loạn sinh lý, nêu một số chức năng sinh lý bị rối loạn của cây nhiễm bệnh?**
- 3. Mô tả một số dạng triệu chứng điển hình của cây bị nhiễm bệnh?**
- 4. Trình bày một số phương pháp chẩn đoán bệnh cây, phương pháp nào được sử dụng phổ biến, phương pháp nào có độ tin cậy cao?**
- 5. Quan sát hình ảnh, mẫu vật và cho biết đây là dạng triệu chứng gì của cây bệnh?**

GHI NHỚ CHƯƠNG 1

Khoa học bệnh cây được hình thành từ nhu cầu của sản xuất nông nghiệp. Tình hình bệnh cây Việt Nam đầu thế kỷ 20 đã được ghi nhận bằng các công trình nghiên cứu của các tác giả người Pháp F. Vincens (1921) về phát hiện bệnh đạo ôn do nấm *Pyricularia* hại lúa tại các tỉnh Bạc Liêu, Cần Thơ, Sóc Trăng. Bougnicourt (1943) phát hiện bệnh lúa von ở Việt Nam. Roger (1951) phát hiện bệnh đạo ôn ở miền Bắc Việt Nam. Từ tháng 9/2001 Hội Sinh học phân tử bệnh lý thực vật Việt Nam đã được thành lập tập hợp hầu hết các nhà nghiên cứu bệnh cây Việt Nam.

Bệnh cây đã gây hại nghiêm trọng trong sản xuất nông nghiệp, làm giảm năng suất và phẩm chất nông sản. Như bệnh vàng lùn và lùn xoắn lá lúa đã lây lan ra 21 tỉnh, thành gây thiệt hại cho trên 500 nghìn ha và làm giảm sản lượng 825 nghìn tấn thiệt hại khoảng 2 nghìn tỷ đồng cho nông dân, tập trung 500 nghìn hộ với 2,5 triệu dân. Tại Lâm Đồng bệnh sương rầy đã gây hại nặng cho các vùng trồng rau họ thập tự, khoảng trên 300 ha bị nhiễm bệnh, trong đó trên 250 nhiễm bệnh nặng; nhiều nông dân đã phải chuyển qua trồng cây trồng khác.

Cây nhiễm bệnh bị rối loạn sinh lý như làm giảm cường độ quang hợp, cường độ hô hấp tăng cao, phá hủy quá trình trao đổi chất, gia tăng cường độ thoát hơi nước, làm biến đổi cấu tạo tế bào.

Bệnh cây là một động thái phức tạp, đặc trưng của một quá trình bệnh lý do những ký sinh vật hay do môi trường không thuận lợi gây nên dẫn đến phá vỡ các chức năng sinh lý bình thường. Cây bị nhiễm bệnh có thể biểu hiện một số dạng triệu chứng điển hình như: vết đốm, thối hỏng, chảy gôm, héo rũ, biến màu, biến dạng, u sưng, ổ nấm...

Việc chẩn đoán bệnh cây rất quan trọng nhằm xác định nguyên nhân gây bệnh từ đó có biện pháp phòng trừ có hiệu quả. Một số phương pháp được sử dụng để chẩn đoán bệnh cây như: Phương pháp chẩn đoán bằng triệu chứng bên ngoài, chẩn đoán bằng kính hiển vi, phương pháp chẩn đoán sinh học, dùng kháng huyết thanh chẩn đoán bệnh, phương pháp chẩn đoán sinh học phân tử.

CHƯƠNG 2

BỆNH KHÔNG TRUYỀN NHIỄM

Mã chương: MH 09 - 02

Giới thiệu:

Bệnh không truyền nhiễm là bệnh do môi trường không thuận lợi gây ra. Khi các điều kiện môi trường vượt quá khả năng chịu đựng của một loài cây trong điều kiện kéo dài liên tục cây trồng đó sẽ biểu hiện hiện tượng bệnh lý và xuất hiện các triệu chứng bệnh ra bên ngoài.

Mục tiêu:

- Trình bày được khái niệm và đặc điểm của bệnh.
- Phân tích được các nguyên nhân gây bệnh và mối liên quan giữa bệnh truyền nhiễm với bệnh không truyền nhiễm.
- Thực hiện được các phương pháp chẩn đoán bệnh, từ đó đưa ra phương hướng phòng trừ bệnh.

Nội dung chính:

1. Khái niệm và đặc điểm

Bệnh do môi trường còn được gọi là bệnh sinh lý là nhóm bệnh do những điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi gây ra. Mỗi giống, loài cây trồng đều có một phạm vi thích ứng nhất định với môi trường như nhu cầu dinh dưỡng, đất đai, nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng... Khi các điều kiện môi trường vượt quá khả năng chịu đựng của một loài cây trong điều kiện đó kéo dài liên tục cây trồng đó sẽ biểu hiện hiện tượng bệnh lý và xuất hiện các triệu chứng bệnh ra bên ngoài, đó là nhóm bệnh do môi trường không thuận lợi gây ra.

2. Nguyên nhân gây bệnh

2.1. Do đất trồng không phù hợp

- Bệnh hại do cấu tạo đất
- Do ảnh hưởng độ pH của đất

2.2. Ảnh hưởng dinh dưỡng trong đất

- Ảnh hưởng của đạm
- Ảnh hưởng lân
- Ảnh hưởng kali

- Ảnh hưởng lưu huỳnh
- Ảnh hưởng canxi
- Ảnh hưởng magiê
- Ảnh hưởng thiếu kẽm
- Ảnh hưởng đồng
- Ảnh hưởng sắt
- Ảnh hưởng mangan
- Ảnh hưởng Bo
- Ảnh hưởng Molypden
- Ảnh hưởng Clo

2.3. Bệnh do chế độ nước

Cây trồng sống và phát triển được nhờ chất dinh dưỡng trong đất và được nước hoà tan và đưa lên cây qua hệ thống rễ. Nước giúp cho cây trồng thực hiện các quá trình vận chuyển các khoáng chất trong đất giúp điều kiện quang hợp, hình thành sinh khối tạo nên sự sinh trưởng của cây trồng. Nước tưới giúp cho cây trồng tồn tại và phát triển, Việc thiếu nước xảy ra trong thời gian dài thì cây xảy ra quá trình bệnh lý như cây còi cọc, vàng lá và lùn thấp, khô héo và chết.

Mỗi loài cây có khả năng chịu hạn khác nhau tùy thuộc vào nguồn gốc, vì thế ở mỗi loài sự héo xảy ra ở các mức độ ẩm rất khác biệt. Chế độ nước còn phụ thuộc vào cấu tượng đất. Việc cung cấp nước thừa hay thiếu trong thời gian dài đều làm cho cây biểu hiện bệnh lý.

2.4. Bệnh do điều kiện thời tiết

2.4.1. Bệnh do nhiệt độ

Trong các yếu tố thời tiết thì nhiệt độ là yếu tố có ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Cây trồng có nguồn gốc khác nhau nên có yêu cầu nhiệt độ rất khác nhau, có những loại chịu được nhiệt độ -1 đến -2 °C trong mấy tháng và chịu được nhiệt độ -5 đến -7 °C trong thời gian ngắn, có loại cây ưa nhiệt độ cao. Mỗi loại cây đều có yêu cầu nhất định đối với nhiệt độ. Khi vượt quá phạm vi nhiệt độ tối thấp và nhiệt độ tối cao thì cây ngừng sinh trưởng và có thể chết.

2.4.2. Bệnh do tác động của ánh sáng

Ánh sáng là một trong những yếu tố rất quan trọng không thể thiếu được với tất cả các loại cây xanh. Không có ánh sáng thì cây không thể tiến hành quang hợp,

không có quang hợp thì không có sự sống trên trái đất. Người ta đã tính 90% năng suất cây trồng là do quang hợp. Cường độ ánh sáng thay đổi theo vĩ độ địa lý và độ cao. Ánh sáng còn thay đổi theo mùa. Cường độ ánh sáng mạnh nhất là mùa hè và yếu nhất là mùa đông, xuân. Đặc điểm lợi dụng ánh sáng của cây trồng là trong quá trình sinh trưởng nó dần dần choán khoảng không gian được phân phối.

Tùy từng loại cây trồng, giai đoạn sinh trưởng của cây mà nhu cầu về cường độ ánh sáng, thành phần ánh sáng, thời gian chiếu sáng khác nhau. Khi xảy ra thiếu ánh sáng cây cũng có thể mắc bệnh như lá và thân mềm, màu nhạt, quang hợp yếu, cây thường mảnh khảnh, vươn dài, cây dễ bị đổ, dễ bị nhiễm bệnh ký sinh.

3. Chẩn đoán và phương hướng phòng trừ bệnh

3.1. Chẩn đoán

3.1.1. Bệnh hại do cấu tượng đất

Đất pha sét, đất sét thường gây ra bệnh nghẹt rễ: bộ rễ không phát triển được khiến cây lúa đẻ nhánh rất kém, cây cằn cỗi, lá già khô rụng. Đất cát khiến khả năng giữ nước kém, hàm lượng mùn thấp nên cây cũng phát triển kém, chất dinh dưỡng không giữ lại được trong đất do bị mất rất nhiều qua rửa trôi và thấm sâu.

3.1.2. Ảnh hưởng độ pH của đất

Giữa pH đất và hàm lượng các chất dễ tiêu cũng như hoạt động của các vi sinh vật trong đất có một mối tương quan nhất định. Ở các loại đất rất chua, hàm lượng dễ tiêu của các nguyên tố N, P, K, S, Ca, Mg và Mo đều thấp. Trái lại khi đất chua đi thì hàm lượng Fe, Mn, Zn lại tăng lên. Cho nên khi chua quá thì cây dễ bị ngộ độc Fe. Đất chua thì Al^{+++} di động cũng nhiều, lân dễ tiêu giảm đi, cây dễ bị bệnh thiếu lân.

Trái lại, khi đất kiềm quá thì cây lại bị thiếu Fe dẫn đến bệnh vàng lá do thiếu Fe

Do vậy, trên đất chua quá cây phát triển còi cọc do hầu như thiếu mọi chất dinh dưỡng, cây dễ mắc bệnh. Cây lúa thiếu kali dễ mắc bệnh tiêm lửa, bệnh tiêm hạch (*Sclerotium oryzae*) là những do bệnh sinh lý kéo theo hoặc làm trầm trọng thêm bệnh truyền nhiễm.

3.1.3. Ảnh hưởng dinh dưỡng trong đất

3.1.3.1. Ảnh hưởng của đạm

Trên chân đất quá nhiều đạm, lúa dễ bị bệnh bạc lá (*Xanthomonas oryzae*), mía quá thừa đạm cũng dễ mắc bệnh gỉ sắt mía (*Puccinia kunii*).

Khi đạm và lân mất cân đối: hàm lượng N tổng số gấp trên 4 lần P_2O_5 tổng

số hay N dễ tiêu gấp trên 20 lần P_2O_5 dễ tiêu cây lúa chỉ đẻ nhánh mà không trổ được.

Đạm trong đất nhiều, cây hút nhiều, diệp lục hình thành nhiều, làm cho tán lá có màu xanh đậm lõi cuộn côn trùng đến phá hoại, nếu lại gặp những côn trùng là môi giới truyền bệnh thì bệnh càng lây lan nhanh chóng.

Đất nghèo đạm cây lại sinh trưởng còi cọc, giống như cây sinh trưởng ở đất quá chua. Trên toàn bộ cánh đồng lá có màu xanh sáng đến vàng nhạt. Trên từng cây thì lá già vàng trước, vàng từ ngọn hay đầu lá vàng vào. Sau đó các lá tàn và rụng sớm. Tuổi thọ của lá ngắn, tán lá thưa thớt.

3.1.3.2. Triệu chứng bệnh do đất thiếu lân

Lân trong các mô già sẵn sàng được huy động về các mô non như mô phân sinh hoạt động mạnh, do vậy nên triệu chứng thiếu lân xuất hiện trên các lá già. Đất bạc màu, đất phèn, đất chua quá ($pH < 5$) hay đất kiềm quá ($pH > 8$) cây thường mắc bệnh thiếu lân.

Cây ăn quả thiếu lân lá có màu lục tối hay lam-lục không có màu lục tươi như các lá bình thường. Cây ngô thiếu lân trầm trọng trên hai bên mép lá hình thành hai dải tím đỏ, cây non chuyển sang màu huyết dụ khá rõ. Cây lúa thiếu lân mọc còi cọc, đẻ nhánh kém, chín muộn lại.

3.1.3.3. Triệu chứng bệnh do thiếu kali

Khi đất không cung cấp đủ kali nữa thì kali ở các bộ phận già hay các lá già được vận chuyển về các bộ phận non đang phát triển mạnh, Do vậy, triệu chứng thiếu kali xuất hiện ở lá già trước. Lúa thiếu kali các lá già thường xuất hiện nhiều vết bệnh tiêm lửa.

Cây thiếu kali, đầu tiên mép lá bị úa vàng sau đó chuyển sang màu nâu như bị đốt cháy. Cây ngô thiếu kali lá có màu sáng, mềm đi, phiến lá không trải ra một cách bình thường mà uốn cong như gợn sóng. Khoai tây thiếu kali lá quăn xuống, quanh gân lá có màu xanh lục, sau đó mép lá chuyển sang màu nâu.

3.1.3.4. Triệu chứng bệnh thiếu lưu huỳnh

Triệu chứng thiếu S cũng giống như triệu chứng thiếu N, cây mảnh khảnh, mềm mại và làm cho lá có màu vàng nhạt. Song trong cây S không linh động như N nên triệu chứng bệnh lại thường xuất hiện ở lá non, ở phần ngọn trước. Lá non mọc ra có màu lục nhạt đồng đều hay bạc phếch, phun đạm hay bón đạm cũng không thấy xanh lại thì đúng là bệnh thiếu lưu huỳnh.

3.1.3.5. Triệu chứng thiếu canxi

Canxi thường không di chuyển trong cây nên trong mạch libe có rất ít Ca^{++} .

Do vậy triệu chứng thiếu canxi thường thấy xuất hiện ở cơ quan dự trữ và quả như bệnh khô quả táo, bệnh thối đầu hoa (bloosom rot), bệnh đen rốn quả cà chua, bệnh mốc hạt đậu tương. Các tế bào tận cùng như chồi tận cùng và đầu chóp rễ đều ngừng phát triển. Bấp thiếu canxi trầm trọng thì lá non không mọc ra được, các lá có khuynh hướng dính vào nhau (ngọn lá trước dính vào lá phía dưới kế tiếp ngay với nó).

3.1.3.6. Triệu chứng thiếu magiê

Khác với canxi, magiê rất linh động trong cây, nên triệu chứng thiếu magiê xuất hiện đầu tiên ở các lá phía dưới. Magiê có trong thành phần cấu tạo diệp lục nên thiếu magiê thì lá mất màu xanh lục. Cây thiếu magiê thường thịt lá vàng ra, chỉ còn gân lá có màu xanh, nên trên các lá đơn tử diệp có bộ gân song hành như lá ngô thì xuất hiện các dải màu vàng xen lẫn các dải gân xanh; trên các lá song tử diệp thì lại xuất hiện các đốm hay các mảng màu vàng, trên có thể có các đốm màu da cam hay tía, đỏ giữa các đường gân xanh. Cây bông thiếu magiê các lá phía dưới chuyển sang màu tím đỏ, rồi nâu và hoại tử.

3.1.3.7. Triệu chứng thiếu kẽm

Kẽm không linh động trong cây nên triệu chứng thiếu kẽm xuất hiện ở các lá non và đỉnh sinh trưởng. Bấp thiếu kẽm lá non vàng đi, rồi trắng ra cho nên có tên gọi là bệnh “trắng búp”. Ruộng lúa thiếu kẽm sau khi cấy 10-15 ngày trên lá già xuất hiện các đốm nhỏ màu vàng nhạt, lúc đầu nằm rải rác, sau đó phát triển rộng ra, nối liền lại với nhau, rồi chuyển thành màu nâu thẫm, trên cánh đồng xuất hiện các mảng cây màu nâu như màu sôcôla, cây như cháy đứng. Cam quýt thiếu kẽm, ở đầu các cành khô trụi lá, các đốt mọc ngắn lại, các lá mới mọc túm tụm lại với nhau. Khoai tây thiếu kẽm lá mọc xoắn lại như lá dương xỉ.

3.1.3.8. Triệu chứng thiếu đồng

Triệu chứng thiếu đồng trước hết cũng xuất hiện ở ngọn cây. Các lá mới ra vàng đi sau đó ngọn và mép lá bị hoại tử giống như triệu chứng thiếu kali.

Rau thiếu đồng lá trông như bị héo, không trương nước và có màu lục xỉn. Chanh cam thiếu đồng trên vỏ quả thường thấy xuất hiện các đốm nâu.

3.1.3.9. Triệu chứng thiếu sắt

Cây thiếu Fe lá có màu xanh nhạt, phần thịt lá nằm giữa các gân vàng đi (dễ lầm với thiếu magiê). Thiếu nghiêm trọng thì toàn bộ lá non chuyển sang màu trắng.

3.1.3.10. Triệu chứng thiếu mangan

Triệu chứng thiếu mangan cũng xuất hiện ở các lá non trước. Ở gốc các lá

non nhất xuất hiện những vùng xám sau đó chuyển sang màu từ vàng nhạt đến vàng da cam.

Trên bắp và đậu tương khi thiếu mangan phần thịt lá giữa các gân lá xuất hiện các đốm vàng sau đó có thể bị hoại tử.

3.1.3.11. Triệu chứng bệnh thiếu Bo

Triệu chứng thiếu Bo trước hết xuất hiện ở các đỉnh sinh trưởng và mô phân sinh- đỉnh thân, đỉnh rễ, lá non, chồi hoa. Thiếu Bo cuống lá, cuống hoa chắc lên, dòn ra nên dễ bị gãy (gây nên hiện tượng rụng hoa, rụng lá) và chết héo. Quả, củ cũng hay bị nẫu ruột (thối), táo thiếu Bo quả bị xốp.

3.1.3.12. Triệu chứng thiếu Molybden

Thiếu Molybden ảnh hưởng đến việc chuyển hóa N trong cây nên triệu chứng thiếu cũng biểu hiện như trạng thái thiếu N là lá bị vàng ra. Điểm úa vàng xuất hiện giữa các gân lá của những lá phía dưới, tiếp đó lá bị hoại tử.

3.1.3.13. Triệu chứng thiếu Clo

Clo hạn chế hoặc giảm tác hại của một số bệnh trên nhiều loại cây như bệnh thối thân ở bắp, bệnh vết xám lá ở dưa, thối thân và bạc lá ở lúa, bệnh rỗng ruột ở khoai tây.

Triệu chứng thiếu Clo: đầu phiến lá bị héo sau đó mất màu xanh chuyển sang màu đồng thau rồi hoại tử. Sinh trưởng của rễ bị hạn chế, rễ bên cuộn lại. Khoai tây thiếu Cl lá chuyển sang màu lục nhạt hơn và như bị cuộn tròn lại.

3.1.4. Bệnh do chế độ nước

Việc thiếu nước (khô hạn) kéo dài cây còi cọc vàng lá và lùn thấp so với các cây trồng bình thường.

3.2. Phương hướng phòng trừ

Cung cấp đủ nước cho cây, nếu thấy bề mặt đất khô cần tưới nước bổ sung cho cây. Có thể điều khiển nhiệt độ, ánh sáng bằng cách trồng cây trong nhà có mái che, trồng cây che bóng.

Cải tạo đất, tăng cường bón phân hữu cơ hoai mục. Kiểm tra độ pH đất, bón vôi để nâng độ pH đất theo bảng dưới đây

Lượng vôi cần bón để điều chỉnh pH đất đến trung tính

pH hiện tại của đất	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
Lượng vôi cần bón (kg/1000m ²)	748	558	488	341	244	195

Phân bón: là thức ăn của cây trồng, thiếu phân cây không thể sinh trưởng và cho năng suất, phẩm chất cao. Phân bón có vai trò rất quan trọng trong việc thâm canh tăng năng suất, bảo vệ cây trồng và nâng cao độ phì nhiêu của đất. Phân bón có thể cung cấp cho cây bằng cách bón vào đất hoặc phun lên tán lá.

Chỉ sử dụng phân chuồng ủ hoai mục và phân xanh. Nên sử dụng phân đạm có tính kiềm như $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ hoặc Cyanamit Canxi. Chú ý bón phân cân đối hợp lý tùy theo đất trồng, từng loại cây và giai đoạn sinh trưởng.

Có 13 chất dinh dưỡng khoáng thiết yếu đối với sinh trưởng và phát triển của cây. Trong đó có: 3 nguyên tố đa lượng là: N, P, K; 3 nguyên tố trung lượng là: Ca, Mg, S; 7 nguyên tố vi lượng: Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl. Khi đất trở nên nghèo các nguyên tố trung lượng thì phân NPK cũng trở nên không có hiệu quả hoặc hiệu quả bị giảm đi một cách nghiêm trọng. Lúc này chúng ta buộc phải quan tâm đến việc bón các nguyên tố đó thì mới phát huy được tác dụng của phân NPK. Và cũng tương tự như vậy đối với các nguyên tố vi lượng.

Bón phân hợp lý là sử dụng lượng phân bón thích hợp cho cây đảm bảo tăng năng suất cây trồng với hiệu quả kinh tế cao nhất, không để lại các hậu quả tiêu cực lên nông sản và môi trường sinh thái. Nói một cách ngắn gọn, bón phân hợp lý là thực hiện 5 đúng và một cân đối: Đúng loại phân, bón đúng lúc, bón đúng đối tượng, đúng thời tiết - mùa vụ, bón đúng cách, bón phân cân đối.

Trồng cây che bóng, trồng cây trong nhà có mái che có thể điều khiển được ẩm độ, nhiệt độ, ánh sáng.

4. Mối liên quan giữa bệnh truyền nhiễm và bệnh không truyền nhiễm

Giữa môi trường, ký sinh, ký chủ có mối quan hệ rất chặt chẽ tạo nên tam giác dịch hại. Mỗi ký sinh đều có nhu cầu phát triển trong điều kiện môi trường nhất định. Khi vi sinh vật ký sinh tiếp xúc với cây trồng, gặp điều kiện môi trường thuận lợi mới có khả năng xâm nhiễm và gây bệnh, nếu không chúng có thể bị chết. Trong các yếu tố môi trường thì yếu tố ẩm độ, nhiệt độ, ánh sáng, pH đất, phân bón có vai trò quan trọng quyết định mức độ xâm nhiễm và gây hại của vi sinh vật.

4.1. Ẩm độ

Vi sinh vật dễ dàng truyền lan nhờ nước tưới, nước mưa. Giọt mưa rơi xuống đập vào lá cây bệnh, mang theo vi sinh vật tới các lá cây khỏe ở xung quanh. Mưa gió còn làm tạo ra các vết thương nhẹ rất thích hợp cho vi sinh vật xâm

nhập. Nước tưới cũng có thể đưa vi sinh vật ở đất, ở cây lan truyền đi xa hơn. Nhờ có nước mà các tàn dư mô bệnh được vận chuyển đi xa để lây nhiễm bệnh. Riêng nấm chỉ nảy mầm được khi ẩm độ trên 90%-100%.

Nấm cần độ ẩm không khí cao để giải phóng bào tử. Vì vậy khi mưa nhiều ẩm độ cao bệnh phát triển rất mạnh. Sự lan truyền của bào tử phụ thuộc vào mưa: các giọt nước mưa bắn đi có thể mang bào tử tới các cây khác. Độ ẩm không khí cao hoặc mưa là điều kiện cần thiết cho bào tử nảy mầm trên cây. Điều kiện nóng ẩm giúp cho bệnh phát triển mạnh.

Độ ẩm cao, trên bề mặt mô cây có những vết thương là yếu tố cần thiết cho sự xâm nhập của vi sinh vật. Trong điều kiện khô hạn có ánh nắng mặt trời trực tiếp vi sinh vật dễ dàng bị tiêu diệt.

Cây thiếu nước hoặc thừa nước dễ bị nhiễm bệnh do vi sinh vật sinh ra trong đất gây hại cho cây như bệnh lở cổ rễ, bệnh thối gốc, thối rễ. Thừa nước làm rễ thối đen, ức chế tập đoàn vi sinh vật có ích phát triển phát triển, vi sinh vật yếm khí phát triển tích lũy các khí độc như H_2S , CH_4 làm rễ cây mất khả năng hấp thu dinh dưỡng, cây chết từng phần.

4.2. Nhiệt độ

Điều kiện trời lạnh, sương muối nhiều, ẩm độ cao rất thích hợp cho nấm gây bệnh cây phát sinh phát triển. Đặc biệt như bệnh mốc sương hại rau họ cà do nấm *Phytophthora infestance*, bệnh thối giả hành trên hoa địa Lan, bệnh phấn trắng hại hoa Hồng do nấm *Sphaerotheca pannosa*... Ngược lại điều kiện thời tiết khô, nóng thích hợp cho vi khuẩn *Xanthomonas campestris* gây bệnh cháy lá cải phát sinh phát triển.

Điều kiện nóng ẩm giúp cho một số côn trùng môi giới truyền bệnh phát triển mạnh làm cho bệnh vi rút hại cây phát sinh phát triển mạnh theo. Như bệnh khảm lá, xoắn lá, xoắn đọt, vàng lùn, lùn xoắn lá phát triển.

Đa số vi sinh vật gây bệnh cây ưa nhiệt độ từ 20 – 30°C. Cụ thể nấm mốc sương họ cà thích hợp nhiệt độ 25°C, bệnh thối hạch trên rau họ cải thích hợp nhiệt độ 25°C, vi khuẩn gây bệnh cháy lá cải thích hợp nhiệt độ từ 20 – 30°C...

4.3. Ánh sáng

Đa số vi sinh vật gây bệnh cây ưa ánh sáng tán xạ, vì vậy bệnh thường gây hại nặng ở tầng lá dưới, vườn rậm rạp. Bào tử nấm có thể bị chết nếu có ánh sáng trực xạ chiếu vào

Vườn cây đón nhận nhiều ánh sáng giúp cây khô ráo hạn chế bệnh ký sinh, vì vậy nên bố trí hướng luống theo hướng Đông để cây đón nhận nhiều ánh sáng. Nhiều ánh sáng giúp cây quan hợp tốt tăng sức chống chịu bệnh.

Thiếu ánh sáng lá thân cây mềm, màu nhạt, quang hợp yếu, cây thường mảnh khảnh vươn dài hoặc thân không vươn mà lá dài, bên trong thân vách tế bào mỏng, chống chịu kém, gốc thân vươn dài cây dễ bị đổ.

4.4. pH đất

Nấm thường thích hợp trên đất chua, nên trồng cây trên đất chua dễ bị nhiễm bệnh do nấm. Ví dụ bệnh sương rầy do nấm *Plasmodiophora brassicae* gây hại rau họ cải. Vì vậy nông dân trồng rau tại Lâm Đồng thường bón lót vôi.

pH thấp thường ức chế sự phát triển của vi sinh vật có lợi trong đất giúp cho vi sinh vật gây hại có cơ hội bùng phát làm cho cây dễ bị nhiễm bệnh.

4.5. Phân bón

Vi sinh vật thường xâm nhập và gây bệnh cho cây trong trường hợp cây bị suy yếu do chăm sóc kém, thiếu phân, thiếu nước... Một trong những biện pháp phòng trừ vi sinh vật hại cây trồng là bón phân cân đối – hợp lý tùy theo từng loại cây và từng giai đoạn sinh trưởng và từng loại đất, đồng thời tăng cường chăm sóc cho cây để tăng tính chống chịu bệnh.

Cây thiếu đạm dễ bị bệnh do nhóm bán ký sinh gây ra, trái lại cây thừa đạm và lân lại dễ bị bệnh do nhóm ký sinh chuyên tính gây ra. Cây thiếu Bo một nguyên tố vi lượng dễ bị nhiễm bệnh do các loài nấm *Phoma* và *Botrytis* gây ra. Cây dưa thiếu Bo cũng dễ bị nấm gây thối nòn.

Cây thừa đạm dễ bị mắc bệnh như đốm chết hoại tử, bạc màu, biến dạng...

Bón đủ lân, kali giúp cây cứng cáp tăng sức đề kháng, sức chống chịu với nhiều loại bệnh do vi sinh vật ký sinh.

Nhìn chung cần chăm sóc tốt: bón phân cân đối hợp lý, tăng cường sử dụng phân hữu cơ, phân chuồng hoai

5. Thực hành: Quan sát các nguyên nhân gây ra bệnh không truyền nhiễm

5.1. Quan sát hình ảnh nguyên nhân gây bệnh không truyền nhiễm

Bước 1. Quan sát kỹ hình ảnh các dạng triệu chứng điển hình của bệnh không truyền nhiễm.

Bước 2. Sinh viên tự mô tả triệu chứng bệnh không truyền nhiễm

Bước 3. Giáo viên tổng hợp, phân tích, liên hệ thực tiễn, kết luận.



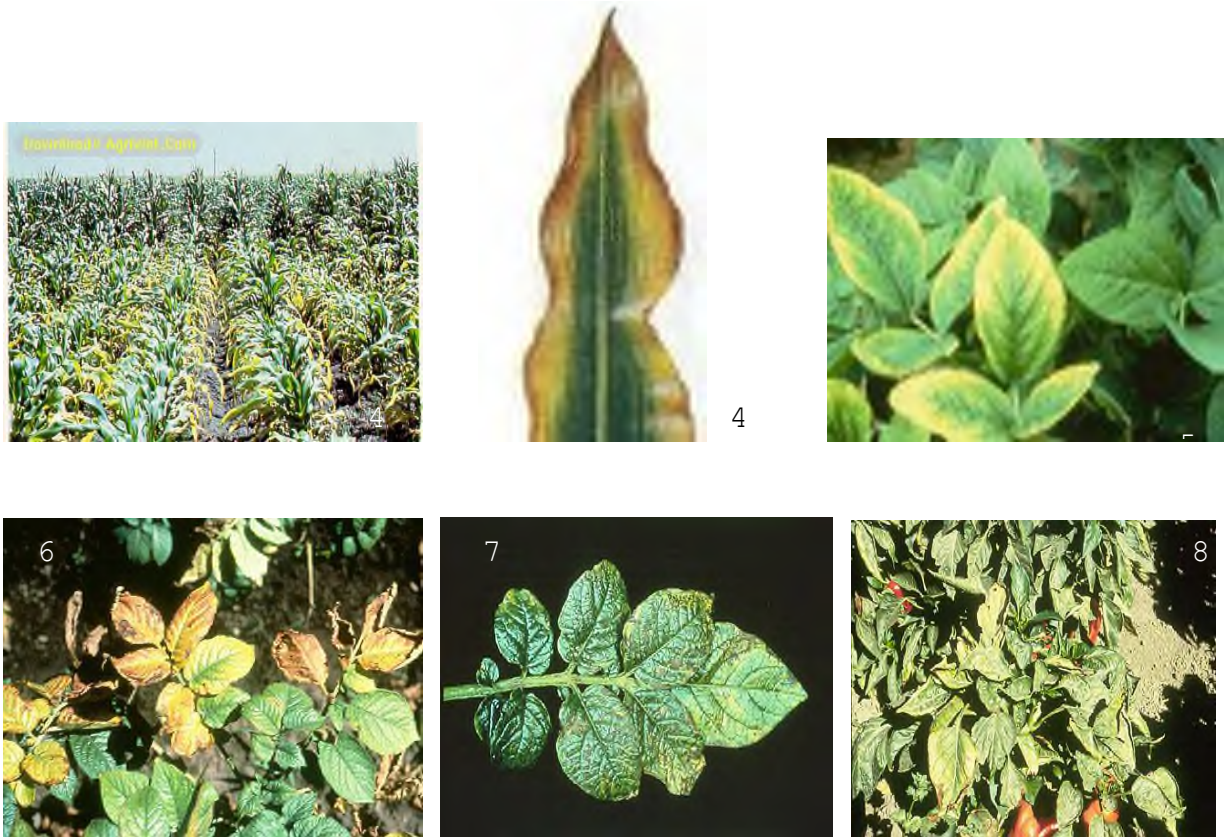
Hình 2.1 Triệu chứng thiếu đạm (1. Cây lúa, 2. Cây cà phê, 3. Cây ngô)



Thiếu P: lá nhỏ, hẹp, dễ gãy, cây còi cọc

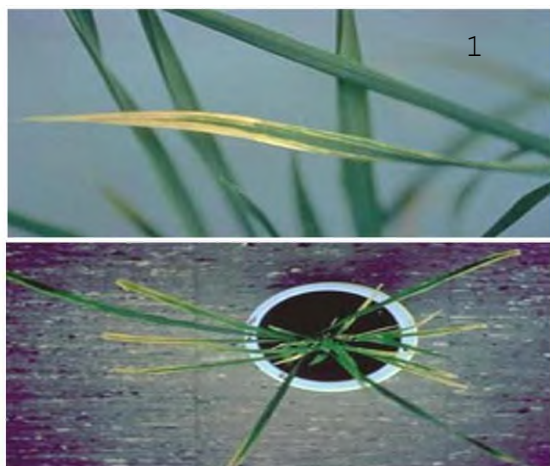


Hình 2.2 Triệu chứng thiếu lân (1. Cây lúa, 2. Cà phê, 3. Bắp cải, 4. Khoai tây, 5. Cây ngô)



Hình 2.3 Triệu chứng thiếu kali

(1. Cây lúa, 2. Cà phê, 3. Bắp cải, 4. Cây ngô, 5. Cây đậu, 6. Khoai tây, 7. Ớt ngọt)



ThiếuCa: Các lá mới ra bị dị dạng, chóp lá uốn cầu, màu vàng nhạt.



Hình 2.4 Triệu chứng thiếu canxi (1. Cây lúa, 2. Cà phê, 3. Cà chua, 4. Bắp cải)

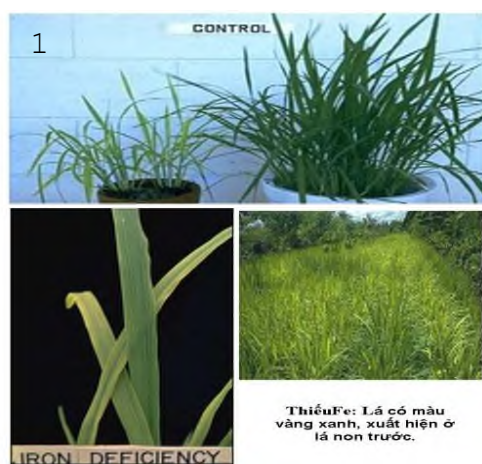


ThiếuMg: lá vàng – gân còn xanh, xuất hiện cà trên lá cò.

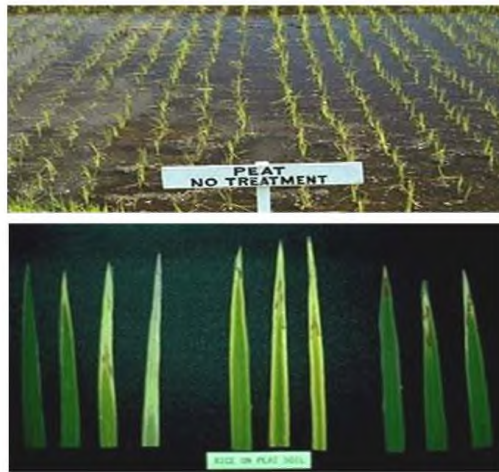




Hình 2.5 Triệu chứng thiếu magiê (1. Cây lúa, 2. Cây Ngô, 3. Cà tây, 4. Súp lơ, 5. Tiêu)

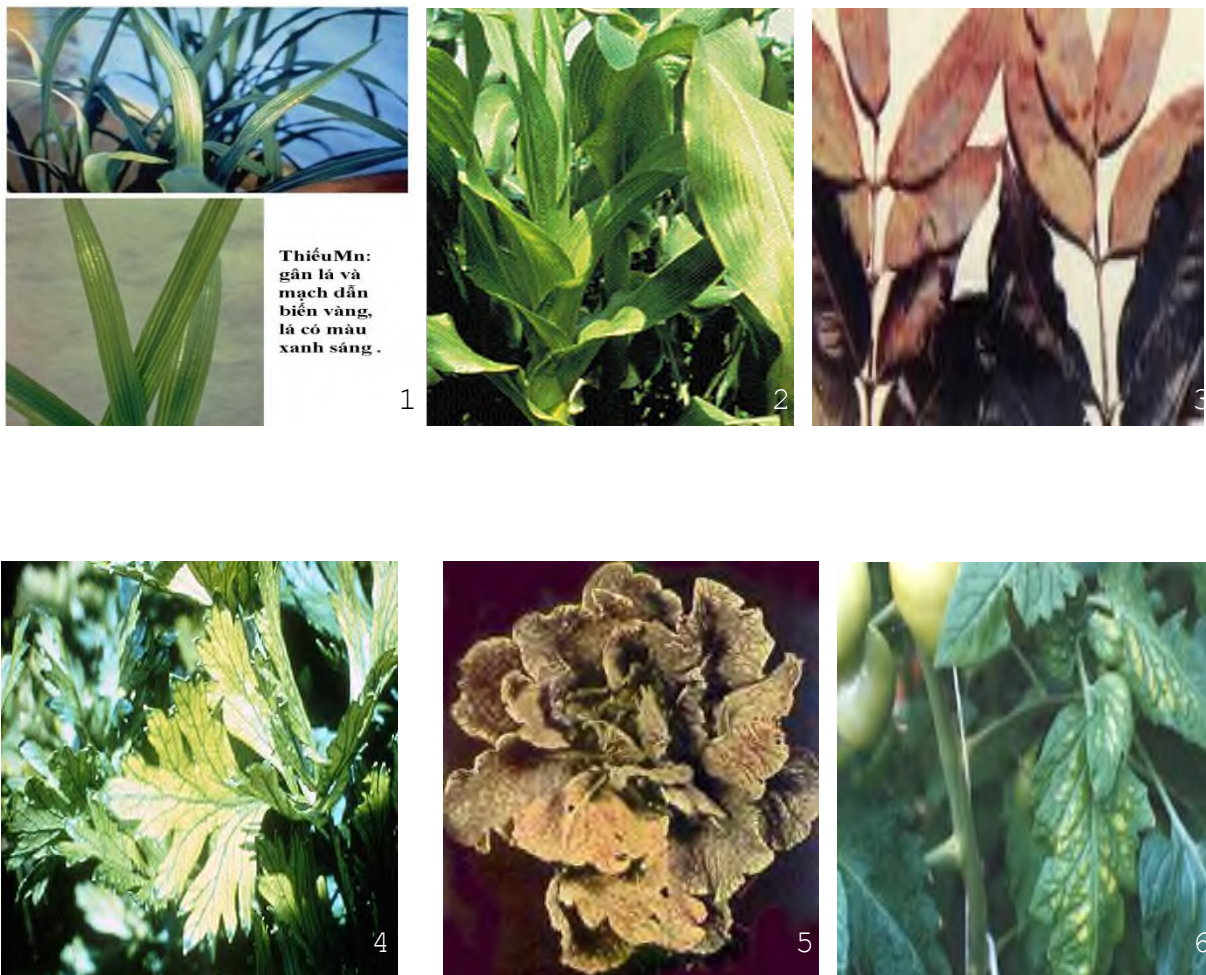


Hình 2.6 Triệu chứng thiếu sắt (1. Cây lúa, 2. Cây Ngô, 3. Cà chua, 4. Cà phê)



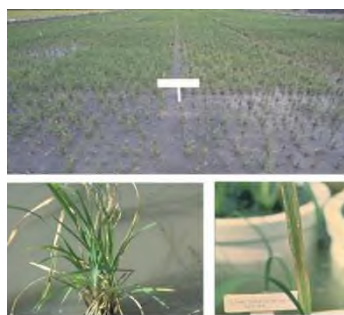
Thiếu Cu: ngọn và rìa lá mất màu xanh

Hình 2.7 Triệu chứng thiếu đồng trên cây lúa



Hình 2.8 Triệu chứng thiếu mangan

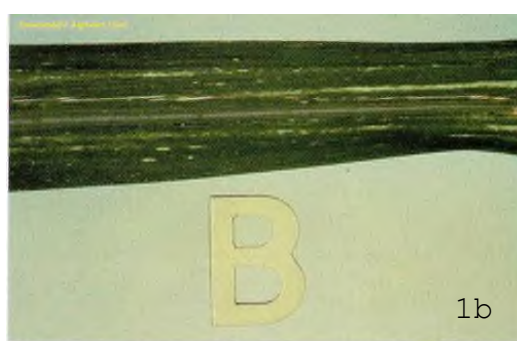
(1. Cây lúa, 2. Cây Ngô, 3. Cà phê, 4. Cần tây, 5. Bắp cải, 6. Cà chua)



Thiếu Zn: lá cây bị biến dạng, ngắn, nhỏ và xoắn, đốt ngắn và biến dạng



Hình 2.9 Triệu chứng thiếu kẽm (1. Cây lúa, 2. Cây đậu, 3. Cây ăn trái có múi, 4. Cà phê)



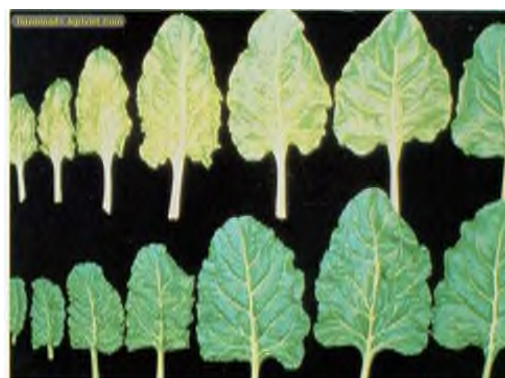
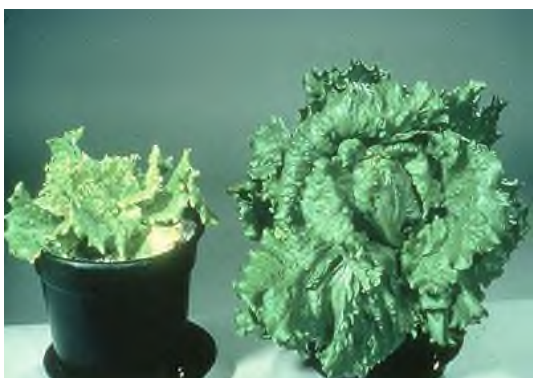
Hình 2.10 Triệu chứng thiếu Bo (1. Cây mía, 2. Cây ăn trái có múi, 4. Súp lơ)



Hình 2.11 Triệu chứng thiếu Mo (1. *Bắp cải*, 2. *Súp lơ*)



3



Hình 2.12 Triệu chứng thiếu S (1. *Cà chua*, 2. *Bắp cải*, 2. *Xà lách*, 4. *Cải ngọt*)

Ghi chú: Cách hình ảnh bệnh không truyền nhiễm ở trên được tác giả sưu tầm và download trên mạng, một số hình lấy từ tài liệu *những sâu bệnh hại chính trên cà phê tại Lâm Đồng và biện pháp phòng trừ*, Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng, 1995.

4.2. Thu thập các mẫu triệu chứng cơ bản của bệnh hại cây

4.2.1. Trình tự thực hiện

Bước 1. Giáo viên xây dựng kế hoạch đi thu thập mẫu ngoài vườn, ruộng. Chọn khu vực điển hình, đại diện cho một số loại cây trồng chính.

Bước 2. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ cho từng tổ

Bước 3. Phân công dụng cụ phục vụ cho việc thu thập mẫu

Bước 4. Phân khu vực thu thập mẫu cho từng tổ

Bước 5. Hướng dẫn thu thập, ghi chép và bảo quản mẫu

Bước 6. Mang mẫu về phòng thí nghiệm, tiến hành quan sát, mô tả triệu chứng

4.2.2. Kiểm tra các thiết bị, dụng cụ, mẫu vật

4.2.3. Công việc chính và yêu cầu cần thiết

Tên công việc	Thiết bị, dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
Nhận biết các loại hình triệu chứng bệnh cây	Kính lúp cầm tay, khay đựng mẫu, mẫu tiêu bản (tươi, ép khô, ngâm), tranh ảnh màu	Phân biệt được đặc điểm đặc trưng các loại hình triệu chứng của nhóm bệnh không truyền nhiễm

4.2.4. Các sai hỏng và cách phòng ngừa

Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
Nhận triệu chứng bệnh không đúng	Mẫu quá cũ, không đặc trưng	Lấy mẫu mới, bảo quản tốt mẫu bệnh trong phòng

4.2.5. Giáo viên nhận xét, đánh giá

Giáo viên chọn 10 mẫu tiêu bản tươi, gọi 5 -7 sinh viên lên trả lời, kết hợp kiểm tra mô tả triệu chứng bệnh, nhận xét và cho điểm theo bảng dưới

Tên bệnh	Tên cây bị bệnh	Mô tả đặc điểm triệu chứng bệnh			
		Hình dạng vết bệnh	Màu sắc vết bệnh	Bộ phận cây bị bệnh	Đặc điểm khác

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 2

- 1.** Trình bày khái niệm, nguyên nhân gây ra bệnh không truyền nhiễm?
- 2.** Mô tả triệu chứng điển hình của cây bệnh do yếu tố môi trường chính gây ra?
- 3.** Phương hướng phòng trừ bệnh không truyền nhiễm?
- 4.** Phân tích tam giác dịch hại?

GHÌ NHỚ CHƯƠNG 2

Bệnh không truyền nhiễm là bệnh do môi trường không thuận lợi gây ra. Khi các điều kiện môi trường vượt quá khả năng chịu đựng của một loài cây trong điều kiện kéo dài liên tục cây trồng đó sẽ biểu hiện hiện tượng bệnh lý và xuất hiện các triệu chứng bệnh ra bên ngoài.

Một số yếu tố môi trường gây ra bệnh sinh lý đối với cây trồng: Do đất không phù hợp như pH đất, cấu tượng đất. Ảnh hưởng của dinh dưỡng, gồm 13 nguyên tố chính: đạm, lân, kali, lưu huỳnh, canxi, magiê, thiếu kẽm, đồng, sắt, mangan, Bo, Molybden, Clo. Bệnh do chế độ nước như nước thừa hoặc thiếu. Bệnh do thời tiết không phù hợp như ánh sáng, nhiệt độ, ẩm độ,

Chẩn đoán bệnh không truyền nhiễm: Khi cây mắc bệnh sinh lý hoặc bệnh ký sinh, cây trồng đều có biểu hiện triệu chứng đặc trưng ra bên ngoài. Thông qua quan triệu chứng cây bệnh người ta cơ bản có thể nhận biết được nguyên nhân hoặc tác nhân gây ra bệnh. Cụ thể như triệu chứng của bệnh hại do cấu tượng đất, pH đất, do yếu tố nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng; triệu chứng biểu hiện rõ hơn khi cây mắc bệnh thiếu, thừa hoặc mất cân đối dinh dưỡng.

Chú ý tránh nhầm lẫn giữa bệnh môi trường và bệnh ký sinh. Sau khi xác định nguyên nhân gây ra bệnh sẽ xây dựng được phương hướng phòng trừ bệnh sinh lý. Cụ thể: cung cấp đủ nước cho cây, cải tạo đất, bón vôi để nâng độ pH đất; bón phân cân đối, hợp lý.

Giữa môi trường, ký sinh, ký chủ có mối quan hệ rất chặt chẽ với nhau. Mỗi ký sinh đều có nhu cầu phát triển trong điều kiện môi trường nhất định. Khi vi sinh vật ký sinh tiếp xúc với cây trồng, gặp điều kiện môi trường thuận lợi mới có khả năng xâm nhiễm và gây bệnh, nếu không chúng có thể bị chết. Trong các yếu tố môi trường thì yếu tố ẩm độ, nhiệt độ, ánh sáng, pH đất, phân bón có vai trò quan trọng quyết định mức độ xâm nhiễm và gây hại của vi sinh vật.

CHƯƠNG 3

BỆNH TRUYỀN NHIỄM

Mã chương: MH 09 -03

Giới thiệu:

Bệnh truyền nhiễm là bệnh do VSV gây ra, có khả năng lây lan từ cá thể này sang cá thể khác. Bệnh truyền nhiễm có thể xâm nhiễm và gây bệnh cho cây khi số lượng đủ lớn, có độc lực, con đường xâm nhập thích hợp. Cây trồng mắc bệnh truyền nhiễm có thể do một trong các nhóm vi sinh vật như nấm, vi khuẩn, vi rút, tuyến trùng, mycoplasma, viroide gây ra. Một cây có thể nhiễm nhiều loại vi sinh vật khác nhau. Một loại vi sinh vật có thể gây bệnh cho nhiều cây trồng khác nhau.

Mục tiêu: Phân tích được đặc điểm, nguyên nhân và biện pháp phòng trừ bệnh truyền nhiễm.

Nội dung chính:

1. Khái niệm và đặc điểm

1.1. Khái niệm

Bệnh truyền nhiễm là bệnh do VSV gây ra, có khả năng lây lan từ cá thể này sang cá thể khác.

1.2. Đặc điểm

Bệnh truyền nhiễm có thể xâm nhiễm và gây bệnh cho cây khi số lượng đủ lớn, có độc lực, con đường xâm nhập thích hợp.

Cây trồng mắc bệnh truyền nhiễm có thể do một trong các nhóm vi sinh vật như nấm, vi khuẩn, vi rút, tuyến trùng, mycoplasma, viroide gây ra.

Một cây có thể nhiễm nhiều loại vi sinh vật khác nhau. Một loại vi sinh vật có thể gây bệnh cho nhiều cây trồng khác nhau.

2. Nguyên nhân gây bệnh

2.1. Nấm gây bệnh

2.1.1. Đặc tính chung

Nấm là loài thực vật hạ đẳng, có cấu tạo tế bào nhưng:

- + Cơ quan sinh trưởng không phân hóa thành thân, rễ, lá.
- + Cơ quan sinh sản không phân hóa thành hoa, quả, hạt.
- + Không có diệp lục và sắc tố.

2.1.2. Hình thái cấu tạo

- Cơ quan sinh trưởng của nấm có cấu tạo dạng sợi, nhiều tế bào tạo thành sợi nấm, nhiều sợi nấm → tảng nấm.

- Cấu tạo, màu sắc, kích thước của sợi nấm (khuẩn ty) ở các loài nấm khác nhau thì rất khác nhau. Thông thường sợi còn non vỏ mỏng không mày; khi sợi già dày lên, và có màu khác (nâu, vàng, xám...).

- Đường kính biến động 0.5 – 100 micron

- Sợi nấm là cơ quan dinh dưỡng của nấm, có vai trò quan trọng trong việc xâm nhiễm và gây bệnh cây.

- Sợi nấm hút thức ăn, lan rộng và giữ chặt vào ký chủ.

- Gặp điều kiện thuận lợi từng mẫu sợi nấm tách khỏi cơ thể mẹ thành cá thể mới. Điều kiện bất lợi sợi nấm có những biến thái khác nhau: hạch nấm (những sợi đan kết thành khối); hậu bào tử (bào tử vách dày)...

- Cấu tạo: gồm màng, nguyên sinh chất và nhân.

2.1.3. Đặc điểm dinh dưỡng

2.1.3.1. Ký sinh chuyên tính

Tất cả chu kỳ sống và phát triển của nấm sống nhờ vào ký chủ.

VD: *Fusarium*, *Cercospora*, *Colletotrichum*...

2.1.3.2. Bán ký sinh

Chủ yếu thời gian trong chu kỳ phát triển của nấm sống nhờ vào vật chủ còn sống, còn thời gian ngắn sống trên nông sản phẩm hoặc vật chủ không phải là sinh vật.

2.1.3.3. Bán hoại sinh

Gồm thời gian dài sống hoại sinh và thời gian ngắn sống ký sinh.

2.1.3.4. Hoại sinh

Toàn bộ thời gian trong chu kỳ phát triển sống trên nông sản phẩm hoặc vật chủ không phải là sinh vật.

VD: *Mucor* (mốc trắng), *Aspergillus* (mốc đen)

2.1.4. Đặc điểm sinh sản

2.1.4.1. Sinh sản vô tính

Tạo ra bào tử nấm không qua giai đoạn kết hợp giữa cá thể đực và cái

* Sinh sản từ cơ quan sinh trưởng:

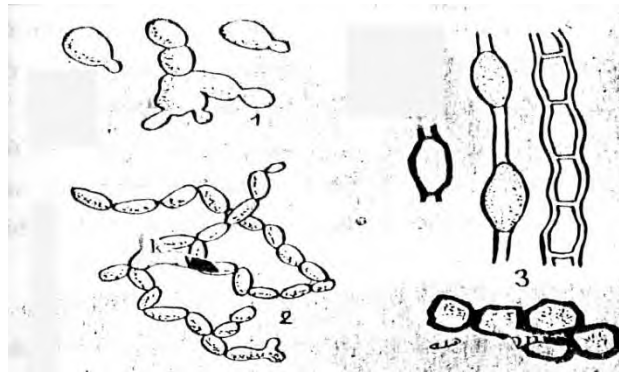
+ Trực tiếp từ sợi nấm.

+ Từ tế bào sợi nấm chuyển hóa thành:

- Bào tử chồi: trên tế bào cũ phồng ra một chỗ tạo thành tế bào mới lớn lên tách khỏi cơ thể mẹ (như kiểu nấm chồi): gặp nấm men.

- Bào tử phân: Bào tử có hình trứng, bầu dục có màng mỏng bao bọc. Hình thành từ những tế bào của sợi nấm ngắt ra.

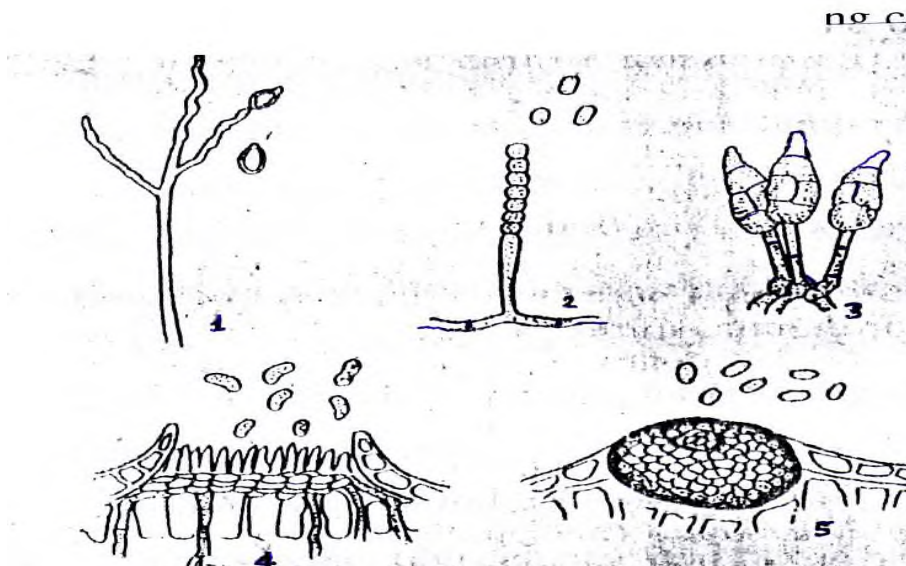
- Bào tử hậu: Bào tử có màng dày sinh ra đơn độc hoặc thành chuỗi trên sợi nấm. Tế bào có sức sống mạnh, màng dày lên, là bào tử tĩnh chịu điều kiện bất lợi thời gian dài, khi thuận lợi nảy mầm và tạo các sợi nấm mới (nấm than đen).



Hình 3.1: 1. Bào tử chồi; 2. Bào tử phân; 3. Bào tử hậu

* Vô tính nội sinh: các bào tử nằm trong bọc bào tử.

* Vô tính ngoại sinh: Bào tử phân sinh, cảnh bào tử phân sinh ở bên ngoài.



Hình 3.2: Dạng cảnh bào tử phân sinh và bào tử phân sinh

2.1.4.2. Sinh sản hữu tính

* Đẳng giao: sự giao phối 2 thể giống nhau.

- Đẳng giao bất động: sinh ra bào tử tĩnh.

- Đẳng giao di động: sinh ra bào tử động.

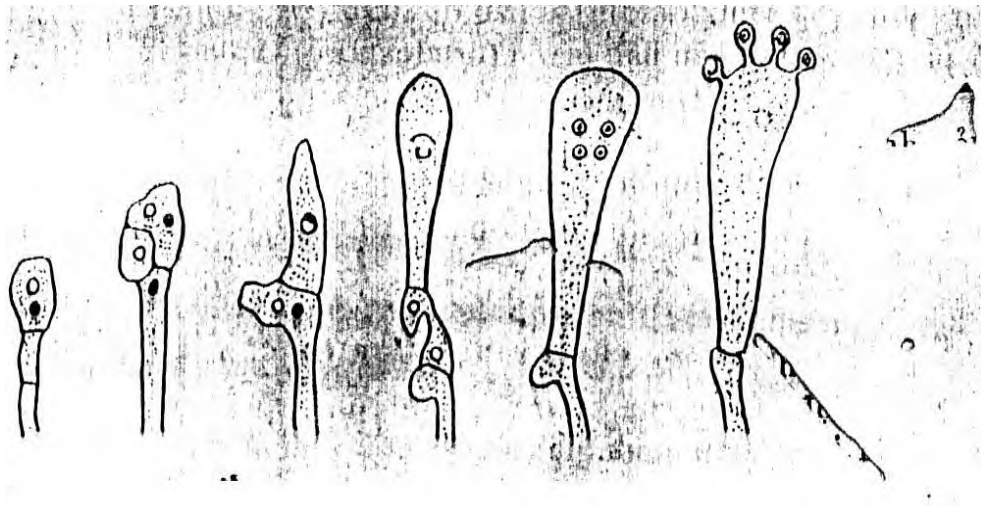
* Bất đẳng giao: sự giao phối 2 thể khác nhau tạo ra:

- Nấm trứng

- Nấm túi

- Nấm đảm

Tạo thành bào tử trứng, bào tử túi, bào tử đảm, bào tử hậu.



Hình 3.3: Quá trình hình thành đảm và bào tử đảm (Basidiospore)

2.1.5. Đặc điểm xâm nhiễm

2.1.5.1. Giai đoạn tiếp xúc

Trước hết phải được lan truyền và tiếp xúc với ký chủ. Khi ẩm độ $>90\%$ → nảy mầm và phát triển, nếu điều kiện thuận lợi sau giai đoạn tiếp xúc → bào tử nấm.

2.1.5.2. Giai đoạn xâm nhiễm

Gặp điều kiện thuận lợi → ống bào tử từ đó tạo ra men và áp lực men chọc thủng tế bào ký chủ để ống bào tử chui vào.

2.1.5.3. Giai đoạn gây bệnh

Sau khi vào trong mô bào tử nó phát triển tiết ra men phân giải axit amin và tiết độc tố giúp nó phát triển và tồn tại. Độc tố này kìm hãm men ký chủ → tế bào ký chủ chết.

2.1.5.4. Giai đoạn sinh sản và phát tán

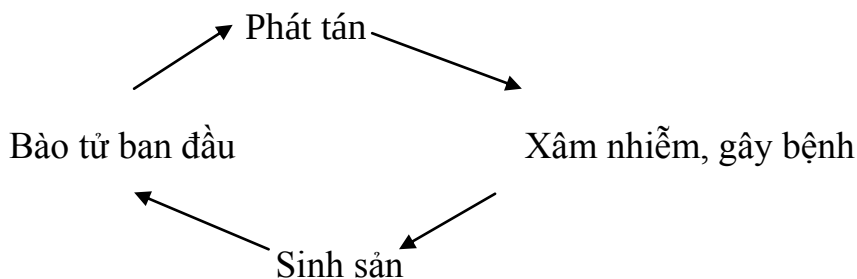
- Khi điều kiện thuận lợi → sinh sản vô tính → bào tử nấm con.

- Điều kiện bất lợi → sinh sản hữu tính, sau đó phát tán.

2.1.6 Yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xâm nhiễm và gây bệnh

- Nhiệt độ: 8°C sinh sản hữu tính < 24-30°C tối thích < 35-37°C yếu chết.
- Ánh sáng: hầu hết nấm ưa nảy mầm trong điều kiện ánh sáng tán xạ.
- Am độ: Chỉ nảy mầm được khi RH > 90%-100%.
- Ký chủ: Lông lá, góc lá, hàm lượng silic, hàm lượng khí không, yếu tố nội tại ký chủ (femol, gen...).
- Chăm sóc kỹ thuật: $N \uparrow \rightarrow$ xâm nhiễm $\uparrow$.
 $P, K \uparrow \rightarrow$ xâm nhiễm $\downarrow$.
- pH: Nấm thích hợp pH 4-6 (chua).

2.1.7 Chu kỳ của nấm



2.1.6. Phân loại nấm

2.1.6.1. Lớp nấm tạo: Phycomycetes

* Đặc điểm chung:

- Không có cấu tạo dạng sợi.
- Không có cấu tạo tế bào hoàn chỉnh.
- Chuyển động theo dạng amip (không định hướng).
- Thể dinh dưỡng dạng nhầy, không có vách ngăn (plasmodium).
- Sinh sản vô tính là bọc bào tử động, bọc bào tử và bào tử phân sinh.
- Sinh sản hữu tính là bào tử trứng và tiếp hợp.

* Bộ plasmodiophorale

- Thể dinh dưỡng dạng amip
- Sinh ra trong nội nhũ của tế bào ký chủ, đặc biệt trong bộ rễ của ký chủ. Quá trình sinh sản $\rightarrow$ bào tử nhỏ. Chỉ có khả năng di chuyển trong tế bào ký chủ. Sinh sản vô tính $\rightarrow$ bào tử động có 2 lông roi, hữu tính tạo ra hợp tử.
- Loài *Plasmodiophora brassicae*: gây bệnh sưng rễ cải bắp. Bào tử có khả năng tồn tại trong đất, phát triển mạnh trong mùa đông.

- Loài *Spongospora subterranea*: gây bệnh ghẻ sao củ khoai tây. Trong điều kiện thời tiết lạnh ẩm, nó có khả năng tụ lại thành đám nhỏ. Cơ quan sinh trưởng là plasmodia.

* *Bộ Chytridiales*

- Thể dinh dưỡng dạng amip, sống trong tế bào cây.
- Sinh nhiều bọc bào tử động, có thành tế bào.

Điển hình là họ *Synchytriaceae*:

- Loài *Synchytrium endobioticum* gây bệnh ung thư trên củ khoai tây.

* *Bộ Peronosporale*

+ *Họ Pythiaceae*:

- Loài *Pythium*: gây bệnh thối củ, quả, lở cổ rễ cây con, thối quả dưa leo, thối củ cà rốt, thối quả bí đỏ...

- Loài *Phytophthora*: Gây bệnh sương mai họ cà, cải bắp, su hào, thuốc lá. Xỉ mủ cao su, sầu riêng, mít, thối nõn dứa.... Có cả sinh sản hữu tính và vô tính. Chỉ có thể sinh sản hữu tính khi nhiệt độ quá thấp. Nhiệt độ thích hợp: 12-24 °C.

- Loài *P. infestans*: Sương mai cà chua, khoai tây.

- Loài *P. tabaci*: Đen thân thuốc lá.

- Loài *P. palmivora*: Xỉ mủ cao su, sầu riêng....

+ *Họ Albuginaceae*:

- Loài *Albugo ipomoe*: gây bệnh rỉ trắng rau muống, khoai lang.

- Loài *Albugo spp*: gây bệnh rỉ trắng trên cây rau cải.

+ *Họ Peronosporaceae*:

- Loài *Plasmopora viticola*: gây bệnh sương mai nho.

- Loài *P. brassicae*: gây bệnh sương mai su hào, cải bắp, cải củ.

- Loài *Pseudoperonospora cucubita*: sương mai bầu bí, dưa leo.

- Loài *Bremia lactucae*: sương mai rau xà lách.

* *Bộ Mucorales*: Hầu hết hoại sinh.

+ *Họ Mucoraceae*: có 3 loại.

- *Mucor*: Mốc trắng.

- *Aspergillus*: mốc đen.

- *Rhizopus*: Thối mềm quả và rau.

2.1.6.2. Lớp nấm túi: Ascomycetes

Đặc điểm chung:

- Là nấm thượng đẳng.
- Sợi nấm đa bào, thể sợi nấm có nhiều vách ngăn.
- Trong quá trình phát triển sợi nấm hình thành bào tử phân sinh, bào tử vách dày và hạch nấm.
- Sinh sản vô tính → cành bào tử phân sinh và bào tử phân sinh. Sinh sản hữu tính → túi, bào tử túi và phân lớn tạo từ quả thể.

* *Bộ Taphrinales*

- Loại *Taphrina*: gây bệnh cong mép lá đào, bệnh vết lõm cây cao su.

* *Bộ Erysiphales*

- Loại *Erysiph*: phấn trắng bầu bí, đậu.
- Loại *Sphaerotheca*: túi trong quả thể hình dẻ quạt.

* *Bộ Sphaeriales*

Quả thể có vỏ thực sự hình cầu, màu đậm, có loại có cổ dài, túi bào tử mọc phân tán hay tập trung.

- Loại *Diaporthe*: túi bào tử hình lựu đạn, trong quả thể xếp không định hình. Gây bệnh chết hình sọc ở quả cam, quýt; thối cứng quả cam (màu nâu).

- Loại *Gnomonia*: triệu chứng giống như bệnh thán thư. Túi bào tử hình cầu, bào tử túi xếp lộn xộn.

- Loại *Ceratostomella*: gây bệnh thối đen khoai lang. Quả thể hình cầu, túi bào tử có vách hơi dày ở đỉnh.

* *Bộ Myriangiales*:

- Loại *Elsinde*: Gây bệnh ghẻ trên quả cam. Vết bệnh màu nâu hoặc vàng, gần tương tự loét cam.

* *Bộ Pleosponales*: Quả thể hình đĩa.

- Loại *Venturia*: Gây bệnh ghẻ quả táo.

2.1.6.3. Lớp nấm đảm: Basidiomycetes

- Có giai đoạn sinh sản hữu tính bắt buộc để tạo ra bào tử đảm, đa số không màu, một số màu hồng nhạt.

- Sợi nấm có nhiều dạng khác nhau: bó sợi, bào tử hậu, hạch nấm...

* *Bộ Ustilaginales*

- Tiền đảm nảy mầm hình thành tiền khuẩn ty, tiền đảm nảy hình thành từ các sợi nấm, mọc ở đỉnh. Ở trong cơ quan bị bệnh thường tạo thành khối dạng bột đen.

- Sợi nấm đa bào không màu.

- Giống *Sphacelotheca*: gây bệnh sợi đen ngô. Khối bào tử bọc bằng những sợi nấm đan kết; tiền khuẩn ty có vách ngăn ngang.

- Giống *Tilletia*: gây bệnh than đen lúa mì. Tiền đảm mọc riêng lẻ, bề mặt có gai nhỏ.

- Giống *Ustilago*: bệnh ung thư ngô.

* Bộ *Uredinales*

- Loại *Melamopsonia*: gây bệnh rỉ sắt đậu tương, rỉ sắt đay.

- Loại *Puccinia*: gây bệnh rỉ sắt nhiều loại cây (Ngô, lúa mì, đậu, hoa cúc...).

2.1.6.4. Lớp nấm bất toàn: Deuteromycetes

- Sợi nấm là tế bào một nhân, rất phát triển và có vách ngăn ngang.

- Sinh sản chính là vô tính bằng cành bào tử phân sinh và bào tử phân sinh.

* Bộ *Moniliales*:

- Cành bào tử phân sinh mọc trên bề mặt ký chủ.

- Cành bào tử phân sinh phân nhánh.

- Giống *Verticillium*: cành bào tử phân nhánh dạng chân vịt. Gây bệnh héo vàng bông.

- Giống *Botrytis*: gây bệnh thối quả đậu, dưa chuột, đốm lá đay. Sinh ra bào tử phân sinh.

- Giống *Cercospora*: gây bệnh đốm lá nhiều loại cây trồng, đốm nâu, đen ở lạt. Sinh sản vô tính → bào tử phân sinh và cành bào tử phân sinh.

- Giống *Alternaria*: gây bệnh đốm vòng cây rau họ thập tự.

- Giống *Piricularia*: gây bệnh đạo ôn lúa, cỏ lồng vực. Bào tử và cành bào tử phân sinh dạng nụ sen.

- Giống *Fusarium*: cành bào tử phân sinh đâm nhánh ngắn, bào tử phân sinh không màu hình lưỡi liềm nhiều vách ngăn. Gây bệnh trên nhiều loại cây trồng và nông sản; bệnh thường biểu hiện triệu chứng thối khô, héo, chết vàng.

* Bộ *Melanconiales*

- Mâm bào tử dạng đĩa nằm dưới biểu bì, trong có các sợi nấm bất dục tạo sợi tơ cứng màu đen.

- Giống *Colletotrichum*: gây bệnh thán thư trên nhiều loại cây trồng.

(*) Ngoài ra còn có nhóm phụ (nấm tro): *Mycelia sterilia*.

- Không có sinh sản vô tính, mà kết cấu của sợi tạo thành hạch nấm.

- Gồm các loại nấm:

+ *Rhizoctonia* gây bệnh lở cổ rễ cây con, lở cổ rễ cây cà phê, chết vàng một số loại cây trồng.

+ *Sclerotinia* (nấm hạch): hại rau, lúa, lạc...

2.2. Vi khuẩn gây bệnh cây

2.2.1. Hình thái, cấu tạo tế bào vi khuẩn

Vi khuẩn là sinh vật đơn bào (một tế bào) chỉ có thể quan sát được nhờ kính hiển vi quang học hoặc điện tử, là loại tiền nhân, tế bào không có nhân thật, không có diệp lục. Sinh sản chủ yếu theo phương thức phân đôi tế bào. Vi khuẩn bệnh cây có hình gậy, hai đầu hơi thon tròn, kích thước nhỏ bé: $1 - 3,5 \times 0,5 \mu\text{m}$. Đa số vi khuẩn bệnh cây đều có khả năng chuyển động nhờ có bộ phận lông roi (flagella) là dạng sợi mảnh dài rộng khoảng $20 \times 0,12 - 0,2 \mu\text{m}$ gắn trên tế bào, có loại có 1 lông roi ở đầu (*Pseudomonas* sp.) có loại có nhiều lông roi nằm trên toàn bộ bề mặt tế bào vi khuẩn (*Erwinia* sp, *Bacillus* sp).

2.2.2. Đặc điểm sinh sản và dinh dưỡng của vi khuẩn gây bệnh cây

Vi khuẩn hại cây sinh sản theo phương thức vô tính nhân đôi tế bào nên kiểu sinh sản của vi khuẩn rất đơn giản.

Vi khuẩn bệnh cây là những sinh vật dị dưỡng, lấy thức ăn bằng con đường thẩm thấu hút các chất dinh dưỡng trong dung dịch qua vách tế bào. Vi khuẩn có hệ thống enzyme rất phong phú để chuyển hoá các chất trong môi trường sống từ dạng phức tạp thành dạng đơn giản dễ hấp thụ.

Vi khuẩn cần nhận năng lượng thông qua con đường phân giải các chất hữu cơ có sẵn như protein và polysacarit. Phân giải nguồn cacbon (đường, gluco) tạo ra acide & khí. Tùy theo loại vi khuẩn có cường độ hoạt động mạch yếu khác nhau trong quá trình phân giải này mà người ta coi đây là một trong những chỉ tiêu cơ bản để giám định loài vi khuẩn.

Mỗi loài vi khuẩn trong quá trình sinh trưởng và nhất là khi sống trong tế bào cây trồng có thể tiết ra độc tố làm tổn hại đến đời sống và quá trình trao đổi chất của cây. Mặt khác, vi khuẩn cũng tiết ra độc tố nhằm bảo vệ cho loài và chống lại các vi sinh vật đối kháng tiêu diệt nó.

2.2.3. Đặc điểm sinh lý của vi khuẩn gây bệnh cây

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển vi khuẩn có tính chống chịu khác nhau đối với các yếu tố tác động khác nhau của môi trường sống. Nhiệt độ thích hợp cho vi khuẩn phát triển: $20 - 30^{\circ}\text{C}$, thấp nhất là $0 - 2^{\circ}\text{C}$ và cao nhất là $35 - 37^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ gây chết ở $45 - 55^{\circ}\text{C}$. Điều kiện khô có thể tiêu diệt một số vi khuẩn. Tuy nhiên, một số loài vi khuẩn có khả năng chịu nóng hoặc chịu lạnh khá cao.

Nhiệt độ có tác động trực tiếp đến đời sống vi khuẩn, mặt khác cũng tác động đến đời sống của cây trồng. Vì vậy nhiệt độ là 1 trong những nguyên nhân giới hạn vùng địa lý phổ biến của một số loài vi khuẩn. Dựa vào khả năng ký sinh và tính chuyên hoá của vi khuẩn đối với các loại cây trồng, người ta chia vi khuẩn hại cây ra làm 2 nhóm:

2.2.3.1. Nhóm đơn thực

Là nhóm chỉ gây bệnh cho một loài hoặc một thực vật: *Bacterium stewarti* (héo cây ngô), *Xanthomonas oryzae* (bạc lá lúa)...

2.2.3.2. Nhóm đa thực

Nhóm gây bệnh trên nhiều loài cây trồng, hoặc nhiều họ khác nhau: *Pseudomonas solanacearum* (héo xanh cà chua, khoai tây, đậu phụng, thuốc lá...) *Erwinia carotovora* (thối nhũn, thối ướt khoai tây, cà rốt, hành tây...)

2.2.4. Đặc điểm xâm nhiễm gây bệnh

Bệnh phát sinh do ba yếu tố cơ bản tác động lẫn nhau: cây kí chủ – vi khuẩn gây bệnh – điều kiện ngoại cảnh môi trường. Quá trình xâm nhiễm bao gồm các giai đoạn kế tiếp nhau : xâm nhập lây nhiễm – giai đoạn ủ bệnh (thời kì tiềm dục) – phát bệnh.

2.2.4.1. Giai đoạn xâm nhập lây nhiễm

Giai đoạn này được thực hiện sau khi có sự tiếp xúc của vi khuẩn với bề mặt bộ phận cây trồng, để xâm nhập được vào bên trong mô cây, thông qua các con đường khác nhau. Tùy theo loài vi khuẩn mà các xâm nhập vào các mô khác nhau.

- Xâm nhập qua vết thương cơ giới. Đây là cách xâm nhập thụ động qua vết thương cơ giới do gió mưa, côn trùng, gia súc hoặc hoạt động của con người trong chăm sóc cây trồng gây ra một cách ngẫu nhiên, nhẹ nhàng thậm chí không nhìn thấy, nhưng lại mở đường giúp vi khuẩn dễ dàng xâm nhập, lây nhiễm. Phương pháp xâm nhập, lây nhiễm qua vết thương cơ giới rất phổ biến đối với nhiều loài vi khuẩn : *Erwinia carotovora* (thối củ), *pseudo monastabasi* (đốm cháy lá thuốc lá) ...

- Xâm nhập qua các lỗ khí khổng, lỗ thủy khổng, các mắt củ chồi non, vỏ thân... Lỗ khí khổng trên lá là con đường xâm nhập tương đối chủ động, phổ biến của nhiều loại vi khuẩn gây đốm lá, hại nhu mô như *Xanthomonas malvacearum* (giác ban bông) , *Xanthomonas vesicatoria* (đốm đen vi khuẩn cà chua)

- Xâm nhập trực tiếp vào các mô cơ quan không có cutin bảo vệ như : lông, rễ..

2.2.4.2. Giai đoạn ủ bệnh

Sau giai đoạn xâm nhập, vi khuẩn phát triển bên trong mô gây ra quá trình bệnh lý phá hủy các chức năng sinh lý của cây dẫn đến xuất hiện các triệu chứng bệnh bên ngoài. Thời kì ủ bệnh thay đổi theo giống cây ký chủ và các yếu tố ngoại cảnh, nhất là yếu tố nhiệt độ và mức độ tính độc của chủng vi khuẩn. Trong điều kiện nhiệt độ cho phép, nhiệt độ càng cao thì thời kì tiềm dục càng rút ngắn, bệnh phát triển chứng càng nhanh hơn.

- Sự di chuyển phát triển của vi khuẩn trong cây sau khi đã xâm nhập vào cũng khác nhau tùy theo loài vi khuẩn gây bệnh.

- + Di chuyển và phát triển theo gian bào, nhờ các enzyme của vi khuẩn phân giải các mảnh gian bào, làm cấu trúc mô thực vật bị phá hủy. Kiểu di chuyển lan rộng của vi khuẩn trong cây như vậy gọi là kiểu phá hại xâm nhiễm nhu mô. Xâm nhiễm kiểu này có tính cục bộ, gây ra những triệu chứng đốm trên lá, thối hỏng mô, ban đầu có dạng giọt dầu, quầng vàng xanh...

- + Kiểu hỗn hợp mạch dẫn – nhu mô : Có một số loài vi khuẩn sau khi xâm nhập lại có thể vừa di chuyển lan rộng trong bó mạch dẫn, sau đó lan rộng ra nhu mô. Khi xâm nhiễm mạch dẫn (thân, cành) gây ra héo rũ, khi xâm nhiễm lan rộng ở nhu mô lá, quả gây ra triệu chứng vết đốm, thối nhũn.

Do vậy, một loài vi khuẩn có thể gây ra những loại triệu chứng bệnh khác nhau trên cùng một loài cây ký chủ ở các bộ phận khác nhau.

2.2.5. Đặc điểm lan truyền bệnh vi khuẩn

Trong quá trình cây trồng sinh trưởng phát triển trên đồng ruộng bệnh vi khuẩn có thể truyền lan từ cây này sang cây khác, từ vùng có ổ bệnh đến các vùng xung quanh bằng nhiều con đường khác nhau như sau:

- Gió, không khí: Luồng không khí cuốn theo vi khuẩn, các mảnh vụn mô bệnh có thể truyền bệnh đi xa từ chỗ này sang chỗ khác. Tuy nhiên theo cách này vi khuẩn chỉ lan rộng với khoảng cách hẹp, nhất là khi không khí khô, vi khuẩn không sống được lâu.

- Nước: vi khuẩn dễ dàng truyền lan nhờ nước tưới, nước mưa. Giọt mưa rơi xuống đập vào lá cây bệnh, mang theo dịch vi khuẩn tới các lá cây khỏe ở xung quanh. Mưa gió còn làm tạo ra các vết thương nhẹ rất thích hợp cho vi khuẩn xâm nhập. Nước tưới cũng có thể đưa vi khuẩn ở đất, ở cây lan truyền đi xa hơn. Nhờ có nước mà các tàn dư mô bệnh được vận chuyển đi xa để lây nhiễm bệnh.

- Côn trùng và các loại động vật khác: các loài ong, côn trùng miệng nhai, côn trùng chích hút, tuyến trùng... mang vi khuẩn truyền bệnh.

- Hoạt động của con người : Qua dụng cụ và qua hoạt động chăm sóc

2.2.6. Nguồn bệnh vi khuẩn

Nguồn bệnh là những vị trí, bộ phận, mà ở đó kí sinh vật bảo tồn lâu dài để từ đó phát tán lây nhiễm bệnh lần đầu tiên cho cây trồng trong vụ trồng /năm . Đó là nguồn bệnh đầu tiên. Bệnh vi khuẩn thường phát sinh khởi đầu từ nguồn bệnh đầu tiên, sau đó lan truyền nhiều lần (tái xâm nhiễm) trên đồng ruộng trong suốt thời kỳ sinh trưởng của cây trong vụ – năm.

Nguồn bệnh đầu tiên của vi khuẩn lưu tồn từ vụ này sang vụ khác, năm này qua năm khác, lưu trữ lâu dài ở tàn dư cây bệnh, ở hạt giống, ở đất trồng, cỏ dại, côn trùng...

- Hạt giống, cỏ giống, cây giống: Là nguồn bệnh quan trọng của nhiều loại bệnh vi khuẩn hại cây trồng. Vi khuẩn bảo tồn, tiềm ẩn ở bên trong hoặc trên bề mặt hạt giống, từ đó lan truyền bệnh đi các nơi, *Xanthomonas campestris* bảo tồn ở trong hạt tới 3 năm.

- Tàn dư cây bệnh: Là nguồn dự trữ vi khuẩn rất quan trọng. Vi khuẩn tồn tại lâu dài bên trong tàn dư mô bệnh bị rơi rụng, sót lại trên đồng ruộng sau thu hoạch cho đến khi tàn dư bị thối mục, giải phóng vi khuẩn ra ngoài mới dễ dàng bị chết trong đất do sự tác động của VSV đối kháng. Vi khuẩn bệnh cây bảo tồn lâu hơn trong các bộ phận hóa gỗ, thân (khó phân hủy) so với ở lá, bảo tồn dễ hơn trên mặt đất so với tàn dư bị vùi sâu dưới đất.

- Đất và vùng rễ : phần lớn các loại vi khuẩn hại cây không có khả năng bảo tồn trong đất lâu nếu không nằm trong tàn dư thực vật. Riêng đất vùng rễ có những đặc điểm riêng, ở đó thành phần và số lượng vi khuẩn đất ở mức độ cao hơn. Mặt khác ở trong đất vùng rễ nói chung số lượng vi sinh vật đối kháng với vi khuẩn bệnh cây cũng ít tập trung hơn. Vì vậy ở đất vùng rễ cây trồng cũng là nơi cư trú của nhiều loại vi khuẩn bệnh cây.

- Cỏ dại: Nhiều loại cỏ dại trên đồng ruộng có mặt quanh năm cũng là kí chủ của một số bệnh vi khuẩn. Bản thân những loài cỏ dại này thường xuyên nhiễm vi khuẩn đã trở thành nguồn bảo tồn lưu trữ bệnh trong tự nhiên trong thời kỳ vắng mặt của cây trồng.

- Côn trùng : Một số loài vi khuẩn bệnh cây bảo tồn và lan truyền qua côn trùng môi giới, côn trùng trở thành nguồn dự trữ bảo tồn của vi khuẩn gây bệnh cây

2.2.7. Phân loại vi khuẩn hại cây

Để tiến hành phân loại vi khuẩn hại cây, người ta phải phân lập được vi khuẩn thuần khiết trên môi trường nhân tạo (khoai tây - pepton, saccaro, agar) cũng như tiến hành một số thí nghiệm đặc biệt.

Do vi khuẩn có hình thái cấu tạo đơn giản, giữa các loài có sự khác biệt không đáng kể về mặt hình thái. Vì thế, việc phân loại vi khuẩn hại cây phải căn cứ vào các đặc điểm cơ bản sau:

2.2.7.1. Đặc điểm hình thái tế bào vi khuẩn và khuẩn lạc của nó trên môi trường

- Hình dạng và màu sắc khuẩn lạc, màu môi trường.
- Khả năng chuyển động của vi khuẩn.
- Khả năng tạo vỏ nhòn và bào tử.
- Tính chất của lông roi
- Nhuộm gram

2.2.7.2. Độc tính gây bệnh của vi khuẩn và tính chuyên hóa ký chủ

2.2.7.3. Đặc tính sinh lý và các sản phẩm sinh hóa

2.2.7.4. Thành phần cấu trúc AND

2.3. Dịch khuẩn bào *Phytoplasma* (*Mycoplasma*) gây bệnh cây

2.3.1. Đặc điểm hình thái và sinh sản

Phytoplasma được xếp vào bộ *Phytoplasmatales*, lớp *Mollicutes* chúng có đặc tính trung gian giữa virus và vi khuẩn có triệu chứng giống các bệnh virus thực vật và bệnh do môi trường nên cần phân biệt rõ khi giám định.

Phytoplasma thường có hình bầu dục, hình ovan, hình tròn, đôi khi ở dạng không định hình và có kích thước đường kính nhỏ nhất khoảng 40 - 60 nm, thường gặp 175 - 250 nm và lớn nhất từ 300 – 800 nm.

Phytoplasma không có màng vững chắc như vi khuẩn, nhưng cơ thể của chúng được bao bọc bằng 2 lớp màng có tính đàn hồi dày từ 75 - 100 Å. Người ta có thể quan sát thấy các sợi nhân tế bào bao gồm cả ADN và ARN, trong đó ADN ít hơn ARN,... *Phytoplasma* có hơn 40 loại men. *Phytoplasma* có hệ thống năng lượng và quá trình trao đổi chất riêng biệt.

Phytoplasma không có khả năng sinh sản phân đôi như vi khuẩn. Khi chúng sinh sản tạo thành các hạt thể sợi hoặc các thể vô quy tắc, cuối cùng tách ra thành nhiều thể *mycoplasma* nhỏ giống như cơ thể *phytoplasma* ban đầu.

2.3.2. Triệu chứng và tác hại của bệnh

Phạm vi ký chủ của bệnh khá rộng, ví dụ: bệnh cà chua hoá gỗ, hại 350

loài cây thuộc 34 họ.

Phytoplasma lan truyền chủ yếu qua ghép cây, qua củ giống, cành giâm vô tính, qua cây tơ hồng, qua côn trùng theo kiểu truyền bền vững. Ví dụ: bệnh lùn bụi khoai tây truyền bằng bọ rầy *Ophila* sp.

Phytoplasma xâm nhập vào bó mạch libe và gây ra hiện tượng biến vàng ở cây bệnh. Hầu hết các cây bị phytoplasma đều có lá màu nhạt, hàm lượng chlorophyll giảm, bệnh thường gây ra các triệu chứng sau:

- Bệnh hoá gỗ cà chua làm thân cây cứng, lá nhỏ và nhạt màu, ở châu úc có bệnh chồi lớn ở cà chua, ở ấn Độ có bệnh xoắn ngọn đỏ tía cà chua, ở Đài Loan có bệnh trắng lá mía.

- Bệnh cuộn lá khoai tây do phytoplasma làm lá cuộn tròn có màu đỏ tía, có nhiều vết chết ở thân, mạch dẫn biến màu, cây mọc đơn thân nhô cao và chết non.

- Bệnh lùn bụi: làm cây mọc thành nhiều thân xèo ra như một cái chổi, hoa có màu xanh, mạch gỗ chết như dạng gân mạng lưới.

Phytoplasma gây ra rất nhiều bệnh hại cây trồng khác như: bệnh biến vàng cây cúc tây, bệnh lùn cây lúa miến, bệnh lùn cây ngô ở châu Âu và châu Mỹ, bệnh hoá xanh vỏ quả cam, chanh ở các vùng trồng cam trên thế giới. Bệnh biến vàng cây lúa ở vùng trồng lúa Đông Nam á có dạng do phytoplasma gây ra.

Thiệt hại của bệnh giống như bệnh virus thực vật, phytoplasma gây thoái hoá cây trồng dẫn đến năng suất và phẩm chất giảm, cây dần dần thoái hoá và tàn lụi.

2.4. Vi rút và viroít gây bệnh cây

2.4.1. Vi rút

2.4.1. Đặc tính chung của vi rút

Trong 2000 virus gây bệnh cho người, động vật, thực vật thì có khoảng 650 loài virus gây bệnh cho thực vật. Có những virus ký sinh cả trên cơ thể động vật và thực vật, có những virus chỉ ký sinh trên một nhóm.

Virus là những nucleoprotein rất nhỏ bé do đó phải quan sát chúng trên kính hiển vi điện tử mới thấy được. Virus có cấu tạo rất đơn giản: Gồm hai phần chính là acide Nucleic và protein. Acide nucleic của virus thực vật là ARN, có một số ít virus thực vật có acide Nucleic là AND.

Virus ký sinh ở mức độ tế bào do đó một virus có thể nhiễm bệnh cho một hay nhiều loài cây và một loài cây có thể nhiễm một hay nhiều virus. Virus thực vật không gây chết tế bào cây chủ, chúng điều khiển tế bào cây chủ bằng cách

dùng vật chất từ tế bào tạo thành nhiều cơ thể virus mới. Cơ thể thực vật bị kiệt quệ dần dần đến thoái hoá, suy tàn thậm chí chết.

2.4.2. Hình thái cấu tạo của vi rút thực vật

Virus thực vật có hình dạng và kích thước khác nhau: hình gậy, hình cầu và một số hình dạng khác nhau.

- * Nhóm virus hình gậy: Có kích thước khoảng 15x30nm (virus Tabaco mosaic –khảm thuốc lá). Virus khảm lá đậu Hà lan (Tobamovirus group) có kích thước 46-200x22 nm.

- * Các nhóm virus có hình sợi mềm: Virus khoai tây. Hình sợi rất dài như virus Triteza hại cam, chanh, virus biến vàng củ cải đường.

- * Virus có cấu tạo đối xứng dạng hình cầu: Virus đốm chết lá thuốc lá đường kính 30nm: Tymovirus group.

- * Virus có dạng cấu tạo đối xứng: gậy vàng lùn cho cây khoai tây 380x75 nm. Virus đốm chết vàng rau diếp có kích thước: 300x52 nm.

2.4.3. Sự truyền bệnh của vi rút thực vật

- * Sự truyền bệnh virus không nhờ môi giới

- *Truyền bệnh qua nhân giống vô tính thực vật*: Qua nuôi cấy mô virus có thể truyền dễ dàng qua nuôi cấy mô tế bào. Nếu tế bào bị nhiễm virus được đem nuôi cấy và nhân lên số lượng lớn thì những cây con được tạo thành có thể bị nhiễm bệnh từ mức độ 90 đến 100% ở mức độ bệnh khác nhau. Truyền qua hom giống chiết từ cây bệnh, qua mắt ghép, cành ghép, chồi ghép, gốc ghép, bị nhiễm bệnh.

- *Truyền bệnh qua phấn hoa*: Bệnh virus truyền qua phấn hoa không chỉ nhiễm vào hạt giống mà có thể nhiễm vào cây con hay mầm mọc từ hạt giống đó. Chúng có thể truyền bệnh qua trong quá trình thụ phấn hoa để xâm nhập vào cây mẹ. Virus cũng có thể qua phấn hoa mà lây từ cây này sang cây khác trên đồng ruộng.

- *Virus truyền bệnh bằng cơ học, tiếp xúc*: Trong thiên nhiên khi cây mọc dày, giao tán nhau bệnh có thể truyền khi lá cây bệnh cọ sát vào lá cây khỏe, đặc biệt là các ruộng trồng rau và cây trồng hàng năm. Các vết thương gây nên do côn trùng, các động vật khác, máy móc, dụng cụ canh tác, thu hái là điều kiện rất thuận lợi cho việc truyền cơ học, tiếp xúc nhờ giọt dịch. Truyền bệnh bằng cơ học tiếp xúc xảy ra trong tự nhiên trên các thảm thực vật rừng nhiệt đới, ôn đới, trong các vườn cây, ruộng lúa, rau màu.... Hàng ngày. Trong đó sự tác động của con người gián tiếp hay trực tiếp như trồng cây với mật độ dày, sử dụng máy móc, dụng cụ chiết, ghép cây, đào bới.... Không được khử trùng tạo vết thương và sự

lây lan qua giọt dịch của virus thực vật sẽ làm gia tăng tỷ lệ cây bị bệnh và gây thiệt hại trong sản xuất.

*** Sự truyền bệnh virus nhờ môi giới**

Môi giới là các vật trung gian giúp cho virus có thể từ một cây bệnh xâm nhập vào cây khỏe để thực hiện quá trình xâm nhiễm gây bệnh.

Các phương thức truyền qua môi giới: Truyền bệnh theo kiểu truyền sinh học nghĩa là có mối quan hệ sinh học giữa virus và côn trùng, virus có một thời gian tiềm ẩn trong cơ thể côn trùng, qua tuyến nước bọt đi vào hệ thống tiêu hóa thấm qua thành ruột vào máu rồi lại trở về tuyến nước bọt. Sau giai đoạn tiềm ẩn này virus có thể được tăng nồng độ do được cô đặc hay trong vài trường hợp virus có thể sinh sản ngay trong cơ thể côn trùng. Có ba nhóm virus truyền bệnh qua côn trùng và động vật:

- *Nhóm truyền theo kiểu bền vững*: là những virus có thể sống bền vững trong cơ thể côn trùng một thời gian từ vài giờ đồng hồ đến một tuần mới có khả năng lây bệnh cho cây.

- *Nhóm truyền bệnh theo kiểu không bền vững*: Gồm những virus không có khả năng tồn tại trong cơ thể côn trùng từ vài phút đến một giờ. Đó là những virus có khả năng lây bệnh nhanh chóng trong khoảng thời gian từ 15 giây đến 30 phút chít hút ở cây bệnh sau đó có thể lây ngay.

- *Nhóm truyền bệnh nửa bền vững*: Những virus thuộc nhóm này có kiểu truyền bệnh trung gian giữa hai nhóm trên.

+ Côn trùng truyền virus

Các loài côn trùng có thể truyền bệnh virus thực vật thuộc các họ sau: Bộ cánh đều, bộ cánh nửa cứng, bộ cánh cứng, bộ cánh thẳng, bộ cánh tơ. Đó là những bộ có nhiều họ và loài côn trùng truyền bệnh. Các côn trùng tuổi 3-5 có khả năng truyền bệnh nhiều hơn các loài côn trùng còn non.

- + Nhện truyền virus thực vật: Nhện thuộc loài tám chân, chúng có mật độ khá cao trên cây kí chủ nhưng phạm vi kí chủ của nhện hẹp hơn các loài côn trùng khác.

- + Virus truyền bệnh nhờ tuyến trùng: Có hơn 20 loài virus được truyền bệnh nhờ tuyến trùng, các giống *Trichodorus*, *Paratrachodorus*, *Longidorus* và giống *Xiphinema*...

- + Bệnh virus truyền nhờ nấm: Một số loài nấm gây bệnh cây, trong quá trình gây bệnh và xâm nhập vào cây khỏe có khả năng mang theo virus thực vật xâm nhập vào cây và gây bệnh cho cây, đặc biệt các loài nấm sống dưới đất như:

Olpidium, *Polymyxa* và *Spongospora*. Các bào tử này thường sinh bào tử động (zoospore) để xâm nhập vào rễ cây khỏe và gây bệnh cho cây.

2.4.2. Viroide

2.4.2.1. Hình thái

Viroide có cơ thể rất nhỏ bé, không có protein, không tạo virion, chúng không phải là các nucleoprotein. Khác hẳn virus, viroide là những ARN tự do có trọng lượng phân tử rất nhỏ bé. Viroide có tính truyền nhiễm và gây bệnh cho cây. Viroide không thông qua giai đoạn tạo ADN trong chu kỳ sống của nó. ARN của chúng sao chép trực tiếp giống như các ARN khác và không nhập vào bộ gen của cây chủ.

Viroide truyền bệnh qua phấn hoa, hạt giống, cây tơ hồng và lây bệnh bằng giọt dịch qua vết thương cơ giới, chúng có thể truyền qua mắt ghép, cành ghép và chiết. Chưa thấy viroide truyền bệnh bằng côn trùng.

2.4.2.1. Triệu chứng, tác hại

Bệnh viroide thường gây hại trên cây họ cà, đặc biệt là cây ớt, cà chua, thuốc lá; cây thuộc họ cam, chanh, họ cúc,... Bệnh hại ở khoai tây thường gây ra các triệu chứng như: lá cây có màu xanh nhạt, lá nhỏ, cây cằn cỗi, củ thường có hình thoi và có màu đỏ hồng, đôi khi có vết chết hay vết nứt. ở một số giống, lá trở nên mảnh và dài hơn, mép lá hơi cuộn lên ở phía gốc lá. Giữa thân cây và cuống lá thường tạo thành một góc hẹp, nhỏ hơn bình thường. Cây có xu hướng mọc đứng thẳng.

Trong thí nghiệm lây bệnh nhân tạo, giống Azimba bị nhiễm viroide lá thường nhỏ, màu nhạt, thân mảnh và củ có hình thoi. Bệnh viroide gây hại ở cây cam thường tạo triệu chứng điển hình là gốc cây bành rộng, cây cằn, lá nhạt màu. ở Canada, Mỹ có những vùng bệnh gây thiệt hại tới 80% năng suất khoai tây. Bệnh gây hại ở nhiều vùng trồng cam trên thế giới.

2.5. Tuyến trùng hại thực vật

2.5.1. Đặc điểm chung

Tổng số lượng loài tuyến trùng ước lượng khoảng 1000.000 loài.

* Hầu hết các nhóm tuyến trùng sống tự do, phần lớn chúng sống trong đất, phần lớn tuyến trùng sống tự do dinh dưỡng bằng các loại sinh vật nhỏ như vi khuẩn, nấm và tảo. Tuyến trùng biển có kích thước lớn hơn tuyến trùng nước ngọt và trong đất.

Trong nhóm tuyến trùng sống tự do có thể phân thành 2 nhóm:

+ Tuyến trùng sống trong đất: Thức ăn là vi khuẩn, nấm, thực vật (không phải ký sinh, ăn thịt và chất hữu cơ).

+ Tuyến trùng sống trong nước: Sống trong tầng đáy của các thủy vực nước ngọt, biển. Đây là nhóm nguyên thủy nhất. An vi khuẩn, cỏ biển, ăn thịt và chất hữu cơ.

* Tuyến trùng ký sinh: Là nhóm đã chuyên hóa với đời sống ký sinh động vật và thực vật. Thực tế có 1 số tuyến trùng ký sinh thực vật có thể tồn tại trong cơ thể côn trùng như tuyến trùng hại thông (*Bursaphelenchus xylophilus*)

- Tuyến trùng ký sinh động vật: thường được gọi là giun tròn, bao gồm cả ký sinh động vật và người. Là nhóm có kích thước tương đối lớn, gây nhiều bệnh hiểm nghèo cho người, động vật (giun móc câu, giun đũa ký sinh ruột; giun chỉ trong mạch bạch huyết, giun mắt ở trong mắt...).

- Tuyến trùng ký sinh thực vật, kích thước cơ thể nhỏ, đa số không màu, 1 số màu vàng, xanh lơ.

2.5.2. Hình thái cấu tạo cơ bản

Tuyến trùng còn gọi là ngành giun tròn (Nematodes), là những động vật không xương sống thuộc ngành giun tròn (Nematoda), cơ thể thường đối xứng, cấu tạo rất đơn giản. Hình dạng sợi chỉ, trái thận, hình cầu.

- Cấu tạo bên ngoài lớp biểu bì, bên dưới là tế bào hạ bì, tiếp đến tế bào cơ và vách da cơ thể.

- Bên trong là xoang cơ thể: hệ thống tiêu hóa, hệ thống sinh dục, hệ thần kinh.

- Nhìn chung hình thái gồm 3 phần: Đầu – giữa – đuôi.

2.5.3. Đặc điểm sinh học, phân loại

Nơi nào có sự sống, nơi đó có tuyến trùng.

Ngành Nematoda, có 2 lớp chính:

- Lớp Secernenty: sống trong nước, biển, đất

- Lớp Adenoplura: sống trong đất, trên cây (nhóm nội ký sinh hoặc ngoại ký sinh).

2.5.3.1. Nhóm ngoại ký sinh: nằm ngoài mô ký chủ.

- Nếu ở rễ, củ: đa số nằm trong đất.

- Nếu trên không: bám ở ngoài, rất nhiều loài, có loài truyền bệnh siêu vi trùng, di động tốt, có thời gian tiềm sinh trong đất.

- Nhóm này kim rất phát triển vì phá vỏ cây, chiếm 60-70% số loài tuyến trùng.

- Có khả năng sống sót cao.

- Các giai đoạn ở trong đất.
- Thích tập trung đỉnh sinh trưởng.
- Đa số chu kỳ: 30 ngày, tuy nhiên có loài 1-3 năm (*Xiphinema* –truyền bệnh virus).

- Phổ biến có 1 số giống:

+ *Criconematoidae*.

+ *Tylenchus*

+ *Helicotylenchus*

+ *Belonolaimus*

* *Belonolaimus*: Kim dài gần 100 μm , cơ thể tương đối dài. Hại nhiều loại cây, thất thu năng suất.

2.5.3.2. *Nhóm nội ký sinh*: nằm trong mô ký chủ.

- Nội ký sinh bất động: *Meloidogyne*, *Heterodera*

- Di động: *Bursaphelenchus* (thân thông), *Pratylenchus*, *Hirschmanniella* (gây hại rễ).

* Nội ký sinh bất động:

- *Meloidogyne*: nhiệt đới

- *Heterodera* : ôn đới.

+ *Meloidogyne* gây bướu rễ, là nhóm hại quan trọng nhất vùng nhiệt đới, hại nhiều loại cây. Trong đó loài *M.incognita* chiếm đa số (>50%), thích hợp nhiệt độ 25-30°C.

+ *Heterodera*: Tạo bào nang, chu kỳ phát triển gần giống *Meloidogyne*. Trứng trong khối nhờn, không tạo bướu rễ. Con cái về sau màu đen gây hại trên đậu nành, khoai tây.

* Nội ký sinh di động:

- Hầu hết thuộc họ *Pratylenchidae*

- Có 3 giống quan trọng: *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Hirschmanniella*

+ *Radopholus*: có khoảng 30 loài, hại 350 ký chủ khác nhau, hại trên cây hàng niên, cây ăn trái (chuối, cây có múi). Triệu chứng: cây đa niên sau nhiễm 1 năm biểu hiện rõ, sâu riêng chết cành, khô lá. Chuối rễ ngắn, dễ đổ, hại mạnh trên tiêu.

2.5.3.3. *Nhóm hại trên mặt đất*:

- *Aphelenchoides*

- *Ditylenchus*

- *Bursaphelenchus*

- *Rhabdinaphelenchus*

* Chú ý: - *Aphelenchoides besseyi* gây bệnh khô đầu lá lúa

- *Bursaphelenchus* hại trên dừa, thông chết nhanh (lây nhiễm do côn trùng-họ vòi voi, xén tóc).

- *Ditylenchus*: gây bệnh tiêm đọt sần trên lúa và hại nhiều cây trồng khác.

2.6. Thực vật thượng đẳng ký sinh

2.6.1. Khái niệm

Có một số ít loại thực vật thượng đẳng cùng sống ký sinh trên cây trồng gây ra những ảnh hưởng xấu đến đời sống của cây và có tác hại nhất định trong sản xuất.

Thực vật thượng đẳng ký sinh là những thực vật không có khả năng tự mình tổng hợp ra những vật chất hữu cơ, đã hoàn toàn mất diệp lục tố hoặc thoái hoá đi nên phải sống bám trên những cây trồng khác. Khoảng 1700 loại thực vật thượng đẳng ký sinh đều là loại quan trọng nhất là họ tầm gửi Lanthaceae, họ tơ hồng Cuscutaceae.

Có thể chia các loại thực vật thượng đẳng ký sinh làm hai nhóm: ký sinh không hoàn toàn và ký sinh hoàn toàn.

- Nhóm ký sinh không hoàn toàn: Là nhóm cây ký sinh có lá xanh, có diệp lục tố, có thể tiến hành quang hợp nhưng phải sống ăn bám trên các cây khác để hút lấy các chất khoáng chủ yếu là muối vô cơ và nước. Đó là những loài trong họ Lanthaceae

- Nhóm ký sinh hoàn toàn: Là các loại cây ký sinh không có lá xanh hoặc lá đã bị thoái hoá hoàn toàn thành dạng vẩy ốc không tiến hành quang hợp được, do đó hoàn toàn phải lấy các chất hữu cơ, vô cơ và nước của cây ký chủ để sống, các loài trong họ Cuscutaceae.

2.6.2. Tác động gây hại của thực vật thượng đẳng ký sinh với cây trồng

Tác động có hại cơ bản của thực vật thượng đẳng ký sinh đối với cây ký chủ không phải là tác động của các độc tố, cũng không phải là nó đã chiếm đoạt hết tất cả những vật chất dinh dưỡng của cây ký chủ, mà chủ yếu là phần lớn nước trong cây bị chiếm đoạt làm cho các chức năng sinh lý và tác dụng đồng hoá của cây trồng bị phá hoại.

3. Chẩn đoán và phương hướng phòng trừ

3.1. Phương pháp chẩn đoán

Các phương pháp chẩn đoán phổ biến

- Phương pháp chẩn đoán bằng triệu chứng bên ngoài
- Bằng kháng huyết thanh và kit ELISA
- Dùng cây chỉ thị
- Phương pháp chẩn đoán bằng kính hiển vi quang học thông thường
- Phương pháp chẩn đoán sinh học phân tử
- Phương pháp chẩn đoán sinh học
- Phương pháp hiển vi điện tử

3.2. Phương hướng phòng trừ

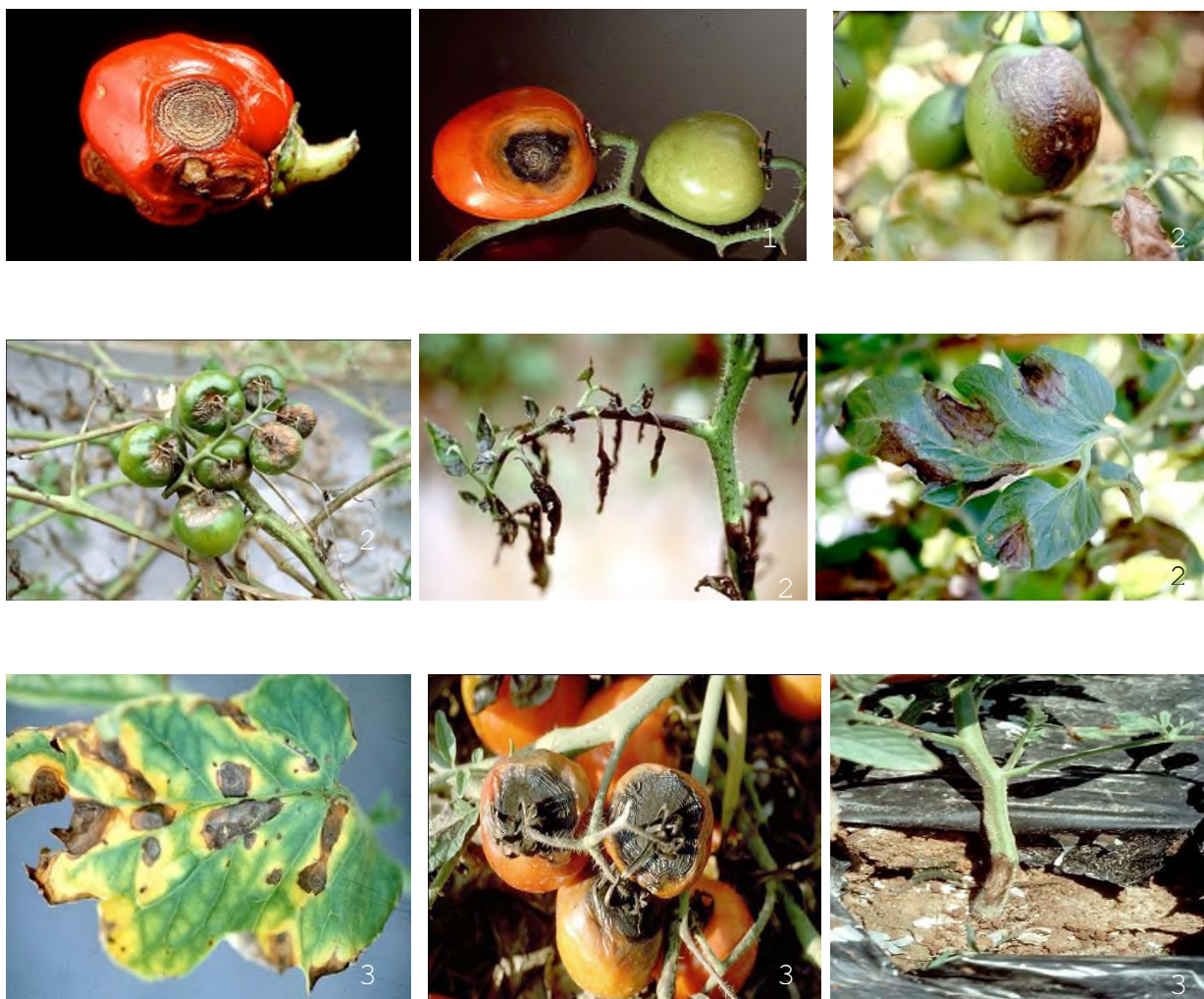
- Biện pháp kiểm dịch thực vật
- Sử dụng giống kháng, giống chống chịu, giống sạch bệnh
- Bảo tồn, sử dụng thiên địch
- Luân canh, xem canh cây trồng
- Phòng trừ môi giới truyền bệnh
- Chăm sóc tốt: bón phân hợp lý, cân đối; làm cỏ vệ sinh vườn ruộng; trồng với khoảng cách và mật độ hợp lý.
- Tiêu thoát nước tốt, sử dụng nguồn nước sạch
- Nên làm lưới chắn gió bao bọc xung quanh ruộng để hạn chế sự xâm nhiễm của bào tử, trồng cây trong nhà có mái che, phủ luống bằng màng phủ nông nghiệp.
- Biện pháp vật lý, cơ giới như cắt tỉa loại bỏ các lá già, lá bệnh cho vào hố ủ phân và đốt kỹ.
- Bố trí hướng luống theo đông tây tạo điều kiện cho ánh nắng xuyên vào nhanh làm ráo những giọt sương trên lá
- Sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật

4. Thực hành: Quan sát các tác nhân gây bệnh truyền nhiễm

4.1. Quan sát hình ảnh tác nhân do vi sinh vật gây bệnh cây

Đa số hình do tác giả sưu tầm và chụp, 1 số hình download trên mạng, 1 số hình được trích dẫn từ nguồn tài liệu tham khảo

4.1.1. Bệnh cây do nấm



Hình 3.4. Bệnh hại rau họ cà: 1. Thán thư (*Collectotrichum phomoides*),
2. Mốc sương (*Phytophthora infestance*), 3. Đốm vòng (*Alternaria solani*)





Hình 3.5. Bệnh hại rau họ thập tự: 1. Sương mai (*Peronospora* sp.),
2. Sùng rễ (*Plasmidiophora brassicae*), 3. Thối hạch (*Sclerotinia* sp.+
Rhizoctonia sp.)



Hình 3.6. Bệnh hại rau họ hành: 1. Cháy lá (*Botrytis* sp.),
2. Đốm vòng (*Alternaria porri*), 3. Thối hạch (*Sclerotinia rofsii*)



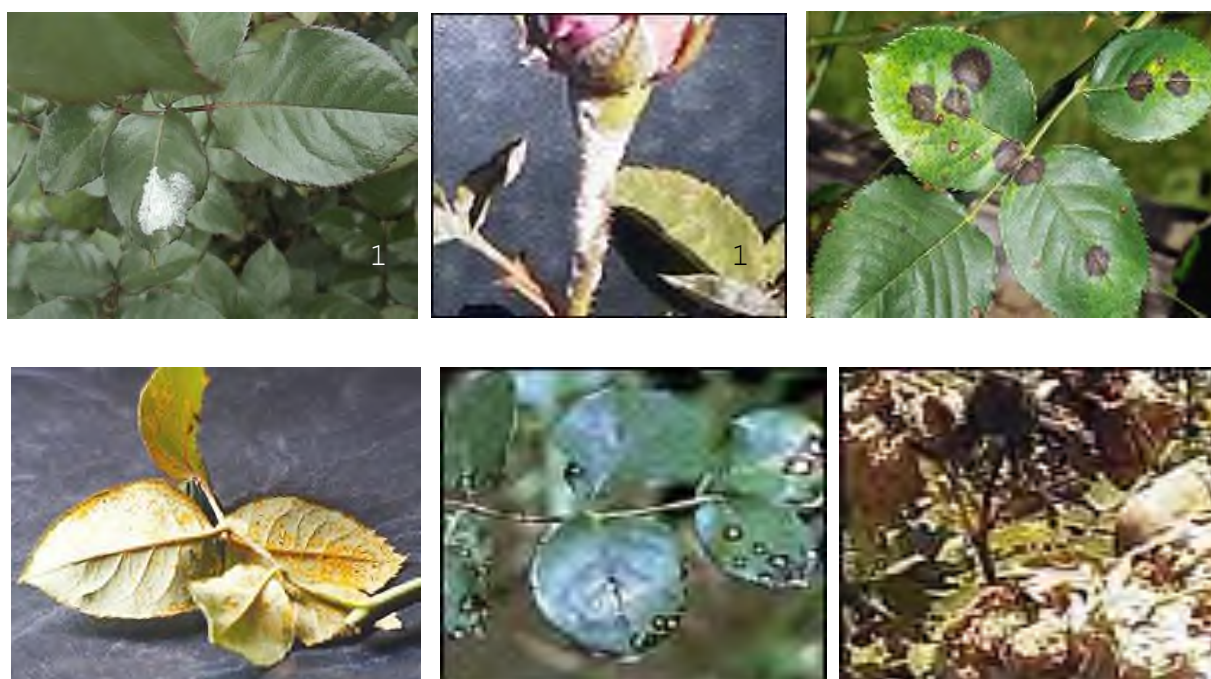
Hình 3.7. Bệnh hại rau họ bầu bí: 1. Phấn trắng (*Erysiph* sp.),
2. Sương mai (*Pseudoperonospora* sp.), 3. Thán thư (*Collectotrichum* sp.)



Hình 3.8. Bệnh hại rau họ đậu: 1. Rỉ sắt (*Uromyces* sp.),
2. Đốm lá (*Mycosphaarella* sp.), 3. Thối trắng gốc (*Sclerotinia* sp.)



Hình 3.9. Bệnh hại hoa cúc: 1. Rỉ sắt (*Puccinia huidobrensis*),
2. Phấn trắng (*Oidium chrysanthemi*), 3. Đốm nâu (*Curvularia* sp.)



Hình 3.10. Bệnh hại hoa Hồng: 1. Phấn trắng (*Sphaerotheca pannosa*), 2. Đốm đen (*Diplocarpon rosae*), 3. Gỉ sắt (*Phragmidium mucronatum*), 4. Đốm mắt cua (*Cercospora rosicola*), 5. Mốc đen xám (*Botrytis cinerea*)

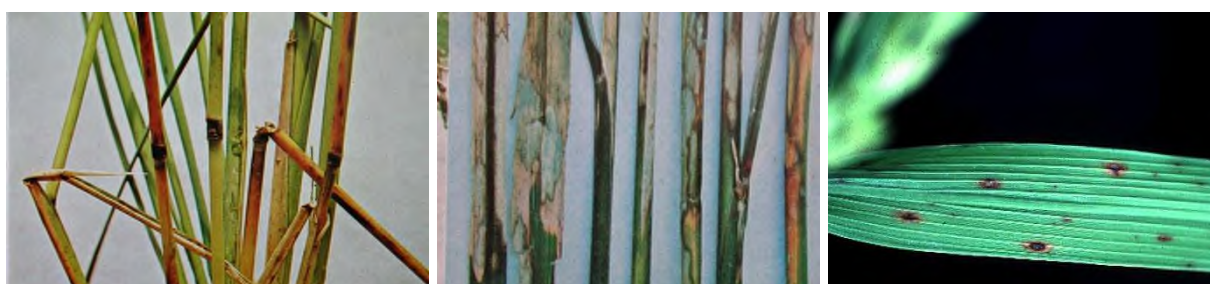




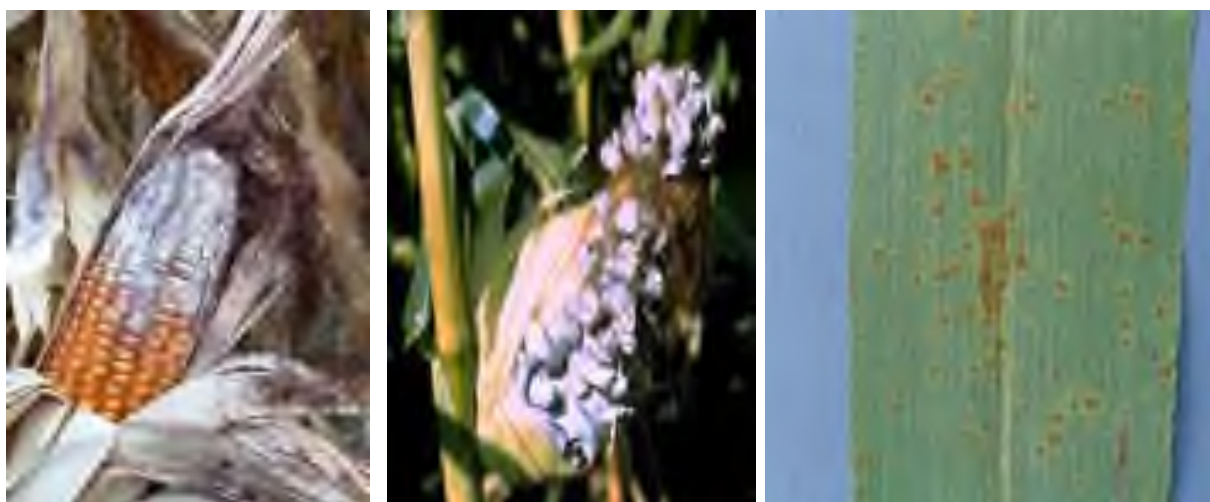
Hình 3.11. Bệnh hại hoa Lan: 1. *Phytophthora* sp. (1a. Thối giả hành, 1b. Thối chồi, 1c. Thối phát hoa), 2. Thán thư (*Collectotrichum* sp.)



Hình 3.12. Bệnh hại hoa Layon: 1. Gỉ sắt (*Uromyces transversalis*), 2. Đốm nâu (*Pleospora herbarum*), 3. Héo vàng (*Fusarium oxysporum*)



Hình 3.13. Bệnh hại lúa: 1. Đạo ôn (*Pyricularia oryzae*- 1a. Đạo ôn trên lá, 1b. Cháy lá, 1c. Bông bạc, 1d. Đạo ôn cổ bông), 2. Khô vằn (*Rhizoctonia solani*), 3. Đốm nâu (*Helminthosporium oryzae*)



Hình 3.14. Bệnh hại ngô: 1. Mốc hồng (*Fusarium verticillioides*), 2. Ung thư (*Ustilago zaeae*), 3. Gỉ sắt (*Puccinia maydis*)



Hình 3.15. Bệnh hại cà phê: 1. Gỉ sắt (*Hemileia vastatrix*),
2. Thán thư (*Colletotrichum gloesporioides*), 3. Đốm mắt cua (*Cercospora coffeicola*)



Hình 3.16. Bệnh hại chè: 1. Thối búp (*Collectotrichum* sp.),
2. Đốm vòng (*Pestalozzia theae*), 3. Phồng lá (*Exobasidium vexans*)



Hình 3.17. Bệnh hại tiêu: 1. Thối gốc (*Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctoria*)
2. Khô đầu lá (*Colectotrichum* sp.)



Hình 3.18. Bệnh hại cây điều: 1a, b, c. Bệnh thán thư (*Colletotrichum gloeosporioides*)



Hình 3.19. Bệnh hại cây chôm chôm:

1. Bệnh phấn trắng (*Oidium* sp.), 2. Bệnh nấm hồng (*Corticium salmonicolor*)



Hình 3.20. Bệnh hại cây hồng: 1. Thán thư (*Colletotrichum kakii*)
2. Chảy gôm (*Gloeosporium kakii*), 3. Đốm lá (*Septobasidium* sp.)



Hình 3.21. Bệnh hại cây xoài: 1, 2, 3. Thán thư (*Colletotrichum* sp.)



Hình 3.22. Bệnh hại cây mít, cây ăn trái có múi

1. Thối trái (*Phytophthora sp*) 2. Ghẻ nhám (*Sphaeceloma fawcettii*)

4.2. Vi khuẩn



Hình 3.23. Bệnh hại cà chua

1. Đốm trái, lá (*Xanthomonas sp*) 2. Héo xanh (*Pseudomonas solanacearum*)



Hình 3.24. Bệnh hại ớt

1. Héo xanh (*Pseudomonas solanacearum*), 2. Đốm trái, lá (*Xanthomonas sp*)



Hình 3.25. Bệnh hại rau họ thập tự: 1. Cháy lá, thối mạch dẫn (*Xanthomonas campestris*),
2. Đốm lá (*Xanthomonas sp*), 3. Thối nhũn (*Erwinia carotovora*)



Hình 3.26. Bệnh hại cây lúa: 1, 2. Cháy bìa lá (*Xanthomonas oryzae*)





Hình 3.27. Bệnh hại hoa Lan: 1. Thối vàng chồi non (*Erwinia* sp.),
2. Thối đen giả hành (*Pseudomonas gladioli*)



Hình 3.28. Bệnh thối bẹ lá hại hoa Layon (*Pseudomonas gladioli*)

4.3. Vi rút





Hình 3.29. Bệnh hại cây lúa: 1. Vàng lùn (Rice Grassy Stunt Virus),
2. Lùn xoắn lá (Rice ragged stunt virus)



Hình 3.30. Bệnh hại rau họ bầu bí: 1. Khảm lá (Cucumber mosaic virus),
2. Khảm trái (Cucumber mosaic virus)



Hình 3.31. Bệnh hại hành, thuốc lá: 1. Đốm lá hành do vi rút
2. Khảm lá thuốc lá do vi rút (Tobacco mosaic virus)

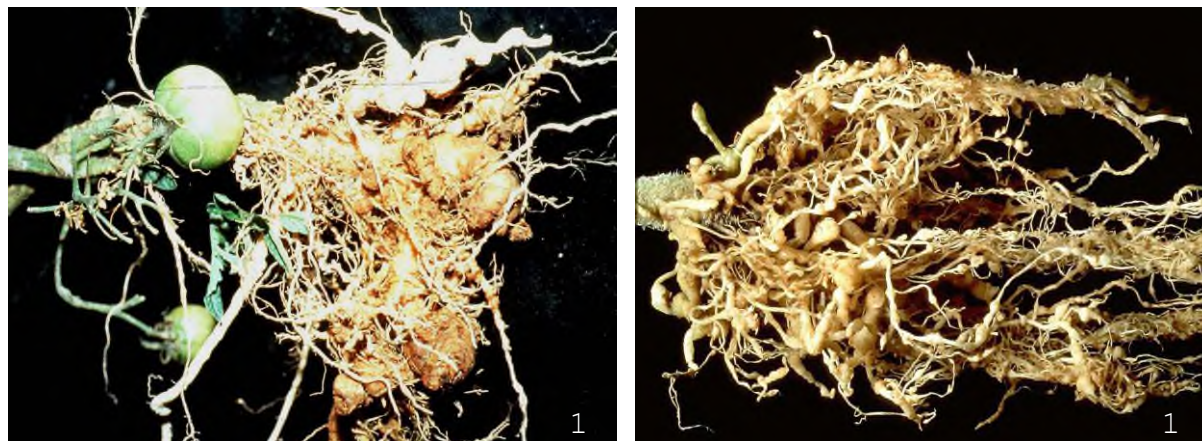


Hình 3.32. Bệnh hại cà chua: 1. Xoăn lá do vi rút
2. Khảm lá do vi rút (*Cucumber mosaic virus*)



Hình 3.33. Bệnh hại hoa Lan: 1. Đốm lá (*Cymbidium mosaic virus*)
2. Sọc vàng lá (*Odontoglossum Ringspot Virus*)

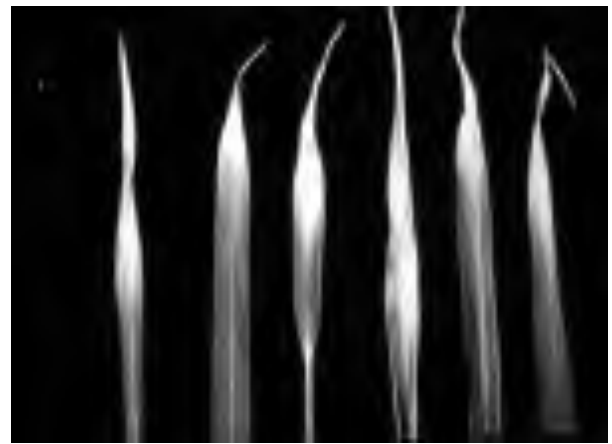
4.4. Tuyến trùng



Hình 3.34. Bệnh hại cà chua: 1a, b. Sưng rễ (*Meloidogyne exgua*)



Hình 3.35. Bệnh hại cà phê: 1a, b. Thối rễ cọc (*Meloidogyne exgua* + *Pratylenchus* sp.)



Hình 3.36. Bệnh hại cây lúa: 1a, b, c. Sùng rễ (*Meloidogyne incognita*),
2a, b. Khô đầu lá lúa (*Aphelenchoides besseyi*)



Hình 3.37. Bệnh hại dâu tây, cây thông: 1. Xoăn lá (*Bursaphelenchus xylophilus*),
2. Vàng lá (*Bursaphelenchus xylophilus*)

4.4. Mycoplasma



Hình 3.38. Bệnh hại cây ăn trái có múi, cà rốt: 1. Vàng lá gân xanh, 2. Vàng xoăn lá

4.5. Viroide



Hình 3.39. Bệnh hại cây rau họ thập tự, cà chua: 1. Xoăn lá, 2. Xoăn lá, xoăn đọt

4.6. Thực vật thương đẳng ký sinh



Hình 3.40. Cỏ ma ký sinh



Hình 3.41. Thực vật ký sinh (1. Tầm gửi, 2. Tơ hồng)

4.2. Thu thập các mẫu triệu chứng cơ bản của bệnh hại cây

4.2.1. Trình tự thực hiện

Bước 1. Giáo viên xây dựng kế hoạch đi thu thập mẫu ngoài vườn, ruộng. Chọn khu vực điển hình, đại diện cho một số loại cây trồng chính.

Bước 2. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ cho từng tổ

Bước 3. Phân công dụng cụ, hóa chất phục vụ cho việc thu thập mẫu

Bước 4. Phân khu vực thu thập mẫu cho từng tổ

Bước 5. Hướng dẫn thu thập, ghi chép và bảo quản mẫu

Bước 6. Mang mẫu về phòng thí nghiệm, tiến hành quan sát, mô tả triệu chứng

Bước 7. Giáo viên nhận xét, đánh giá

4.2.2. Kiểm tra các thiết bị, dụng cụ, mẫu vật

4.2.3. Công việc chính và yêu cầu cần thiết

STT	Tên công việc	Thiết bị, dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhận biết và chẩn đoán bệnh truyền nhiễm theo triệu chứng gây hại và hình thái vi sinh vật	Kính lúp cầm tay, khay nhựa, kính hiển vi... Kim khâu nấm, dao con, phiến kính, lam kính, lọ nhỏ giọt Các loại mẫu bệnh: <i>phytophthora</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Alternaria</i> ...	Quan sát phân biệt đúng tên bệnh, loại bệnh truyền nhiễm do loài vi sinh vật gây ra
2	Phát hiện và phân lập vi sinh vật gây bệnh từ mẫu bệnh	Kính hiển vi quang học, kính lúp soi nổi, hộp petri, giấy lọc Berkman, phiến kính, lam kính, lamên, que cấy nấm, lọ nhỏ giọt lactophenol, panh kẹp,... Môi trường PDA và WA, cùn, Hypochloride NA, mẫu lá bệnh, hạt bệnh	Phát hiện được vi sinh vật tiềm tàng trong mẫu bệnh khô và mẫu bệnh ngâm

4.2.4. Các sai hỏng và cách phòng ngừa

STT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Nhận triệu chứng bệnh không đúng	Mẫu quá cũ, không đặc trưng	Lấy mẫu mới, bảo quản tốt mẫu bệnh trong phòng
2	Không phát hiện đầy đủ chẩn đoán bệnh héo xanh có vằn đục	Lấy nhầm đoạn thân héo do nấm hoặc đoạn thân khỏe	Lấy mẫu héo xanh vi khuẩn điển hình
3	Không chẩn đoán nấm bệnh trên hạt giống và không phân lập được nấm bệnh	Dụng cụ chưa vô trùng (hộp petri, giấy lọc, aga)	Vô trùng dụng cụ trong nồi hấp vô trùng và tủ sấy đảm bảo nhiệt độ và thời gian

4.2.5. Giáo viên nhận xét, đánh giá

Giáo viên chọn 10 mẫu tiêu bản tươi, gọi 5 -7 sinh viên lên trả lời, kết hợp kiểm tra hình vẽ, nhận xét và cho điểm theo bảng dưới

Loại hình triệu chứng bệnh	Tên cây bị bệnh	Mô tả đặc điểm triệu chứng bệnh			
		Hình dạng vết bệnh	Màu sắc vết bệnh	Độ lớn, kích cỡ vết bệnh	Bộ phận cây bị bệnh

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 3

- 1.** Trình bày khái niệm và đặc điểm của bệnh truyền nhiễm.
- 2.** Trình bày những hiểu biết của các em về nấm gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 3.** Trình bày những hiểu biết của các em về vi khuẩn gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 4.** Trình bày những hiểu biết của các em về vi rút gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 5.** Trình bày những hiểu biết của các em về tuyến trùng gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 6.** Trình bày những hiểu biết của các em về Mycoplasma gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 7.** Trình bày những hiểu biết của các em về Viroide gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 8.** Trình bày những hiểu biết của các em về thực vật thượng đẳng ký sinh. Ví dụ?
- 9.** Trình bày những hiểu biết của các em về Viroide gây bệnh cây. Ví dụ minh họa?
- 10.** Nêu một số phương pháp chẩn đoán bệnh vi sinh vật hại cây? Cho biết phương pháp nào thông dụng nhất?
- 11.** Quan sát các hình ảnh, mẫu vật bệnh hại cho biết nguyên nhân?
- 12.** Xây dựng biện pháp phòng trừ tổng hợp bệnh ký sinh hại cây trồng?

GHÌ NHỚ CHƯƠNG 3

Bệnh truyền nhiễm là bệnh do VSV gây ra, có khả năng lây lan từ cá thể này sang cá thể khác. Bệnh truyền nhiễm có thể xâm nhiễm và gây bệnh cho cây khi số lượng đủ lớn, có độc lực, con đường xâm nhập thích hợp. Cây trồng mắc bệnh truyền nhiễm có thể do một trong các nhóm vi sinh vật như nấm, vi khuẩn, vi rút, tuyến trùng, mycoplasma, viroide gây ra. Một cây có thể nhiễm nhiều loại vi sinh vật khác nhau. Một loại vi sinh vật có thể gây bệnh cho nhiều cây trồng khác nhau.

Nguyên nhân gây bệnh: do nấm gây hại, do vi khuẩn gây hại, do vi rút, do tuyến trùng, một số ít do Mycoplasma và Viroide.

Nấm là loài thực vật hạ đẳng, có cấu tạo tế bào nhưng: Cơ quan sinh trưởng không phân hóa thành thân, rễ, lá. Cơ quan sinh sản không phân hóa thành hoa, quả, hạt. Không có diệp lục và sắc tố. Đa số vi sinh vật gây bệnh cây đều do nấm gây hại.

Vi khuẩn gây bệnh cây là sinh vật đơn bào chỉ có thể quan sát được nhờ kính hiển vi quang học hoặc điện tử, tế bào không có nhân thật, không có diệp lục. Sinh sản chủ yếu theo phương thức phân đôi tế bào.

Phytoplasma được xếp vào bộ Phytoplasmatales, lớp Mollicutes chúng có đặc tính trung gian giữa virus và vi khuẩn có triệu chứng giống các bệnh virus thực vật và bệnh do môi trường nên cần phân biệt rõ khi giám định.

Virus là những nucleoprotein rất nhỏ bé do đó phải quan sát chúng trên kính hiển vi điện tử mới thấy được. Virus có cấu tạo rất đơn giản: Gồm hai phần chính là acide Nucleic và protein. Virus ký sinh ở mức độ tế bào do đó một virus có thể nhiễm bệnh cho một hay nhiều loài cây và một loài cây có thể nhiễm một hay nhiều virus.

Viroide có cơ thể rất nhỏ bé, không có protein, không tạo virion, chúng không phải là các nucleoprotein. Khác hẳn virus, viroide là những ARN tự do có trọng lượng phân tử rất nhỏ bé. Viroide có tính truyền nhiễm và gây bệnh cho cây.

Tuyến trùng còn gọi là ngành giun tròn (Nematodes), là những động vật không xương sống thuộc ngành giun tròn (Nematoda), cơ thể thường đối xứng, cấu tạo rất đơn giản. Hình dạng sợi chỉ, trái thận, hình cầu. Gây hại cho cây thường các loài thuộc lớp Adenoplura.

Thực vật thượng đẳng ký sinh là những thực vật không có khả năng tự mình tổng hợp ra những vật chất hữu cơ, đã hoàn toàn mất diệp lục tố hoặc thoái hoá đi nên phải sống bám trên những cây trồng khác. Quan trọng nhất là họ tầm gửi

Loranthaceae, họ tơ hồng Cuscutaceae.

Có thể chẩn đoán bệnh cây bằng một trong các phương pháp sau hoặc kết hợp nhiều phương pháp: Phương pháp chẩn đoán bằng triệu chứng bên ngoài, bằng kháng huyết thanh và kit ELISA, dùng cây chỉ thị, phương pháp chẩn đoán bằng kính hiển vi, phương pháp chẩn đoán sinh học phân tử, phương pháp chẩn đoán sinh học phân tử.

Cần áp dụng biện quản lý dịch hại trong phòng trừ bệnh hại cây trồng, tùy theo đối tượng dịch hại, cây trồng, giai đoạn sinh trưởng của cây, điều kiện kinh tế để kết hợp vài biện pháp hoặc nhiều biện pháp phòng trừ mang lại hiệu quả kinh tế.

CHƯƠNG 4

SINH THÁI VÀ DỊCH BỆNH CÂY

Mã chương: MH 09 - 04

Giới thiệu:

Bệnh cây muốn phát sinh phát triển được cần hội tụ đủ 3 yếu tố: Phải có nguồn bệnh ban đầu đủ lượng xâm nhiễm tối thiểu, có sức sống; phải có mặt cây ký và ở giai đoạn cảm bệnh; điều kiện ngoại cảnh phù hợp cho ký sinh.

Mục tiêu:

- Trình bày được mối quan hệ, giữa tác nhân gây bệnh, cây trồng và điều kiện ngoại cảnh.
- Phân tích được quá trình xâm nhiễm và tái xâm nhiễm của bệnh.

Nội dung chính:

1. Sinh thái bệnh cây

1.1. Điều kiện cơ bản quyết định sự phát sinh bệnh cây

Sự phát sinh phát triển của bệnh cây phụ thuộc vào các yếu tố sinh thái. Trong đó cần hội tụ 3 điều kiện sau:

- Phải có nguồn bệnh ban đầu đủ lượng xâm nhiễm tối thiểu, có sức sống.
- Phải có mặt cây ký và ở giai đoạn cảm bệnh
- Điều kiện ngoại cảnh phù hợp cho ký sinh

Nếu thiếu 1 trong 3 điều kiện trên thì bệnh không xuất hiện. Vì vậy trong thực dịch bệnh xảy ra nặng hay nhẹ, ít hay nhiều tùy thuộc vào mùa vụ, thời điểm trong năm, cây trồng.

1.2. Quá trình xâm nhiễm gây bệnh và ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh tới sự phát sinh phát triển của bệnh cây

1.2.1. Quá trình xâm nhiễm

Quá trình xâm nhiễm được diễn ra tùy thuộc loài vi sinh vật gây bệnh cây. Nấm, vi khuẩn phần lớn trường hợp được xâm nhập vào cây thông qua lỗ hở tự nhiên như các lỗ khí khổng, thuỷ khổng và vết thương xây xước. Virus và viroide thường xâm nhập qua các vết thương nhẹ có thể khó phát hiện thấy bằng mắt thường. Một số trường hợp các loài nấm ký sinh chuyên tính có thể tự xâm nhập bằng cách tạo vòi hút có áp lực cao xuyên thủng lớp cutin và biểu bì ở lá, quả, ... để xâm nhập vào cây. Bề mặt lá có nước có nhiều axit amin tự do, v.v... là điều kiện thuận lợi để nấm xâm nhập và gây bệnh.

Ngoài các con đường xâm nhập trên các bộ phận cây như rễ, lông hút, mầm

non và hoa cũng có thể là nơi ký sinh dễ dàng xâm nhập vào cây. Trong quá trình xâm nhiễm vi sinh vật gây bệnh cần có một lượng. Lượng xâm nhiễm các vi sinh vật rất khác nhau tùy thuộc từng loài vi sinh vật.

Quá trình xâm nhiễm được phân thành các giai đoạn sau:

Xem xét quá trình xâm nhập và gây bệnh cho cây trồng người ta có chia quá trình này theo nhiều giai đoạn:

- Giai đoạn tiếp xúc: là giai đoạn bào tử bay ngẫu nhiên trong không khí hay truyền đi nhờ gió, nước chảy...gặp được cây bệnh. Giai đoạn này mang tính xác suất cao, chỉ có một lượng nhất định bào tử có thể tiếp xúc với cây bệnh. Nếu tiếp xúc gặp lá có mặt ráp, có độ ẩm cao, tầng bảo vệ mỏng bào tử có thể bám giữ và chuẩn bị xâm nhập. Một số bào tử gặp phải cây ký chủ có bề mặt lá trơn có thể bị rửa trôi hoặc mặt lá có nhiều lông không thể tiếp xúc với biểu bì lá sẽ không thực hiện được giai đoạn sau.

- Giai đoạn nảy mầm: giai đoạn này cần nhất là phải có giọt nước và độ ẩm cao và điều kiện nhiệt độ thích hợp.

- Giai đoạn xâm nhập: Sau khi xâm nhập vào cây nấm có thể phát triển làm cây nhiễm bệnh. Giai đoạn này cũng có thể kết thúc nhanh chóng nếu cây tiết ra các men hay độc tố làm vô hiệu hoá ký sinh. Nếu giai đoạn này được thực hiện, ký sinh đã thành công trong việc thiết lập quan hệ ký sinh - ký chủ và cây đã bị bệnh.

- Giai đoạn ủ bệnh: là thời gian sau xâm nhiễm đến khi xuất hiện triệu chứng đầu tiên của bệnh. Giai đoạn này vi sinh vật phát triển tiềm ẩn trong mô cây, phá hủy tế bào cây bệnh. Giai đoạn ủ bệnh nhanh hay chậm phụ thuộc từng giống cây trồng, tính kháng bệnh của cây.

- Giai đoạn phát triển của bệnh: là giai đoạn tiếp theo của giai đoạn ủ bệnh. Là giai đoạn vi sinh vật phát triển mạnh, đối với nấm là giai đoạn bắt đầu tạo cành bào tử, sinh rất nhiều bào tử và lây lan mạnh ra môi trường xung quanh. Tạo tiền đề cho các đợt tái xâm nhiễm.

1.2.2. Ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh đến sự phát sinh phát triển của bệnh

Ký chủ, ký sinh và môi trường là 3 yếu tố có quan hệ chặt chẽ với nhau, quyết sự lây lan và phát triển của bệnh.

- Yếu tố ký chủ: vi sinh vật gây bệnh cho cây trồng được hay không phụ thuộc nhiều vào bản thân cây trồng đó. Cây trồng có tính kháng bệnh hay không, tuổi cây non hay già, mật độ lông lá nhiều hay ít hoặc không có, hàm lượng silic trong lá cây, cấu trúc vỏ tế bào, góc lá hẹp hay rộng...

- Yếu tố khí hậu thời tiết: đây là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến sự phát sinh

phát triển của bệnh cây. Trong đó có các yếu tố quan trọng như: Ẩm độ, lượng mưa, tốc độ gió, ánh sáng.

+ Hầu hết bệnh cây phát sinh phát triển mạnh trong điều kiện mùa mưa, mưa nhiều là điều kiện giúp vi sinh vật lây lan, phát tán qua giọt nước. Bên cạnh đó mưa lớn có thể tạo vết thương cho cây giúp vi sinh vật dễ dàng xâm nhiễm. Đối với nấm chỉ nảy mầm ở điều kiện ẩm độ trên 90% - 100%. Vì vậy biện pháp tưới ẩm gốc khô ngọn góp phần hạn chế bệnh.

+ Gió có thể mang vi sinh vật đi một khoảng cách xa mở rộng phạm vi lây nhiễm, đưa côn trùng môi giới mang theo mầm bệnh đi xa, gió có thể gây tổn hại đến cây giúp vi sinh vật dễ dàng tấn công.

+ Nhiệt độ là yếu tố quyết định tỷ lệ và tốc độ nảy mầm của bào tử nấm. Mỗi loại vi sinh vật yêu cầu một khoảng nhiệt độ thích ứng khác nhau, tuy nhiên đa số phù hợp ở điều kiện trời mát mẻ, nhiệt độ khoảng 20 – 30 °C, nhiệt độ cao hoặc thấp có thể giết chết bào tử vi sinh vật. Bên cạnh đó nhiệt độ ảnh hưởng đến sức khỏe của cây dẫn đến hiện tượng cảm nhiễm hoặc chịu bệnh.

+ Ánh sáng: đa số vi sinh vật ưa ánh sáng tán xạ, vì vậy thường tầng lá bên dưới bị nhiễm bệnh nặng hơn tầng lá bên trên.

+ Đất trồng: đất giàu dinh dưỡng giúp cây phát triển tốt tăng sức chống chịu bệnh. Đất tơi xốp, giàu oxy giúp rễ cây phát triển mạnh, vi sinh vật có lợi phát triển nhiều ức chế vi sinh vật có hại. pH đất ảnh hưởng lớn đến vi sinh vật trong đất gây bệnh cây, đa số nấm ưa pH thấp.

+ Yếu tố dinh dưỡng: cây trồng được cung cấp dinh dưỡng đầy đủ, phù hợp giúp phát triển tốt tăng sức chống chịu bệnh.

+ Môi giới truyền bệnh: côn trùng, nhện, tuyến trùng, và một số động vật khác có thể là vật trung gian làm lây nhiễm bệnh.

1.3. Nguồn bệnh

Nguồn bệnh là các dạng bảo tồn khác nhau của vi sinh vật để từ đó lây nhiễm gây bệnh cây. Nguồn bệnh có thể tồn tại ở dạng bào tử, hạch nấm, sợi nấm... cư trú trên hạt giống, tàn dư thực vật, vật liệu làm giống, trong đất, trong cơ thể côn trùng, cỏ dại.

Nguồn bệnh lưu giữ lại sau thu hoạch, qua đông, qua hè thường là các nguồn bệnh ở trạng thái tĩnh ngừng hoạt động dinh dưỡng, sinh trưởng và sinh sản. Hiện tượng này liên quan đến điều kiện môi trường đặc biệt là đất đai, tập quán canh tác, mùa vụ trồng trọt và đặc điểm riêng biệt của từng loài, chủng vi sinh vật gây bệnh.

Về số lượng các vi sinh vật gây bệnh là vô cùng phong phú và đa dạng. Nguồn bệnh trong tự nhiên tồn tại ở rất nhiều dạng khác nhau tùy theo đặc điểm của các nhóm ký sinh.

Cây ký chủ và cây đại thường mang theo nguồn bệnh rất lớn của vi sinh vật gây bệnh và tuyến trùng... Sau đó, nguồn bệnh được giữ lại khi các tàn dư còn sót lại sau vụ trồng trọt như thân cành, rễ, quả, hạt, củ... của những cây bệnh rơi xuống đất. Tới khi các tàn dư bị thối mục, thường phần lớn vi sinh vật bị chết theo, một số nhóm vi sinh vật có khả năng rơi vào đất có thể sống nhờ một thời gian ở đất. Một số nhóm vi sinh vật gây bệnh khác có khả năng rơi thẳng vào đất như các loại nấm hoại sinh và bán hoại sinh và sống khá lâu dài ở đất và có thể gây bệnh cho cây khi có điều kiện độ ẩm và nhiệt độ thích hợp.

Sản xuất nông nghiệp độc canh sẽ tạo điều kiện tích lũy nguồn bệnh ngày càng nhiều, trái lại luân canh sẽ có tác dụng làm giảm nguồn bệnh rất lớn, nhất là với các vi khuẩn và nấm, tuyến trùng có phạm vi kí chủ hẹp sẽ dễ dàng bị tiêu diệt và vi sinh vật đối kháng trong đất có thể phát triển thuận lợi tiêu diệt vi khuẩn bệnh cây.

Nguồn bệnh có nhiều hay ít ở đất phụ thuộc rất nhiều vào sự phân huỷ các tàn dư cây trồng hay phân bón chưa hoại mục. Vì vậy, nếu đất khô, tàn dư lâu phân huỷ...bệnh thường xảy ra nặng hơn trên đất có độ ẩm cao hay ngập nước, tàn dư bị mục nát và bón phân chuồng đã hoại mục. Trong trường hợp này tất cả các yếu tố về đất đai, khí hậu, canh tác,... rất ảnh hưởng tới nguồn bệnh ban đầu.

2. Xâm nhiễm lần đầu và tái xâm nhiễm

2.1. Xâm nhiễm lần đầu

Sự xâm nhiễm lần đầu bắt nguồn từ nguồn bệnh; sự lây bệnh xuất hiện đầu tiên trên cây trồng được gieo trồng ở vụ sau do các dạng dạng bảo tồn của nguồn bệnh từ vụ trước gây ra trên vườn ruộng gọi là xâm nhiễm lần đầu.

Khi điều kiện môi trường, ký chủ thuận lợi bệnh phát sinh phát triển từ ổ bệnh ban đầu để lan truyền nhiều đợt.

2.2. Tái xâm nhiễm

Các bệnh hại cây đều có chu kỳ xâm nhiễm lặp lại nhiều lần mới có thể gây hại trên một ruộng, một vùng đất. Sự lặp lại này tùy thuộc vào chu kỳ phát triển (của nấm bệnh) hay sự xuất hiện liên tục của môi giới truyền bệnh (virus, phytoplasma)....và một trong những yếu tố quyết định là thời kỳ tiềm dục của bệnh ngắn, trong điều kiện môi trường, đặc biệt là nhiệt độ thích hợp. Sự lặp lại này đôi lúc có tác động của con người khiến cho bệnh phát triển càng nhanh nếu ta vô tình

vận chuyển, nhân giống cây bị bệnh lan ra diện tích rộng.

Quá trình tái xâm nhiễm thường bắt đầu từ giai đoạn phát triển của bệnh là giai đoạn vi sinh vật phát triển mạnh, sinh sản nhiều và lây nhiễm ra môi trường xung quanh.

Quá trình xâm nhiễm và lây bệnh của nấm phụ thuộc rất nhiều vào cây ký chủ (tuổi non hay già), chế độ chăm sóc (thừa phân bón hay thiếu phân, cây còi cọc) đặc biệt khi bón mất cân đối. Cây trồng ở mật độ dày hay thưa, có thực hiện luân canh hay độc canh, có thực hiện vệ sinh đồng ruộng như trừ cỏ, làm đất sạch tàn dư, chế độ nước cho cây. Quá trình này còn phụ thuộc mùa vụ gieo trồng, đặc biệt là ảnh hưởng của nhiệt độ, sau đó là độ ẩm không khí, ánh sáng mạnh, đặc biệt là có tia cực tím sẽ ức chế hoặc tiêu diệt ký sinh. Ngoài ra, độ pH của đất và cấu tượng đất cũng ảnh hưởng tới quá trình này.

Về ký sinh thì tùy loại ký sinh gây bệnh, nói chung các loài có sức sống khỏe, chống chịu được ngoại cảnh thì sẽ xâm nhập nhanh hơn. Riêng virus, phytoplasma có nhiều loài khi xâm nhập không xảy ra các giai đoạn trên mà việc xâm nhập vào cây là nhờ các côn trùng có miệng chích hút đã giúp đưa virus và phytoplasma vào sâu trong bó mạch libe. Thời kỳ tiềm dục được tính từ lúc ấy cho đến khi cây xuất hiện triệu chứng bệnh.

3. Dịch bệnh

3.1. Định nghĩa

Bệnh cây phát sinh đã gây thiệt hại cho cây trồng. Nhưng thiệt hại của bệnh sẽ trở nên trầm trọng khi bệnh phát sinh thành dịch, phá trên diện tích rộng lớn gây thiệt hại kinh tế nghiêm trọng. Dịch bệnh là khi vi sinh vật gây bệnh phát sinh phát triển trên diện tích rộng, gây thiệt hại nghiêm trọng, được cơ quan chức năng ra quyết định công bố dịch.

3.2. Điều kiện cơ bản để phát sinh hình thành dịch bệnh

Giữa dịch hại, cây trồng và môi trường có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Điều kiện cơ bản để vi sinh vật phát sinh hình thành dịch bệnh:

- Phải có mật cây ký chủ ở giai đoạn cảm bệnh.
- Phải có nguồn bệnh ban đầu, vi sinh vật gây bệnh phải đạt “mức xâm nhiễm tối thiểu”.
- Phải có những điều kiện môi trường tương đối phù hợp để quá trình xâm nhiễm và gây bệnh có thể thực hiện được.

* Về phía cây ký chủ: Phải có mật một diện tích lớn cây ký chủ ở giai đoạn cảm nhiễm và giai đoạn cảm nhiễm này trùng với thời kỳ bệnh lây lan mạnh.

* Về phía vi sinh vật gây bệnh: Nguồn bệnh được tích lũy số lượng rất lớn vượt xa mức “xâm nhiễm tối thiểu”, có khả năng sinh sản lớn truyền bệnh nhanh chóng và với số lượng vượt trội, có tính độc cao và sức sống mạnh.

* Về phía môi trường: các điều kiện thời tiết như nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa,... cũng như môi trường đất, môi giới truyền bệnh nhiều,... rất thuận lợi cho vi sinh vật sinh sản, truyền lan rộng lớn, nhanh chóng.

Ba điều kiện trên phải trùng lặp trong một khoảng không gian và một thời điểm nhất định mới có thể dẫn tới dịch bệnh phát sinh tàn phá trên diện tích rộng lớn.

3.3. Biện pháp ngăn ngừa

Qua trên chúng ta có thể thấy bệnh cây cũng như dịch bệnh cây không phải lúc nào cũng có thể xuất hiện trên đồng ruộng một cách dễ dàng. Với những kỹ thuật ngày càng nhiều của con người, chúng ta có thể khống chế khả năng phát bệnh và phát dịch ở mức độ thấp nhất để bảo vệ sản xuất.

Cần phải áp dụng biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp (IPM), các biện pháp trong IPM đó là:

- Sử dụng giống kháng
- Biện pháp canh tác
- Biện pháp cơ lý
- Biện pháp kiểm dịch
- Biện pháp sinh học
- Biện pháp hóa học

4. Thực hành: Quan sát ảnh hưởng của một số yếu tố sinh thái tới sự hình thành và phát sinh phát triển của bệnh

Bước 1. Giáo viên xây dựng kế hoạch đi thực hành ngoài vườn, ruộng. Chọn khu vực điển hình, đại diện cho một số loại cây trồng chính.

Bước 2. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ cho từng tổ

Bước 3. Phân công dụng cụ phục vụ cho việc thực hành

Bước 4. Hướng dẫn sinh viên và nhận biết một số yếu tố sinh thái ảnh hưởng đến sự hình thành và phát sinh phát triển của bệnh. Hướng dẫn cách đánh giá: bằng cảm quan (màu sắc lá, cây, hoa, độ dày của lá); đo đếm (chiều cao cây, số lá, số trái/cây, trọng lượng). So sánh bằng phần mềm excel, thống kê tối giản hoặc phần mềm chuyên dụng. Đưa ra nhận xét.

Bước 5. Hướng dẫn học sinh đánh giá, so sánh ảnh hưởng của từng yếu tố.

- Yếu tố ký chủ: quan sát nhiều giống trên cùng loại cây. Ví dụ: Ảnh hưởng của bệnh cháy lá do vi khuẩn đến các giống bắp cải shorgun, Coronet, Nova. Hoặc bệnh mốc sương trên cà chua 386, kim cương, ana...

- Yếu tố khí hậu: quan sát sinh trưởng phát triển của cây trồng trong nhà có mái che và bên ngoài; trên địa hình cao, thấp, nhiều tiểu vùng sinh thái khác nhau. Từ đó sinh viên đánh giá và so sánh.

- Yếu tố đất đai: hướng dẫn sinh viên đo độ pH đất của cùng 1 giống cây, cùng giai đoạn sinh trưởng nhưng trên 4 ruộng khác nhau (nên tìm 4 ruộng áp dụng biện pháp bảo vệ thực vật, tưới tiêu, vệ sinh gần giống nhau), có độ pH khác nhau. Sinh viên đánh giá, so sánh. Kết hợp đo độ ẩm đất để đánh giá

- Yếu tố dinh dưỡng: Sinh viên điều tra tình hình bón phân trên một giống cây từ 3 nông dân khác nhau, cùng trồng cây trong một thời điểm. Kiểm tra tình hình sinh trưởng phát triển của cây, so sánh, đánh giá.

- Yếu tố môi giới: điều tra côn trùng môi giới trên 3 ruộng khác nhau, trồng cùng một giống, cùng giai đoạn sinh trưởng, so sánh, đánh giá.

Bước 6. Sinh viên làm seminar báo cáo và thảo luận kết quả.

Bước 7. Giáo viên tổng hợp, phân tích, chứng minh và kết luận.

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 4

1. Hãy cho biết điều kiện cơ bản quyết định sự phát sinh phát triển của bệnh cây, tại sao ?
2. Quá trình xâm nhiễm gây bệnh cây chia thành mấy giai đoạn chủ yếu, đó là những giai đoạn nào ?
3. Trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xâm nhiễm và gây bệnh cây ?
4. Thế nào là nguồn bệnh ? xâm nhiễm lần đầu và tái xâm nhiễm, phân tích ?
5. Dịch bệnh là gì ? phân tích những điều kiện cơ bản để phát sinh dịch bệnh ?
6. Xây dựng cụ thể các biện pháp ngăn ngừa sự phát sinh dịch bệnh ?

GHÌ NHỚ CHƯƠNG 4

Quá trình xâm nhiễm được diễn ra tùy thuộc loài vi sinh vật gây bệnh cây. Nấm, vi khuẩn phần lớn trường hợp được xâm nhập vào cây thông qua lỗ hở tự nhiên như các lỗ khí khổng, thủy khổng và vết thương xây xát. Virus và viroide thường xâm nhập qua các vết thương nhẹ có thể khó phát hiện thấy bằng mắt thường. Quá trình xâm nhiễm chia thành các giai đoạn: tiếp xúc, nảy mầm, xâm nhập, ủ bệnh, phát triển.

Ký chủ, ký sinh và môi trường là 3 yếu tố có quan hệ chặt chẽ với nhau, quyết sự lây lan và phát triển của bệnh. Bệnh phát sinh phát triển mạnh và có thể xảy ra thành dịch nếu điều kiện môi trường và thức ăn phù hợp.

Nguồn bệnh là các dạng bảo tồn khác nhau của vi sinh vật để từ đó lây nhiễm gây bệnh cây.

Vi sinh vật xâm nhiễm lần đầu là sự xâm nhiễm lần đầu bắt nguồn từ nguồn bệnh; sự lây bệnh xuất hiện đầu tiên trên cây trồng được gieo trồng ở vụ sau do các dạng dạng bảo tồn của nguồn bệnh từ vụ trước gây ra trên vườn ruộng. Khi điều kiện môi trường, ký chủ thuận lợi bệnh phát sinh phát triển từ ổ bệnh ban đầu để lan truyền nhiều đợt gọi là tái xâm nhiễm.

Bệnh cây được gọi là dịch bệnh là khi chúng phát sinh, phá hại trên diện tích rộng lớn gây thiệt hại kinh tế nghiêm trọng. được cơ quan chức năng ra quyết định công bố dịch. Điều kiện cơ bản để vi sinh vật phát sinh hình thành dịch bệnh: Phải có mặt cây ký chủ ở giai đoạn cảm bệnh, phải có nguồn bệnh ban đầu đủ mạnh, phải có những điều kiện môi trường tương đối phù hợp.

Phòng bệnh hơn trị bệnh, vì vậy cần phải áp dụng biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp mới có hiệu quả cao. Các biện pháp đó là: Sử dụng giống kháng, giống sạch; biện pháp canh tác; biện pháp cơ lý; biện pháp kiểm dịch; biện pháp sinh học; biện pháp hóa học.

CHƯƠNG 5

NGUYỄN LÝ PHONG TRỪ BỆNH CÂY

Mã chương : MH 09 - 05

Giới thiệu:

Biện pháp chọn lọc sử dụng giống chống bệnh và giống sạch bệnh là một biện pháp tích cực, có hiệu quả cao trong việc phòng trừ bệnh ký sinh hại cây trồng. Việc chọn tạo ra giống kháng bệnh đòi hỏi thời gian dài và chi phí tốn kém, bên cạnh đó tính kháng có thể mất đi do ký sinh hình thành nòi mới. Do đó việc sản xuất giống sạch bệnh trở nên quan trọng. Nếu một giống chống bệnh được chọn lọc sạch bệnh thì thời gian tồn tại của chúng trên đồng ruộng có thể kéo dài gấp 2,3 lần mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn hẳn.

Mục tiêu: Phân tích được nguyên lý và thực hiện được các biện pháp phòng trừ bệnh cây.

Nội dung chính:

1. Các nhóm biện pháp phòng trừ bệnh cây

1.1. Biện pháp chọn lọc sử dụng giống chống bệnh và giống sạch bệnh

1.1.1. Giống chống bệnh

Trước đây quan niệm về ký sinh rất đơn giản nhưng ngày nay trong một loài sinh vật gây bệnh có thể có nhiều nhóm chủng (strain) hay nòi (race) khác nhau. Sự đa dạng sinh học và biến đổi gen di truyền đã dẫn đến trong các mối quan hệ sinh thái bệnh cây có rất nhiều hiện tượng trước đây khó giải thích. Theo Stakman và cộng sự (1914) giữa các chủng trong một loài vi sinh vật gây bệnh không thể phân biệt nếu chỉ dựa vào hình thái (morphology) mà cần phải dựa vào khả năng xâm nhiễm gây bệnh ở các cây chủ khác nhau. Flor (1946) khi nghiên cứu bệnh gỉ sắt của cây đậu và nhận thấy: cứ mỗi gen kháng bệnh của cây chủ có một gen tương ứng không độc (avirulence) của ký sinh gây bệnh và mỗi gen miễn cảm của cây ký chủ lại có gen tương ứng có tính độc (virulence) của ký sinh gây bệnh. Phát hiện của Flor đã trở thành thuyết “gen đối gen”. Vanderplank (1963) cho rằng: có hai tính kháng đó là tính kháng dọc (vertical) được kiểm soát bằng một số gen kháng chính, những gen này biểu lộ tính kháng cao nhưng chỉ có tác dụng kháng với một số chủng, loài gây hại. Tính kháng ngang (horizontal) được quy định bởi nhiều gen kháng phụ, mặc dù tính kháng yếu nhưng có tác dụng kháng với hầu hết các chủng, loài gây hại.

Trong thiên nhiên, các loài cây dại thường được chọn lọc tự nhiên theo

hướng chống chịu với môi trường và sâu, bệnh hại. Trái lại, con người qua nhiều thế kỷ đã chọn giống theo hướng năng suất cao, phẩm chất tốt nhưng không chú ý tới tính kháng vì vậy ngày nay khi hiểu rõ tính kháng của cây với bệnh hại người ta có tham vọng đưa các gen kháng vào những cây có phẩm chất cao, năng suất cao để bảo vệ chúng trước nguồn bệnh ngày càng biến đổi và đa dạng hơn. Người ta đã dùng phương pháp lai hữu tính cổ điển và phương pháp chuyển gen bằng kỹ thuật Protoplas hay bằng cách bắn gen vào tế bào cây chủ.

Cây có gen kháng lại có năng suất cao, phẩm chất tốt là cây trồng lý tưởng với chúng ta hiện nay. Tuy vậy khả năng kháng của cây tạo được thường là kháng bệnh chiều dọc, nghĩa là chỉ chống được một chủng hay vài chủng vi sinh vật gây bệnh. Nếu ta trồng giống cây kháng bệnh này nhiều năm trên đồng ruộng thì một lúc nào đó gặp một chủng mới (hay chủng lạ) của vi sinh vật gây bệnh, tính kháng sẽ không còn nữa cây dễ dàng bị nhiễm bệnh và bị giảm năng suất, phẩm chất nặng nề. Trong khi lai tạo ra một giống kháng và đưa được chúng vào sản xuất hàng chục năm. Để khắc phục hiện tượng này, việc sản xuất giống sạch bệnh trở nên quan trọng; nếu một giống chống bệnh được chọn lọc sạch bệnh thì thời gian tồn tại của chúng trên đồng ruộng có thể kéo dài gấp 2,3 lần mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn hẳn.

1.1.2. Biện pháp sử dụng giống sạch bệnh

Chọn giống sạch bệnh cần phải thực hiện 3 nội dung bắt buộc:

- Phải có nguồn giống sạch bệnh ban đầu được kiểm tra bệnh bằng ELISA hay PCR để loại bỏ giống bị nhiễm, dù chỉ nhiễm mức độ nhẹ.
- Giống phải nhân nhanh (bằng hạt với loài cây có hệ số nhân cao) bằng nuôi cấy mô với các loài nhân vô tính có hệ số nhân giống thấp.
- Quá trình sản xuất trên luôn phải thực hiện trong nhà lưới cách ly vùng cách ly chống côn trùng truyền bệnh và vật liệu phải được kiểm tra nghiêm ngặt bằng ELISA và PCR để đảm bảo giống gốc sạch bệnh.

Các hệ thống sản xuất giống sạch cho cây cam (Pháp, Mỹ, Đài Loan....), hệ thống khoai tây sạch bệnh (Đức, Pháp, Hà Lan,...) đã mang lại hiệu quả kinh tế rất cao.

Ở Việt Nam, biện pháp sản xuất cây sạch bệnh đã được áp dụng với nhiều các giống cây trồng. Có nhiều công ty sản xuất giống có nhiệm vụ cung cấp 100% giống sạch, có chất lượng cao, năng suất cao cho nông dân.

Tại Đà Lạt, Lâm Đồng có nhiều cơ sở, công ty sản xuất giống rau, hoa bằng phương pháp nuôi cấy mô giúp hệ số nhân giống nhanh, ít bị nhiễm bệnh.

1.2. Biện pháp canh tác

Mục đích của biện pháp canh tác là tạo điều kiện thuận lợi để cây trồng sinh trưởng phát triển tốt tăng sức chống chịu bệnh. Tạo điều kiện cho vi sinh vật có lợi phát triển đối kháng với vi sinh vật gây hại. Canh tác tốt còn tạo ra môi trường không thuận lợi làm cho vi sinh vật không có cơ hội phát triển.

1.2.1. Làm đất

Cày bừa, phơi ải đất có tác dụng tiêu diệt nguồn bệnh, cày sâu lật đất để chôn vùi mầm bệnh. Cày bừa làm thay đổi lý tính, nhiệt độ, ẩm độ đất, giúp đất tơi xốp, thoáng khí tạo điều kiện cho rễ cây, vi sinh vật có lợi phát triển hạn chế sự tấn công của dịch hại.

1.2.3. Mùa vụ

Thời điểm gieo trồng có tác dụng lớn trong việc ngăn ngừa bệnh, nếu nắm bắt được quy luật phát sinh phát triển của bệnh, chúng ta có thể né bệnh bằng cách gieo trồng sớm hoặc muộn để tránh giai đoạn cảm nhiễm của cây trùng lặp với cao điểm dịch hại.

1.2.4. Biện pháp luân canh, xen canh

Đây là biện pháp có ý nghĩa lớn trong việc phòng trừ bệnh, là biện pháp tạo ra nguồn thức ăn không phù hợp cho ký sinh. Tuy nhiên có một số loài vi sinh vật sống lâu trong đất nên biện pháp này đòi hỏi thời gian dài mới có hiệu quả.

1.2.5. Vệ sinh vườn ruộng

Vệ sinh vườn ruộng sạch sẽ giúp loại bỏ nguồn bệnh, tạo cho vườn cây thông thoáng làm giảm sự phát sinh phát triển của dịch hại.

1.2.6. Bón phân

Bón phân cân đối hợp lý làm cây phát triển tốt tăng sức chống chịu bệnh, tăng cường phân hữu cơ hoai mục để làm giàu hệ vi sinh có lợi trong đất.

1.3. Biện pháp lý học

Là biện pháp dùng cơ và lý học tác dụng trực tiếp lên mầm bệnh. Các biện pháp thường áp dụng như: nhiệt độ cao giết chết mầm bệnh, phơi nắng hạt giống, sấy hạt giống, đốt rơm rạ, cắt tỉa lá bệnh, cành bệnh.

1.4. Biện pháp sinh học

Đây là biện pháp nhằm điều khiển vi sinh vật đối kháng, cây trồng và môi trường nhằm ức chế vi sinh vật có hại tạo thế cân bằng sinh học.

Cần tìm hiểu sự tác động qua lại giữa các nhóm sinh vật để điều khiển chúng theo hướng có lợi, ức chế không cho sinh vật có hại bùng phát. Việc sử dụng giống

kháng là một trong những biện pháp sinh học có hiệu quả, sử dụng các vi sinh vật đối kháng như *Trichoderma* sp., *Streptomyces*, *Penicillium*.

1.5. Biện pháp kiểm dịch thực vật

Đây là biện pháp mang tính pháp chế không chế không cho dịch hại nguy hiểm lây lan thông qua con đường vận chuyển, buôn bán nông sản.

1.6. Biện pháp hoá học

Là biện pháp sử dụng hóa chất bảo vệ thực vật để phòng trừ dịch hại, biện pháp có hiệu quả nhanh, rõ rệt, dễ áp dụng. Tuy nhiên có thể gây ô nhiễm môi trường, mất cân bằng sinh thái, gây độc cho người sử dụng nông sản.

2. Quản lý dịch hại tổng hợp (IPM)

IPM (integrated pest management) là quản lý dịch hại sử dụng kết hợp nhiều biện pháp nhằm khống chế dịch hại, duy trì mức độ dưới ngưỡng gây hại kinh tế.

IPM là biện pháp hạn chế sử dụng nông dược, giữ gìn cân bằng sinh thái, sản xuất nông nghiệp theo hướng an toàn, bền vững.

Nguyên tắc của IPM : không thể tiêu diệt hết dịch hại trên ruộng ; IPM không áp dụng cho mọi lúc, mọi nơi mà tùy theo điều kiện cụ thể; các biện pháp sử dụng trong IPM đa dạng phong phú.

Nguyên lý trong IPM : trồng cây khỏe; làm giàu thiên địch; thăm đồng thường xuyên; biến nông dân trở thành chuyên gia.

Các biện pháp thường sử dụng trong IPM: dùng giống kháng, canh tác, cơ lý, kiểm dịch thực vật, biện pháp sinh học, biện pháp hóa học.

3. Thực hành: Áp dụng biện pháp cơ lý, hoá học trên cây lúa hoặc cây rau và cây ăn trái

Hướng dẫn sinh viên bố trí một số thí nghiệm phòng trừ bệnh cây bằng biện pháp canh tác, cơ học, hóa học

3.1. Thí nghiệm 1 (Bón vôi và không bón vôi cho cải bắp)

Mục đích:

- Đánh giá ảnh hưởng của việc bón vôi và không bón vôi đến quá trình sinh trưởng phát triển của cây cải bắp.
- Đánh giá mức độ gây hại của bệnh sưng rễ trên lô bón vôi và không bón vôi

Vật liệu:

- Diện tích thí nghiệm: 24 m².
- Giống: shorgun
- Dụng cụ thí nghiệm

- Phân bón: theo tập quán nông dân
- Thuốc trừ sâu, vôi bột

Phương pháp bố trí thí nghiệm:

- Thí nghiệm 2 nghiệm thức, 3 lần nhắc lại, diện tích 4 m²/1 ô, bố trí kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên.

- Nghiệm thức I: bón vôi
- Nghiệm thức II: không bón vôi

Phương pháp và thời gian điều tra:

- Điều tra sau trồng 15 ngày, 20 ngày, 30 ngày, 45 ngày và khi thu hoạch
- Chỉ tiêu điều tra:
 - + Chiều cao cây, số lá trên cây, trọng lượng bắp
 - + Tỷ lệ bệnh: đếm toàn bộ số cây trên ô. TLB% = (số cây bị bệnh/số cây điều tra) x 100.

+ Khi thu hoạch lấy 3 rế ngẫu nhiên/1 ô, đo đếm cấp bệnh

Cấp 0: rế không bị nhiễm bệnh

Cấp 1: 1 – 10% rế bị nhiễm bệnh, vết bệnh < 0.2 cm

Cấp 2: 11 – 30% rế bị nhiễm bệnh, vết bệnh > 0.2 cm

Cấp 3: 31 – 50% rế bị nhiễm bệnh

Cấp 4: > 51% rế bị nhiễm bệnh

Chỉ số bệnh = $\sum(\text{số rế bị nhiễm bệnh} \times \text{cấp bệnh tương ứng}) / (4 \times \text{tổng số rế điều tra}) \times 100$.

Kết quả:

- Số liệu cần xử lý thống kê bằng Excel hoặc ANOVA
- Lên biểu đồ diễn biến sinh trưởng phát triển cây cải bắp ở các nghiệm thức
- Lên biểu đồ diễn biến tỷ lệ bệnh, chỉ số bệnh ở các nghiệm thức
- Năng suất cải bắp ở 2 nghiệm thức

3.2. Thí nghiệm 2 (Khả năng đền bù của cây cải bắp đối với sự thiệt hại)

Mục đích:

Nghiên cứu khả năng đền bù của cây cải bắp sau khi cắt lá do bị nhiễm bệnh

Vật liệu:

- Diện tích thí nghiệm: 50 m².
- Giống: shorgun

- Dụng cụ thí nghiệm
- Phân bón, vôi: theo tập quán nông dân
- Thuốc bảo vệ thực vật.

Phương pháp bố trí thí nghiệm:

- Thí nghiệm 5 nghiệm thức được bố trí trên 5 ô, diện tích 10 m²/1 ô.
- + Nghiệm thức 1: 7 NST (ngày sau trồng) cắt 25% DTL (diện tích lá)
- + Nghiệm thức 2: 7 NST cắt 50% DTL
- + Nghiệm thức 3: 14 NST cắt 50% DTL
- + Nghiệm thức 4: 21 NST cắt 25% DTL
- + Nghiệm thức 5: 35 NST cắt 25% DTL

Phương pháp và thời gian điều tra:

- Trên mỗi ô đánh dấu 20 cây (10 cây cắt, 10 cây không cắt). Cách cắt: cắt phiến lá chừa lại gân chính.
- Điều tra trước khi cắt 20 cây (10 cây cắt và 10 cây không cắt)
- Chỉ tiêu điều tra: chiều cao cây, số lá/cây, đường kính bấp, trọng lượng bấp (cuối vụ).

Kết quả:

- Số liệu cần xử lý thống kê bằng Excel
- Lên biểu đồ diễn biến sinh trưởng phát triển cây cải bắp ở các nghiệm thức
- Lên biểu đồ diễn biến bệnh hại ở các nghiệm thức
- Lên biểu đồ diễn biến năng suất ở các nghiệm thức

3.3. Thí nghiệm 3 (Đánh giá hiệu lực của thuốc trừ bệnh đến bệnh mốc sương khoai tây)

Mục đích:

Nghiên cứu hiệu quả của một số loại thuốc đến sự phát sinh phát triển của bệnh mốc sương hại cây khoai tây

Vật liệu:

- Diện tích thí nghiệm: 45 m².
- Giống: khoai 07
- Dụng cụ thí nghiệm
- Phân bón, vôi: theo tập quán nông dân
- Thuốc trừ sâu: theo tập quán nông dân

Phương pháp bố trí thí nghiệm:

- Thí nghiệm 3 nghiệm thức, 3 lần nhắc lại, bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên, diện tích 5 m²/1 ô.

+ Nghiệm thức 1: Ridomil gold 68 WP

+ Nghiệm thức 2: Mancozeb 80 WP

+ Nghiệm thức 3: Đối chứng (không phun thuốc)

(liều lượng và nồng độ pha chế thuốc theo khuyến cáo trên bao bì)

Phương pháp và thời gian điều tra:

- Điều tra 5 cây (bụi)/1 ô vào các thời điểm trước mỗi lần phun và sau phun lần cuối 7 ngày. Đếm toàn bộ số lá kếp/cây.

- Chỉ tiêu điều tra:

+ Tỷ lệ bệnh (%) = (số lá bị bệnh/số lá điều tra)*100

+ Chỉ số bệnh (%) = $\sum(\text{số lá bị nhiễm bệnh} \times \text{cấp bệnh tương ứng}) / (5 \times \text{tổng số lá điều tra}) \times 100$.

- Bảng phân cấp bệnh:

+ Cấp 0: lá không bị bệnh

+ Cấp 1: 1 – 10% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 2: 11 – 25% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 3: 26 – 50% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 4: 51 – 75% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 5: >75% diện tích lá bị bệnh

Kết quả:

- Số liệu cần xử lý thống kê bằng Excel và ANOVA

- Lên biểu đồ diễn biến tỷ lệ bệnh ở các nghiệm thức

- Lên biểu đồ diễn biến chỉ số bệnh ở các nghiệm thức

- Nhận xét, đánh giá kết quả thí nghiệm, kiến nghị.

3.4. Thí nghiệm 4 (Đánh giá hiệu lực của thuốc trừ bệnh đến bệnh gỉ sắt hại cây hoa cúc)

Mục đích:

Nghiên cứu hiệu quả của một số loại thuốc đến sự phát sinh phát triển của bệnh gỉ sắt hại cây hoa cúc

Vật liệu:

- Diện tích thí nghiệm: 45 m².

- Giống: Vạn thọ
- Dụng cụ thí nghiệm
- Phân bón, vôi: theo tập quán nông dân
- Thuốc trừ sâu: theo tập quán nông dân

Phương pháp bố trí thí nghiệm:

- Thí nghiệm 3 nghiệm thức, 3 lần nhắc lại, bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên, diện tích 5 m²/1 ô.

+ Nghiệm thức 1: Anvil 5 SC

+ Nghiệm thức 2: Score 250 EC

+ Nghiệm thức 3: Đối chứng (không phun thuốc)

(liều lượng và nồng độ pha chế thuốc theo khuyến cáo trên bao bì)

Phương pháp và thời gian điều tra:

- Điều tra 10 cây/1 ô vào các thời điểm trước mỗi lần phun và sau phun lần cuối 7 ngày. Đếm toàn bộ số lá/cây.

- Thời điểm phun thuốc: phun thuốc 3 lần. Lần 1 khi tỷ lệ bệnh từ 2-5%, lần 2 sau phun lần 1 bảy ngày, lần 3 sau phun lần 2 bảy ngày.

- Chỉ tiêu điều tra:

+ Tỷ lệ bệnh (%) = (số lá bị bệnh/số lá điều tra)*100

+ Chỉ số bệnh (%) = $\sum(\text{số lá bị nhiễm bệnh} \times \text{cấp bệnh tương ứng}) / (5 \times \text{tổng số lá điều tra}) \times 100$.

- Bảng phân cấp bệnh:

+ Cấp 0: lá không bị bệnh

+ Cấp 1: 1 – 10% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 2: 11 – 25% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 3: 26 – 50% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 4: 51 – 75% diện tích lá bị bệnh

+ Cấp 5: >75% diện tích lá bị bệnh

Kết quả:

- Số liệu cần xử lý thống kê bằng Excel và ANOVA

- Lên biểu đồ diễn biến tỷ lệ bệnh ở các nghiệm thức

- Lên biểu đồ diễn biến chỉ số bệnh ở các nghiệm thức

- Nhận xét, đánh giá kết quả thí nghiệm, kiến nghị.

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 5

1. Trình bày các định nghĩa về quản lý dịch hại tổng hợp, nêu nguyên lý và nguyên tắc của quản lý dịch hại tổng hợp.
2. Phân tích ưu điểm, nhược điểm của các phương pháp sử dụng trong phòng trừ bệnh cây.
3. Chứng minh rằng sử dụng biện pháp canh tác trong phòng trừ bệnh cây là một biện pháp phòng trừ về sinh thái?
4. Phân tích cơ sở khoa học của biện pháp cơ lý phòng trừ bệnh hại cây trồng?
5. Nêu một số thành tựu của biện pháp sinh học trong phòng trừ bệnh cây?

GHÌ NHỚ CHƯƠNG 5

Biện pháp chọn lọc sử dụng giống chống bệnh và giống sạch bệnh là một biện pháp tích cực, có hiệu quả cao trong việc phòng trừ bệnh ký sinh hại cây trồng. Việc chọn tạo ra giống kháng bệnh đòi hỏi thời gian dài và chi phí tốn kém, bên cạnh đó tính kháng có thể mất đi do ký sinh hình thành nòi mới. Do đó việc sản xuất giống sạch bệnh trở nên quan trọng. Nếu một giống chống bệnh được chọn lọc sạch bệnh thì thời gian tồn tại của chúng trên đồng ruộng có thể kéo dài gấp 2,3 lần mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn hẳn.

Để sản xuất giống sạch bệnh cần phải thực hiện 3 nội dung bắt buộc: cây mẹ dùng làm giống phải sạch bệnh; thời gian nhân giống phải nhanh (có thể áp dụng biện pháp nuôi cấy mô); khu nhân giống phải cách ly với khu sản xuất, cách ly với môi trường bên ngoài.

Bên cạnh đó biện pháp canh tác cũng có ý nghĩa quan trọng trong việc phòng bệnh cây. Tạo điều kiện thuận lợi để cây trồng sinh trưởng phát triển tốt tăng sức chống chịu bệnh. Tạo điều kiện cho vi sinh vật có lợi phát triển đối kháng với vi sinh vật gây hại. Canh tác tốt còn tạo ra môi trường không thuận lợi làm cho vi sinh vật không có cơ hội phát triển. Một số biện pháp canh tác thường áp dụng như : biện pháp làm đất, thời điểm gieo trồng, luân canh, xen canh, vệ sinh, bón phân cân đối hợp lý.

Biện pháp lý học, cơ học cũng thường được áp dụng như: phơi nắng hạt giống, sấy hạt giống, đốt rom rạ, cắt tia lá bệnh, cày bệnh.

Nên sử dụng các vi sinh vật đối kháng để phòng trừ vi sinh gây bệnh cây. Ví dụ một số vi sinh vật đối kháng như *Trichoderma* sp., *Steptomyces*, *Pinicillium*.

Cần kiểm soát chặt chẽ nguồn giống trong quá trình vận chuyển, buôn bán, đặc biệt giống nhập nội thông qua pháp chế kiểm dịch thực vật vì dịch hại nguy hiểm có thể lây lan qua vận chuyển giống và nông sản.

Biện pháp sử dụng hóa chất trong phòng trừ bệnh hại có hiệu quả nhanh, rõ rệt, dễ áp dụng. Tuy nhiên có thể gây ô nhiễm môi trường, mất cân bằng sinh thái, gây độc cho người sử dụng nông sản.

Tóm lại để phòng trừ dịch hại cây trồng nói chung, bệnh cây nói riêng đạt hiệu quả cao, góp phần sản xuất nông nghiệp theo hướng sạch, bền vững chúng ta nên áp dụng biện pháp quản lý dịch hại tổng hợp

CHƯƠNG 6

PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU TRA PHÁT HIỆN BỆNH HẠI CÂY TRỒNG

Mã chương : MH 09 - 06

Giới thiệu:

Bệnh hại là do môi trường hoặc những sinh vật ký sinh hoạt động làm giảm số lượng, khối lượng hoặc chất lượng tài nguyên thực vật và sản phẩm tài nguyên thực vật.

Thành phần bệnh hại là tất cả những bệnh hại phát hiện được trong quá trình điều tra, hoặc là những bệnh hại trên từng loại cây đã được liệt kê trước.

Mục tiêu:

Sau khi học xong người học phải trình bày và áp dụng phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại cây trồng, từ đó ứng dụng trong công tác bảo vệ thực vật.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về bệnh hại, thành phần và bệnh hại chủ yếu

1.1. Bệnh hại

Bệnh hại là do môi trường hoặc những sinh vật ký sinh hoạt động làm giảm số lượng, khối lượng hoặc chất lượng tài nguyên thực vật và sản phẩm tài nguyên thực vật.

1.2. Thành phần bệnh hại

Thành phần bệnh hại là tất cả những bệnh hại phát hiện được trong quá trình điều tra, hoặc là những bệnh hại trên từng loại cây đã được liệt kê trước.

1.3. Bệnh hại chủ yếu

Bệnh hại chủ yếu là những dịch hại chính, mà tại thời điểm điều tra có mức độ gây hại cao hoặc khả năng lây lan nhanh, phân bố rộng trong điều kiện ngoại cảnh thuận lợi.

2. Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại thành phần

2.1. Chọn ruộng

- Ruộng điều tra cần chọn đại diện theo giống, thời vụ, địa hình, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng trong từng khu vực.

- Số lượng ruộng điều tra cần dựa trên tỷ lệ diện tích các loại cây trồng, ít nhất mỗi kiểu kinh chọn từ 1 – 3 ruộng.

- Theo dõi bệnh hại trên ruộng từ khi trồng đến khi thu hoạch

2.2. Chọn điểm

- Điểm điều tra là điểm được bố trí ngẫu nhiên nằm trong khu vực điều tra.
- Tùy theo từng loại cây trồng, từng loại bệnh hại để chọn điểm điều tra, số lượng điểm điều tra cho phù hợp.
- Chọn điểm điều tra có thể theo phương pháp 5 điểm chéo góc; hoặc 5 điểm chéo góc, cuốn chiếu không lặp lại.
- Chọn điểm điều tra theo phương pháp lấy mẫu liên tục: điểm điều tra được phân bố ngẫu nhiên theo đường thẳng, đường chéo góc, hoặc đường zíc zắc.
- Điểm điều tra phải cách bờ từ 1 – 2 m.
- Tùy theo từng loại cây trồng, giai đoạn sinh trưởng, từng loại bệnh để chọn số lượng mẫu điều tra/1 điểm cho phù hợp. Có thể điều tra theo khung trên từng điểm ở những cây trồng gieo sạ mật độ cao; như cây lúa, cây rau ở giai đoạn vườn ươm.

2.3. Cách điều tra

- Quan sát từ xa đến gần sau đó đo đếm trực tiếp mức độ gây hại của bệnh.
- Tùy theo từng loại cây trồng, từng loại bệnh hại, vị trí gây hại để chọn cách điều tra cho phù hợp.
- Đối với cây rau họ thập tự: lấy ngẫu nhiên 10 cây/điểm. Đếm số cây bị bệnh và phân cấp hại các cây đó bằng cách coi diện tích toàn bộ lá của cây là 100%, ghi nhận cấp bệnh phổ biến.
- Đối với cà chua, đậu đỗ, hoa cúc, dâu tây: bệnh trên lá: 10 lá ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên củ, quả: 10 củ, quả ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên rễ, thân: 10 cây/điểm
- Cà phê, chè, hồng, sầu riêng, điều: bệnh hại thân, rễ: 20 cây/điểm; bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm; bệnh hại lá, quả: điều tra tất cả các lá, quả trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm).
- Cây lúa: bệnh hại lá: chọn 5 dảnh ngẫu nhiên của 5 khóm lúa (lúa cấy) hoặc 5 dảnh ngẫu nhiên (lúa sạ), đếm toàn bộ số lá của 5 dảnh đó và phân cấp lá bị bệnh theo thang 9 cấp. Bệnh hại toàn thân: Điều tra 10 dảnh của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm; mạ, lúa sạ: điều tra 100 dảnh liên tiếp ngẫu nhiên/điểm.

2.4. Chỉ tiêu theo dõi, tính toán

- Tỷ lệ bệnh
- Chỉ số bệnh
- Diện tích nhiễm

- Diện tích nhiễm nặng

- Diện tích nhiễm trung bình

- Diện tích nhiễm nhẹ

+ Tỷ lệ bệnh (%) = (số mẫu điều tra bị bệnh/tổng số mẫu điều tra) x 100

+ Chỉ số bệnh (%) = $\sum$ (số mẫu điều tra bị bệnh x cấp bệnh tương ứng/tổng số mẫu điều tra x cấp bệnh cao nhất) x 100

+ Thang phân cấp bệnh: tùy theo từng loại bệnh, từng loại cây trồng sẽ có quy định thang phân cấp bệnh cụ thể.

3. Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại chủ yếu

3.1. Điều tra phát hiện bệnh hại lúa

3.1.1. Phương pháp phát hiện nhóm bệnh hại lá lúa (đạo ôn, bạc lá, đốm sọc...)

3.1.1.1. Số mẫu điều tra của một điểm:

Điều tra toàn bộ số lá của 5 dảnh của 5 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm

3.1.1.2. Cách điều tra

Chọn 5 dảnh ngẫu nhiên của 5 khóm lúa (lúa cấy) hoặc 5 dảnh ngẫu nhiên (lúa sạ), đếm toàn bộ số lá của 5 dảnh đó và phân cấp lá bị bệnh theo thang 9 cấp.

Cấp 1: < 1% diện tích lá bị bệnh

Cấp 3: Từ 1-5% diện tích lá bị bệnh

Cấp 5: > 5-25% diện tích lá bị bệnh

Cấp 7: >25-50% diện tích lá bị bệnh

Cấp 9: > 50% diện tích lá bị bệnh

3.1.1.3. Chỉ tiêu theo dõi

- Tỷ lệ, chỉ số bệnh: %

- Cấp bệnh phổ biến

- Diện tích bị nhiễm bệnh: ha

3.1.2. Phương pháp điều tra phát hiện nhóm bệnh hại toàn thân lúa (bệnh khô vằn, bệnh thối thân, bệnh vàng lùn-lùn xoắn lá)

3.1.2.1. Số mẫu điều tra của 1 điểm

- Đối với bệnh khô vằn: Điều tra 10 dảnh của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm

- Đối với bệnh thối thân, vàng lùn – lùn xoắn lá:

+ Lúa cấy: Điều tra toàn bộ số dảnh của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm

+ Mạ, lúa sạ: Điều tra 100 dảnh liên tiếp ngẫu nhiên/điểm

3.1.2.2. Cách điều tra

* Đối với bệnh khô vằn:

Mỗi khóm chọn 1 dảnh ngẫu nhiên (lúa cấy) hoặc 10 dảnh ngẫu nhiên (lúa sạ), phân cấp dảnh bị bệnh theo thang 9 cấp:

Cấp 1: < 1/4 diện tích bề lá bị bệnh

Cấp 3: Từ 1/4 – 1/2 diện tích bề lá bị bệnh

Cấp 5: Từ 1/4 – 1/2 diện tích bề lá, cộng lá thứ 3, thứ 4 bị bệnh nhẹ

Cấp 7: > 1/2 – 3/4 diện tích bề lá và lá phía trên bị bệnh

Cấp 9: Vết bệnh leo tới đỉnh cây lúa, các lá nhiễm nặng, một số cây chết

* Đối với bệnh thối thân, vàng lùn – lùn xoắn lá:

- Lúa cấy: Đếm toàn bộ số dảnh trong 10 khóm lúa, đếm số dảnh bị bệnh

- Mạ, lúa sạ: Đếm số dảnh bị bệnh có trong 100 dảnh điều tra

3.1.2.3. Chỉ tiêu theo dõi

- Tỷ lệ, chỉ số bệnh: %

- Cấp bệnh phổ biến

- Diện tích bị nhiễm bệnh: ha

3.1.3. Phương pháp điều tra phát hiện nhóm bệnh hại toàn thân lúa (bệnh đạo ôn cổ bông, hoa cúc, than đen, thối hạt vi khuẩn, lem lép hạt)

3.1.3.1. Số mẫu điều tra của 1 điểm

- Đối với bệnh thối hạt vi khuẩn, lem lép hạt: Điều tra 10 bông lúa ngẫu nhiên/điểm

- Đối với bệnh hoa cúc, bệnh than đen, đạo ôn cổ bông:

+ Lúa cấy: Điều tra toàn bộ số bông của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm

+ Mạ, lúa sạ: Điều tra 100 dảnh ngẫu nhiên liên tiếp/điểm

3.1.3.2. Cách điều tra

* Điều tra tỷ lệ bông bị bệnh:

- Lúa cấy: Đếm toàn bộ số bông có trong 10 khóm lúa

- Mạ, lúa sạ: Đếm số bông bị bệnh có trong 100 bông điều tra

* Phân cấp bệnh: Đối với bệnh hoa cúc, than đen, thối hạt vi khuẩn, lem lép hạt: Mỗi khóm lúa chọn 1 bông ngẫu nhiên, đếm số hạt bị bệnh và phân cấp hạt bị bệnh theo thang 9 cấp:

Cấp 1: <1% hạt bị bệnh

Cấp 3: 1 – 5% hạt bị bệnh

Cấp 5: >5 – 25% hạt bị bệnh

Cấp 7: >25 – 50% hạt bị bệnh

Cấp 9: >50% hạt bị bệnh

3.1.3.3. *Chỉ tiêu theo dõi*

- Tỷ lệ, chỉ số bệnh: %
- Cấp bệnh phổ biến:
- Diện tích bị nhiễm bệnh: ha

3.2. Điều tra phát hiện bệnh hại rau

3.2.1. *Phương pháp điều tra phát hiện bệnh hại rau họ hoa thập tự*

3.2.1.1. *Bệnh hại lá*

* *Số mẫu điều tra của 1 điểm:* Điều tra 10 cây/điểm

* *Cách điều tra:*

- Lấy ngẫu nhiên 10 cây/điểm. Đếm số cây bị bệnh và phân cấp hại các cây đó bằng cách coi diện tích toàn bộ lá của cây là 100%, ghi nhận cấp bệnh phổ biến.

- Phân cấp cây bị hại theo thang 5 cấp như sau:

Cấp 1: <1% diện tích của cây bị bệnh

Cấp 2: Từ 1 – 5% diện tích của cây bị bệnh

Cấp 3: > 5 – 25% diện tích của cây bị bệnh

Cấp 4: > 25 – 50% diện tích của cây bị bệnh

Cấp 5: > 50% diện tích của cây bị bệnh

* *Chỉ tiêu theo dõi:*

- Tỷ lệ bệnh, chỉ số cây bị bệnh: %
- Cấp bệnh phổ biến
- Diện tích nhiễm: ha

3.2.1.2. *Bệnh hại thân, rễ rau họ hoa thập tự*

* *Số mẫu điều tra của 1 điểm:*

- Điều tra 10 cây hoặc củ/điểm

- Đối với bệnh sưng rễ: Điều tra 20 cây/điểm

- Đối với bệnh thối gốc và bệnh thối hạch: Điều tra 30 cây/điểm

* *Cách điều tra:*

- Lấy ngẫu nhiên 10 cây, củ/điểm. Đếm số cây, củ bị bệnh.

- Đối với bệnh sưng rễ: Lấy ngẫu nhiên 20 cây/điểm. Đếm số cây bị bệnh.

- Đối với bệnh thối gốc và bệnh thối hạch: Lấy ngẫu nhiên 30 cây/điểm. Đếm số cây bị bệnh.

* *Chỉ tiêu theo dõi:*

- Tỷ lệ cây, củ bị bệnh: %
- Diện tích nhiễm: ha

3.2.2. Cà chua

- Bệnh toàn thân: 10 thân ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên lá: 10 lá ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên củ, quả: 10 củ, quả ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên rễ: 10 cây/điểm

(Đối với bệnh héo xanh, héo vàng, xoắn lá: điều tra 20 cây/điểm.)

3.2.3. Đậu đỗ, xà lách, hành tây, hoa cúc, cà rốt, dâu tây

- Bệnh toàn thân, búp: 20 thân ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên lá: 10 lá ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên củ, quả: 10 củ, quả ngẫu nhiên/điểm
- Bệnh trên rễ: 10 cây/điểm

3.3. Điều tra phát hiện bệnh hại cây công nghiệp

3.3.1. Cà phê

- Bệnh hại thân: 10 cây/điểm
- Bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm
- Bệnh hại lá: Điều tra tất cả các lá trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm)
- Bệnh hại quả: Điều tra tất cả các quả trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm). Bệnh vàng lá điều tra 20 cây/điểm
- Bệnh hại rễ: 1 hố (khu vực hình chiếu tán lá)/điểm

3.3.2. Chè

- Bệnh hại thân: 10 cây/điểm
- Bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm
- Bệnh hại lá: Điều tra tất cả các lá trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm)
- Thối búp, phòng lá/chè: Điều tra 1khung/điểm

3.3.2. Điều

- Bệnh hại thân: 20 cây/điểm
- Bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm
- Bệnh hại lá: Điều tra tất cả các lá trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm)

3.3.2. Tiêu

Mỗi điểm điều tra 5 trụ

- Bệnh hại trên lá: Điều tra 10 lá ngẫu nhiên (lá bánh tẻ)/trụ
- Bệnh hại trên dây: Điều tra toàn bộ dây/trụ
- Bệnh trên gốc: Điều tra 20 gốc/điểm

3.4. Điều tra phát hiện bệnh hại cây ăn quả (Hong ăn trái, sầu riêng, mít)

- Bệnh hại thân: 20 cây/điểm
- Bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm
- Bệnh hại lá: Điều tra tất cả các lá trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm)

4. Thực hành

4.1. Điều tra thành phần bệnh hại trên đồng ruộng

Bước 1. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ điều tra cho từng tổ

Bước 2. Phân công dụng cụ điều tra cho từng tổ

Bước 3. Nắm bắt lại kiến thức lý thuyết đã học

Bước 4. Hướng dẫn cách lập bảng điều tra thành phần bệnh bệnh

- Họ tên người điều tra:.....

- Thời gian điều tra:

- Khu vực điều tra:

- Bảng số liệu điều tra

STT	Tên bệnh (Tiếng Việt)	Tên bệnh (Tiếng Latin)	Cây trồng	Mức độ xuất hiện		
				+	++	+++
1						
2						

Ghi chú: + xuất hiện ít, ++ xuất hiện trung bình, +++ xuất hiện phổ biến

Bước 5. Phân công khu vực điều tra, cây trồng điều tra cho từng tổ

Bước 6. Tiến hành điều tra, kết hợp thu mẫu

Bước 7. Báo cáo kết quả điều tra

4.2. Điều tra diễn biến bệnh hại chính trên lúa hoặc rau màu, cây công nghiệp và cây ăn quả

Bước 1. Chia lớp thành nhiều tổ, phân công nhiệm vụ điều tra cho từng tổ

Bước 2. Phân công dụng cụ điều tra cho từng tổ

Bước 3. Nắm bắt lại kiến thức lý thuyết đã học

- Quan sát hình ảnh triệu chứng bệnh hại chính trên cây trồng điều tra

- Mô tả triệu chứng bệnh, vị trí gây hại

Bước 4. Hướng dẫn cách lập bảng điều tra bệnh bệnh

** Bảng số liệu điều tra (số liệu điều tra đồng ruộng – số liệu thô)*

- Họ tên người điều tra:.....

- Thời gian điều tra:

- Khu vực điều tra:

- Cây trồng điều tra:

- Giai đoạn sinh trưởng:

Điểm điều tra	Cây điề u tra	Tổng số mẫu điều tra	Tên bệnh	Số mẫu bị nhiễm bệnh	Cấp bệnh					Diện tích nhiễm (ha)		
					1	2	3	4	5	Nặng	TB	Nhẹ
I	1											
	2											
	2											
	3											
	4											
....	...											

Ghi chú: riêng bệnh gây hại hệ thống chỉ điều tra tỷ lệ bệnh

** Bảng số liệu tinh*

- Họ tên người điều tra:.....

- Thời gian điều tra:

- Khu vực điều tra:

- Cây trồng điều tra:

- Giai đoạn sinh trưởng:

STT	Tên bệnh	Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Diện tích nhiễm (ha)		
				Nặng	TB	Nhẹ
1						
2						
2						
3						
4						
...						

Bước 5. Chia khu vực điều tra cho từng tổ

- Tổ 1 điều tra khu vực 1: cây bắp cải

- Tổ 2 điều tra khu vực 2: cây cà chua

- Tổ 3 điều tra khu vực 3: cây hoa Cúc

- Tổ 4 điều tra khu vực 4: cây hoa Hồng

- Tổ 5 điều tra khu vực 5: cây cà phê

- Tổ 6 điều tra khu vực 6: cây lúa

Bước 6. Tiến hành điều tra, kết hợp thu mẫu

Bước 7. Báo cáo kết quả điều tra

CÂU HỎI SỬ DỤNG ĐÁNH GIÁ HỌC TẬP CỦA CHƯƠNG 6

1. Trình bày và phân tích khái niệm về bệnh hại, thành phần và bệnh hại chủ yếu?
2. Nêu ý nghĩa của các chỉ tiêu đánh giá trong quá trình điều tra bệnh cây?
3. Nêu ý nghĩa của việc chọn ruộng, chọn điểm điều tra bệnh cây?
4. Nêu phương pháp điều tra thành phần bệnh hại cây?
5. Nêu phương pháp điều tra bệnh sung rể, cháy lá, đốm vòng trên cải bắp?
6. Nêu phương pháp điều tra bệnh mốc sương, héo xanh trên cây cà chua?
7. Nêu phương pháp điều tra bệnh rỉ sắt, héo vàng cây hoa cúc?
8. Nêu phương pháp điều tra bệnh đạo ôn, bệnh vàng lùn – lùn xoắn lá trên cây lúa?
9. Nêu phương pháp điều tra bệnh rỉ sắt, vàng lá cà phê?
10. Nêu phương pháp điều tra bệnh phồng lá, thối búp trên cây chè?
11. Nêu phương pháp điều tra bệnh thán thư trên cây hồng ăn trái?

GHĨ NHỚ CHƢƠNG 6

Bệnh hại là do môi trường hoặc những sinh vật ký sinh hoạt động làm giảm số lượng, khối lượng hoặc chất lượng tài nguyên thực vật và sản phẩm tài nguyên thực vật.

Thành phần bệnh hại là tất cả những bệnh hại phát hiện được trong quá trình điều tra, hoặc là những bệnh hại trên từng loại cây đã được liệt kê trước.

Bệnh hại chủ yếu là những dịch hại chính, mà tại thời điểm điều tra có mức độ gây hại cao hoặc khả năng lây lan nhanh, phân bố rộng trong điều kiện ngoại cảnh thuận lợi.

Ruộng điều tra cần chọn đại diện theo giống, thời vụ, địa hình, giai đoạn sinh trưởng của cây trồng trong từng khu vực. Số lượng ruộng điều tra cần dựa trên tỷ lệ diện tích các loại cây trồng, ít nhất mỗi kiểu kinh chọn từ 1 – 3 ruộng.

Điểm điều tra là điểm được bố trí ngẫu nhiên nằm trong khu vực điều tra. Tùy theo từng loại cây trồng, từng loại bệnh hại để chọn điểm điều tra, số lượng điểm điều tra cho phù hợp.

Tùy theo từng loại cây trồng, từng loại bệnh hại, vị trí gây hại để chọn cách điều tra cho phù hợp.

Chỉ tiêu theo dõi: tỷ lệ bệnh, chỉ số bệnh, diện tích nhiễm, diện tích nhiễm nặng, diện tích nhiễm trung bình, diện tích nhiễm nhẹ

Điều tra phát hiện bệnh hại lúa: Bệnh hại lá: Chọn 5 dảnh ngẫu nhiên của 5 khóm lúa (lúa cấy) hoặc 5 dảnh ngẫu nhiên (lúa sạ), đếm toàn bộ số lá của 5 dảnh đó và phân cấp lá bị bệnh theo thang 9 cấp.. Đối với bệnh hại thân: điều tra 10 dảnh của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm; đối với bệnh thối thân, vàng lùn – lùn xoắn lá: Điều tra toàn bộ số dảnh của 10 khóm lúa ngẫu nhiên/điểm. Chỉ tiêu điều tra tỷ lệ, chỉ số bệnh: %, cấp bệnh phổ biến, diện tích bị nhiễm bệnh: ha

Điều tra phát hiện bệnh hại rau thập tự: Bệnh hại lá: Lấy ngẫu nhiên 10 cây/điểm. Đếm số cây bị bệnh và phân cấp hại các cây đó bằng cách coi diện tích toàn bộ lá của cây là 100%, ghi nhận cấp bệnh phổ biến. Bệnh hại thân, rễ rau họ hoa thập tự: điều tra 10 cây hoặc củ/điểm.

Cà chua: Bệnh toàn thân: 10 thân ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên lá: 10 lá ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên củ, quả: 10 củ, quả ngẫu nhiên/điểm

Đậu đỗ, xà lách, hành tây, hoa cúc, cà rốt, dâu tây: Bệnh toàn thân, búp: 20 thân ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên lá: 10 lá ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên củ, quả: 10 củ, quả ngẫu nhiên/điểm; bệnh trên rễ: 10 cây/điểm

Điều tra phát hiện bệnh hại cây công nghiệp, cây ăn quả: bệnh hại thân: 10 cây/điểm; bệnh hại cành: 4 hướng x mỗi hướng 2 cành/1 cây/điểm; bệnh hại lá: Điều tra tất cả các lá trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm); bệnh hại quả: Điều tra tất cả các quả trên 8 cành theo 4 hướng (đoạn cành 20 – 50cm). Bệnh vàng lá điều tra 20 cây/điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Á, Nguyễn Mạnh Hùng và ctv (1998), *Tìm hiểu về quản lý tổng hợp dịch hại cây trồng*, NXB Nông nghiệp.
2. Bộ Nông nghiệp & PTNT (2006), *Diễn đàn phòng chống bệnh vàng lùn và lùn xoắn lá lúa*, Tiền Giang.
3. Bộ Nông nghiệp & PTNT (2003), *Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 224-2003 về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật gây hại cây trồng*, Hà Nội.
4. Cục Bảo vệ thực vật (1995), *Tài liệu hướng dẫn về quản lý dịch hại tổng hợp trên rau*, Hà Nội.
5. Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng (1995), *Những sâu bệnh hại lúa quan trọng tại tỉnh Lâm Đồng*. XN in Lâm Đồng.
6. Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng (1997), *Những sâu bệnh hại chính trên cây rau tại tỉnh Lâm Đồng*, XN in Lâm Đồng.
7. Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng (2003), *Những sâu bệnh hại chính trên cây cà phê tại tỉnh Lâm Đồng*, XN in Lâm Đồng.
8. Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng (1999), *Những sâu bệnh hại chính trên cây chè tại tỉnh Lâm Đồng*, XN in Lâm Đồng.
9. Nguyễn Ngọc Châu dịch (2003), *Tuyển trùng thực vật và cơ sở phòng trừ*, NXB Khoa học kỹ thuật.
10. Trần Quang Hùng (1999), *Thuốc Bảo vệ thực vật*. NXB Nông nghiệp.
11. Nguyễn Ngọc Kiểng (2000), *Các kiểu mẫu thí nghiệm đồng ruộng*, ĐH Nông lâm TP.HCM.
12. Phạm Văn Kim (2005), *Các nguyên lý về bệnh hại cây trồng*, Đại học cần thơ.
13. Vũ Triệu Mân, Lê Lương Tề (1998), *Giáo trình bệnh cây nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp.
14. Vũ Triệu Mân, Lê Lương Tề (1999), *Bệnh vi khuẩn và vi rút hại cây trồng*, NXB giáo dục.
15. Nguyễn Kim Vân, Ngô Vĩnh Viễn và ctv (2000), *Bệnh nấm đất hại cây trồng, nguyên nhân và biện pháp phòng trừ*, Viện Bảo vệ thực vật.
16. Lê Lương Tề và ctv (2005), *Giáo trình Bảo vệ thực vật, phần 1: Bảo vệ thực vật đại cương*. NXB Hà Nội.
17. Bùi Cách Tuyến dịch (1998), *Bệnh hại cây ớt*, NXB Nông nghiệp.
18. Viện Bảo Vệ Thực Vật (2000), *Phương pháp nghiên cứu Bảo vệ thực vật*, NXB Nông nghiệp.