

MIỄN DỊCH THỰC VẬT

ĐƯỜNG HỒNG DẬT

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, ngay từ những ngày đầu của nghề trồng trọt cho đến nay, con người đã phải lo lắng tìm mọi cách để ngăn ngừa những thiệt hại do sâu bệnh gây ra. Trên con đường tìm tòi này, người ta đã đi theo nhiều hướng, một trong những hướng đó là tạo ra và không ngừng nâng cao tính chống sâu bệnh của cây. Đó là nhiệm vụ của khoa học miễn dịch thực vật.

Đã từ lâu, có đến gần một nghìn triệu năm lại đây, trên mặt đất đã có cây xanh. Cũng từ những ngày đó đã có vi sinh vật gây bệnh cho cây. Mặc dù vậy, cho đến nay cây xanh vẫn phát triển. Câu hỏi được đặt ra là tại sao cây xanh vẫn có thể tồn tại và phát triển được khi thường xuyên bị sâu bệnh gây hại? Nếu sâu bệnh không loại trừ được cây xanh thì công tác bảo vệ thực vật có còn cần nữa không?

Ở đây, tình hình diễn ra có khác nhau giữa các loài cây dại và các loài cây trồng. Nếu quan sát kĩ, ta sẽ thấy những cây dại mọc trên vệ đường đi, mọc ở bìa rừng, những cây ngải cứu, cây cúc tần và nhiều cây khác nữa, phần lớn đều bị các vết bệnh do nấm sương mai gây ra, nhưng không cây nào bị chết. Trong khi đó, một trong những loài nấm sương mai đã làm cho cà chua chết hàng loạt, và thường gây ra những trận dịch bệnh đối với khoai tây, thuốc lá v.v... Như vậy, giữa cây dại và vi sinh vật gây bệnh có một sự cân bằng trong quan hệ. Nhưng giữa cây trồng và tập đoàn vi sinh vật gây bệnh thì không có sự cân bằng này. Tình trạng cân bằng trong mối quan hệ giữa vi sinh vật và cây dại là kết quả của quá trình tiến hóa song song của kí sinh và kí chủ. Để có thể trở thành quen thuộc lẫn nhau, cây dại và kí sinh của

nó phải được cùng tôi luyện trong « lò lửa » tiến hóa.

Đối với cây trồng, sâu bệnh thường gây ra những trận dịch. Các trận dịch này thường mang tính chất chu kì, nghĩa là những thời gian sâu bệnh phát triển mạnh xen kẽ với những thời gian sâu bệnh phát triển ít (cho đến mức sâu bệnh hầu như mất hẳn trong những năm không thuận lợi cho kí sinh). Đỉnh cao nhất của dịch sâu bệnh thường làm cho cây bị chết hàng loạt. Cây kí chủ bị chết sẽ làm cho sâu bệnh chết theo hoặc giảm khả năng sinh sản, và bắt đầu thời kì dịch sâu bệnh giảm xuống một cách đột ngột hoặc từ từ. Quá trình này xảy ra nhanh hoặc chậm còn tùy thuộc vào điều kiện khí hậu thời tiết có thích hợp cho sự phát triển của sâu bệnh hay không. Nếu như hằng năm cây trồng không được con người gieo trồng lại, thì sự không cân bằng trong mối quan hệ này, trong một vài năm thuận lợi cho kí sinh phát triển sẽ dẫn tới loại trừ hoàn toàn một số loại cây trồng.

Hiện tượng cân xứng trong mối quan hệ giữa kí sinh (vi sinh vật gây bệnh) và kí chủ (cây xanh) không phải được thể hiện ở bất kì một quần lạc sinh vật nào. Trong quần lạc tự nhiên (rừng tự nhiên, cây dại, v.v...), tình trạng này thể hiện tương đối rõ nét. Ở các quần lạc nhân tạo (đồng ruộng, vườn cây, rừng trồng, v.v...), hiện tượng thường xảy ra là sự mất cân bằng trong quan hệ giữa kí sinh và kí chủ. Tuy nhiên, tình trạng mất cân bằng này xảy ra ở các mức độ khác nhau trong các quần lạc do con người tạo ra. Ở những vùng nguyên sản chung của cây trồng và các kí sinh của nó, tình trạng cân bằng trên đây

thường được thể hiện khá rõ nét. Ở những vùng trồng trọt còn mang nhiều tính chất tự nhiên (giống cây trồng chủ yếu là do chọn lọc tự nhiên, biện pháp kĩ thuật canh tác còn thô sơ, v.v...), tình trạng cân bằng này cũng còn được thể hiện khá rõ. Ở những nơi mà thành tựu của khoa học, kĩ thuật được đưa nhiều vào sản xuất nông nghiệp (giống cây trồng do lai tạo, do di truyền đột biến, phân bón nhiều, cơ giới hóa cao, thủy lợi đầy đủ, v.v...), tình trạng mất cân bằng trong quan hệ giữa kí sinh và kí chủ thường xảy ra nghiêm trọng.

Chính vì vậy mà tuy có nhiều trường hợp cây xanh vẫn tồn tại được ngay cả khi không có sự giúp đỡ của con người, nhưng công tác bảo vệ thực vật vẫn giữ vị trí quan trọng trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, và ý nghĩa của công tác này ngày càng cao hơn khi sự can thiệp của con người vào thiên nhiên ngày càng sâu sắc để đáp ứng nhu cầu về ăn, mặc ngày càng tăng. Do mất cân bằng trong quan hệ giữa kí sinh và kí chủ, nên ở những vùng trồng trọt tiên tiến, để bảo vệ cây chống kí sinh gây hại, người ta đã áp dụng nhiều biện pháp hóa học và các biện pháp khác để phòng trừ sâu bệnh, nhưng các trận dịch bệnh vẫn xảy ra và cây trồng vẫn bị đe dọa.

BẢN CHẤT TÍNH CHỐNG SÂU BỆNH CỦA CÂY

Tất cả mọi cây trồng đều có khả năng chống sâu bệnh ở các mức độ khác nhau. Trong thiên nhiên có những cây hoàn toàn không bị bệnh, người ta gọi đó là những cây miễn dịch. Có những cây rất dễ bị bệnh, người ta gọi đó là những cây nhiễm bệnh. Chiếm các vị trí trung gian giữa hai nhóm trên đây là những cây có mức độ chống bệnh khác nhau, những cây này được sắp xếp thành các nhóm: chống bệnh cao, chống bệnh bệnh trung bình và chống bệnh yếu. Ngoài ra, người ta còn phân biệt nhóm cây chịu đựng sâu bệnh; đó là những cây tuy có thể bị bệnh ở mức độ cao, nhưng có khả năng hồi phục lớn, có thể bù đắp được những thiệt hại do bệnh cây gây ra, nên năng suất không bị ảnh hưởng nhiều lắm. Trong các cây nhiễm bệnh cũng có những loại rất nhiễm bệnh và những loại nhiễm bệnh trung bình.

Tính chống sâu bệnh của cây được tạo thành do các đặc điểm về cấu tạo hình thái,

về hoạt động sinh lí, sinh hóa và các quá trình sinh sống của cây. Nhiều công trình nghiên cứu khoa học đã chứng minh tính chống sâu bệnh của cây không phải chỉ do một đặc điểm riêng biệt nào trong cây quyết định, mà là một hoạt động hoàn chỉnh của nhiều chất, nhiều quá trình và chức năng nhằm bảo vệ cây chống sự xâm nhiễm của kí sinh và giữ cho cây hoạt động bình thường. Trở ngại đầu tiên mà cây tạo ra trên con đường xâm nhiễm của kí sinh là những đặc điểm thuộc về cấu tạo và hình thể của các bộ phận hoặc của toàn bộ cây. Sự khác nhau giữa các cây chống bệnh và cây nhiễm bệnh là ở chỗ, lớp cutin trên mặt lá, lớp sáp, lớp biểu bì dày hoặc mỏng, vỏ hạt cây cứng hoặc mềm, lỗ khí khổng trên lá rộng hoặc hẹp, nhiều hoặc ít, hình dáng khóm cây gọn gàng hoặc sum suê, và nhiều biểu hiện khác nữa. Các đặc điểm về cấu tạo và hình thái, trong một thời gian dài trước đây, đã là đối tượng tìm tòi và nghiên cứu của một số nhà khoa học để mong tìm kiếm và tạo ra những giống cây chống bệnh tốt. Tuy nhiên, những đặc điểm này chỉ có ý nghĩa trong những trường hợp nhất định đối với một số kí sinh không chuyên gây bệnh cho cây đó, và cũng chỉ có ý nghĩa trong những bước đầu của mối quan hệ giữa kí sinh và kí chủ. Nhưng đặc điểm này hầu như không còn ý nghĩa nữa khi kí sinh đã xâm nhập vào cây. Mặc dù vậy, trong thực tế sản xuất, các đặc điểm về cấu tạo và hình thể, trong một số trường hợp nhất định, cũng đã giúp cho cây chống được sự phá hoại của một số loại bệnh, và nhiều nhà khoa học đã đạt được những thành công đáng kể về mặt này.

Ngay từ thời kì đầu của những công trình tìm tòi về tính chống bệnh của cây, nhiều nhà khoa học đã cho rằng mức độ chống bệnh khác nhau của cây có liên quan đến thành phần cấu tạo hóa học của mô bào cây. Mục tiêu của các công trình này là nghiên cứu sự khác nhau trong yêu cầu của vi sinh vật gây bệnh về thức ăn. Người ta cho rằng những cây nhiễm bệnh khác với cây chống bệnh ở chỗ, trong thành phần cấu tạo mô bào của chúng có những chất hấp dẫn thu hút kí sinh và có những chất mà kí sinh dễ dàng dùng làm thức ăn. Những công trình nghiên cứu về sau cho thấy giữa các giống trong cùng một loài cây không có sự khác nhau nhiều về khả năng dùng làm thức ăn cho các loài kí sinh có khả năng gây bệnh cho cây đó. Một số loài kí sinh có mức độ chuyên tính cao, thường có yêu cầu đặc biệt đối với một số chất nào đó (một

số loài vitamin, aminoaxit, nucleotit, v.v...) và chỉ gây bệnh được cho những cây có các chất này trong thành phần cấu tạo mô bào. Những cây không có các chất này trong thành phần cấu tạo, có thể không bị các loài kí sinh này gây hại, tuy nhiên sự khác biệt này chỉ có ý nghĩa đối với các loài kí sinh thực sự là chuyên tính, còn đối với các loài kí sinh không có chuyên tính cao thì sự khác biệt này giữa các giống cây hầu như không có ý nghĩa.

Trong những năm gần đây, nhiều công trình nghiên cứu chú ý đến tính chất kháng sinh, diệt kí sinh của một số hợp chất trong thành phần cấu tạo của mô bào cây. Các hợp chất có tính kháng sinh này ở trong cây là các chất phitônxit và phitôloxin. Đó là những sản phẩm trao đổi chất của mô bào cây và là những hợp chất hóa học khác nhau, trong số đó có các glucosit, andehit, và một số hợp chất khác. Một số nhà khoa học đề nghị chia các chất kháng sinh này thành hai nhóm: a) nhóm các chất kháng sinh có sẵn trong cây ngay cả khi chưa có kí sinh xâm nhập, và là sản phẩm trao đổi chất bình thường của cây, nhưng hàm lượng các chất này tăng lên khi cây bị kí sinh xâm nhiễm; b) nhóm các chất kháng sinh chỉ được tạo thành trong cây sau khi có sự tiếp xúc với kí sinh. Thực ra thì trong một số trường hợp một số chất này cũng có thể tìm thấy trong cây bình thường, nhưng với một hàm lượng rất thấp không đủ để gây tác động kim hãm đối với kí sinh. Chỉ sau khi kí sinh xâm nhập các chất này mới được hình thành với số lượng đủ khả năng ức chế kí sinh. Nhóm thứ hai này, theo một số nhà khoa học, đó là các phitôloxin. Cho đến nay người ta đã phân lập, xác định và nghiên cứu tác dụng một số phitôloxin sau: chất ipomeamaron hình thành trong củ khoai lang sau khi bị nấm *Ceratostomella fim briata* xâm nhiễm; chất orchinol hình thành trong cây *Orchis militaris* khi bị nấm *Rhizoctonia repens*; chất izocumarin hình thành trong cây cà rốt khi bị nấm *Ceratocystis fim briata*; chất pisatin hình thành trong quả đậu Hà Lan do nấm *Monilia fructicola*; chất trifolirizin hình thành trong cây *Trifolium*; chất phaseolin hình thành trong cây đậu cô ve do nấm *Monilia fructicola*.

Người ta cũng đã chú ý đến vấn đề trao đổi năng lượng trong các phản ứng chống bệnh của cây. Trong hầu hết các trường hợp cây bị bệnh, quá trình hô hấp và hoạt động của men oxidaza trong cây đều tăng lên. Khi cây loại trừ được kí sinh thì hô hấp trở lại bình thường, nếu cây bị bệnh thì sau một

thời gian hô hấp tăng lên, sẽ giảm xuống thấp hơn bình thường, nhưng ở đây một phần còn là do một số tế bào cây bị chết. Người ta cho rằng, hô hấp rất cần thiết để phục hồi các mô bào bị kí sinh phá hủy và phân giải các chất độc do kí sinh tiết ra. Tuy nhiên, hoạt động tích cực của hệ thống trao đổi năng lượng trong cây đã giúp cho cây tự bảo vệ chống sự xâm nhiễm của nhiều loại vi sinh vật gây bệnh, nhưng trong một số trường hợp, chính hoạt động này lại làm tăng quá trình xâm nhiễm của một số loại kí sinh bắt buộc và các loại virus gây bệnh. Những điều trên đây cho thấy đặc điểm trao đổi năng lượng chưa thể nói lên mức độ chống bệnh của cây và không thể xem như là chỉ tiêu duy nhất để chọn giống cây chống bệnh được.

Một trong những phản ứng bảo vệ của cây là tạo thành các chu bì vết thương. Đó là những mô bào mới được hình thành khi cây bị thương hoặc do kí sinh xâm nhiễm. Chu bì vết thương sẽ tạo thành một lá chắn để bảo vệ các mô bào bên trong của cây. Lá chắn này không những chỉ có tác động cơ giới, ngăn không cho kí sinh xâm nhập vào bên trong, mà còn có tác động hóa học, ngăn chặn sự xâm nhập của các chất độc, các men do kí sinh tiết ra. Trong các chu bì này, người ta đã phát hiện thấy các hợp chất phenon và một số chất có tác động kháng sinh khác ức chế hoạt động của kí sinh. Việc tạo thành chu bì vết thương chỉ được xảy ra trong những điều kiện ngoại cảnh nhất định và là một trở ngại cho hoạt động bình thường của cây. Mặt khác, chu bì không có khả năng bảo vệ cây chống một số loại kí sinh xâm nhiễm qua vết thương. Vì vậy, không thể coi việc hình thành chu bì là đặc điểm duy nhất chống bệnh của cây.

Để chống lại sự xâm nhiễm của một số loài vi sinh vật gây bệnh, nhất là các loài kí sinh thật sự, trong cây hình thành phản ứng làm một số tế bào bị chết nhanh chóng. Người ta gọi đó là phản ứng siêu nhạy cảm của cây. Các tế bào cây bị chết trong phản ứng này, kéo theo kí sinh cùng chết. Các công trình nghiên cứu về sinh hóa cho thấy phản ứng này là do sản phẩm oxy hóa các pôliphênon do hoạt động của hệ thống men phenon — pôliphênoxiđaza, cũng như các chất kháng sinh khác, đặc biệt là các phitôloxin. Các sản phẩm oxy hóa của pôliphênon làm cho tế bào cây chết nhanh chóng, đồng thời cũng có tác động độc đối với kí sinh, do đó làm cho chúng giảm khả năng chống chịu đối với phitôloxin. Ngoài ra, người ta cũng nhận

thấy giữa các chất này có tác động cộng hưởng làm tăng cường hiệu quả của nhau. Tuy nhiên, phản ứng siêu nhạy cảm không bảo vệ cây chống được sự gây bệnh của một số loại nấm kí sinh. Ở các vi sinh vật này đã hình thành những hoạt động thích ứng để vượt qua các tác động của các chất độc được tạo thành trong phản ứng này để gây bệnh.

Trong quá trình tìm hiểu bản chất tính chống bệnh của cây, nhiều người cũng đã chú ý đến hoạt động sinh vật học của cây. Đặc tính chống sâu bệnh của cây cũng như đặc tính gây bệnh của kí sinh không phải trong mọi nơi và mọi lúc đều thể hiện ở những mức độ như nhau. Chính vì vậy mà trong suốt thời gian sinh trưởng của cây, đặc tính chống sâu bệnh có những thay đổi. Điều kiện khí hậu thời tiết và các yếu tố ngoại cảnh khác cũng ảnh hưởng nhiều đến tính chống bệnh của cây và tính gây bệnh của kí sinh. Trong nhiều trường hợp sai khác nhau giữa cây chống bệnh và cây nhiễm bệnh chỉ thể hiện ở chỗ các giai đoạn nhiễm bệnh ở cây chống bệnh ít nhiều có ngắn hơn so với cây nhiễm bệnh, hoặc ngược lại, các giai đoạn chống bệnh được kéo dài ra. Giai đoạn sinh trưởng của cây dài hoặc ngắn trong những trường hợp nhất định cũng có ý nghĩa về mặt chống bệnh. Có những trường hợp cây chống bệnh khác với cây nhiễm bệnh ở chỗ, giai đoạn nhiễm bệnh của chúng đi qua trong điều kiện bên ngoài chưa thuận lợi cho kí sinh phát triển. Ví dụ, giống lúa có thời gian phơi màu ngắn, tập trung vào các giờ buổi trưa, chống bệnh mốc hồng do nấm *Fusarium moniliforme* mạnh hơn các giống lúa có thời gian phơi màu kéo dài cả trong thời gian buổi sáng và buổi chiều. Về các mặt này còn có thể kể nhiều ví dụ khác nữa.

Trong các đặc tính sinh vật của cây, về mặt chống bệnh, nhiều tài liệu đã nói đến cường độ, tốc độ nảy mầm của hạt giống: thông thường đối với một số bệnh kí sinh, các giống cây chống bệnh có sức nảy mầm, tốc độ nảy mầm nhanh hơn, thời gian nảy mầm tập trung hơn. Hoạt động của lỗ khí khổng, thời gian đóng mở và số lượng khí khổng trên một đơn vị diện tích lá cũng có ý nghĩa về mặt chống bệnh của cây. Quá trình đẻ nhánh, phân cành, ra lá, ra hoa, kết quả của cây trong nhiều trường hợp cũng là nguyên nhân của các mức độ chống bệnh khác nhau giữa các giống cây.

Tóm lại, trong cuộc đấu tranh giữa cây xanh và vi sinh vật gây bệnh, các hoạt động chống đối của cây nhằm các hướng sau đây:

a) ngăn cản mọi tiếp xúc sinh lí giữa kí sinh và tế bào sống của cây;

b) tránh không để những bộ phận và thời gian yếu chống, chịu của cây trùng với những giai đoạn và thời gian hoạt động mạnh của kí sinh;

c) trực tiếp tiến công tiêu diệt kí sinh khi chúng xâm nhập vào cơ thể;

d) trung hòa các hoạt động và các chất do kí sinh tiết ra;

e) tạo nên những điều kiện không thuận lợi cho kí sinh sinh sống và phát triển.

Tuy mức độ biểu hiện các hoạt động chống bệnh trên đây giữa các giống cây ít nhiều có khác nhau, nhưng mọi loại cây đều có. Để gây bệnh cho cây, vi sinh vật phải vượt qua được các hoạt động chống đối của cây.

Trong khi tìm hiểu các đặc tính chống bệnh của cây để rút ra những kết luận cần thiết cho các hoạt động trong thực tiễn sản xuất cũng như trong nghiên cứu khoa học, cần chú ý là các biểu hiện cũng như chiều hướng tác động của các hoạt động chống bệnh của cây không phải là những đặc tính tĩnh mà là những hoạt động thích ứng mang tính chất biến chứng được hình thành trong quá trình đấu tranh và cùng tiến hóa với nhau giữa cây xanh và vi sinh vật gây bệnh qua hàng nghìn thế kỉ nay.

Không phải trước nguy cơ xâm nhiễm của vi sinh vật gây bệnh, mọi hoạt động chống lại của cây đều được huy động cùng một lúc với một mức độ như nhau. Vi sinh vật gây bệnh có nhiều cách tác động, nhiều con đường xâm nhập vào cây. Mỗi loài có con đường riêng để đi đến đích (gây bệnh cho cây). Các loài nấm kí sinh thường thâm nhập vào các tác động và gây nhiều hủy hoại cho mô bào cây. Đối với nhóm vi sinh vật này, hoạt động chống lại của cây là tăng cường các hoạt động sinh sống, nhanh chóng bù đắp những thiệt hại do vi sinh vật gây ra và huy động mạnh mẽ các phản ứng tiêu diệt kí sinh. Các loài kí sinh thực sự thường « ru ngủ » các phản ứng chống đối của cây, hoặc kích thích các hoạt động sinh sống của cây, giữ cây trong trạng thái bình thường để xâm nhiễm. Để chống lại nhóm vi sinh vật này, các cây chống bệnh nhanh chóng huy động các phản ứng siêu nhạy cảm, các phản ứng tự chết để ngăn cản kí sinh. Thành công của cây có đặc tính chống bệnh là có khả năng chuẩn bị chu đáo và huy động đúng các phản ứng cần thiết vào lúc thích hợp nhất. Cây

có đặc tính chống bệnh, biết tùy theo đối tượng tác động vào mình mà huy động phản ứng phù hợp.

Nhiều trường hợp, chúng ta gặp cùng một biểu hiện, một phản ứng như nhau, nhưng kết quả lại ngược nhau. Ví dụ, việc tạo thành các chất kháng sinh phitônxit trong cây chẳng hạn giúp cho cây ngăn ngừa được sự xâm nhiễm của một số loại vi sinh vật nữa kí sinh, nhưng hầu như không có ảnh hưởng gì đến loại kí sinh thật sự chuyên gây bệnh cho cây đó. Trong thực tế sản xuất, chúng ta cũng đã thấy tăng cường bón phân đạm cho lúa làm tăng tính chống bệnh đối với nấm gây bệnh tiêm lửa, nhưng lại làm giảm khả năng chống bệnh đối với vi khuẩn gây bệnh bạc lá, nấm gây bệnh đạo ôn, v.v... Vấn đề ở đây là, phản ứng của cây được dùng đối với loại đối tượng nào. Điều trên đây cho thấy đặc tính chống bệnh của cây không thể hiểu một cách tuyệt đối, mà mang tính chất tương đối, đối với từng loại đối tượng cụ thể. Các công trình nghiên cứu khoa học đã giúp sản xuất tạo ra được những giống cây có khả năng chống được không phải đối với từng loại bệnh riêng lẻ, mà là chống được một nhóm gồm nhiều loại bệnh. Tuy nhiên, các loại bệnh này thường có những đặc tính kí sinh tương tự gần giống nhau mà thông thường một phản ứng của cây có thể cũng có những kết quả tương tự khi được dùng để chống lại sự xâm nhiễm của các loại bệnh này, hoặc chỉ cần những phản ứng bổ sung theo cùng một hướng.

Trong hoạt động chống bệnh của cây, người ta cũng đã nhận thấy tác động tương hỗ giữa các phản ứng chống bệnh. Trong nhiều trường hợp, chính sự tương hỗ này, khả năng tăng cường hiệu quả lẫn nhau, tạo thành một hiệu quả mới quyết định sự thành công của cây trên con đường ngăn ngừa sự xâm nhiễm của bệnh. Phát hiện tác động cộng hưởng này cũng không kém phần quan trọng so với việc phát hiện các phản ứng chống bệnh của cây, vì trong nhiều trường hợp cụ thể, từng loại phản ứng riêng lẻ không đủ bảo đảm cho cây tránh được bệnh.

Đặc tính chống bệnh của cây, cũng như mọi đặc tính khác của các cơ thể sống, đều không ngừng thay đổi và tiến hóa. Trong các quần lạc thực vật tự nhiên, cuộc chạy đua giữa cây xanh và vi sinh vật gây bệnh diễn ra trong suốt quá trình tiến hóa, và trong từng trường hợp, có thể bên này hoặc bên kia đã thắng, nhưng cho đến nay hai bên vẫn chỉ hòa nhau, chứ không phải là kí sinh

chiến thắng để rồi không có gì mà ăn nữa. Đối với cây trồng, trong phần lớn các trường hợp, con người đã giúp chúng tạo nên và gìn giữ các đặc tính chống bệnh. Tuy nhiên, về mặt này, sự giúp đỡ của con người cũng chỉ mới đạt được những kết quả trong những phạm vi và mức độ nhất định. Thoát khỏi con mắt và sự bảo trợ của con người, cây trồng không thể đứng vững được trước sự tấn công của các lực lượng thiên nhiên. Không những thế, ngay trong trường hợp nếu các biện pháp tác động của con người không thỏa đáng, hoặc có những sơ hở cũng có thể làm cho cây trồng bị tấn công mạnh mẽ và không thể đáp ứng được những yêu cầu do con người đề ra. Đặc tính chống bệnh của cây có thể tăng lên, cũng có thể mất đi do nhiều nguyên nhân khác nhau: thay đổi trong cây, thay đổi trong kí sinh, thay đổi trong điều kiện ngoại cảnh, v.v...

Đặc tính chống bệnh của cây, hiệu quả của các phản ứng chống bệnh còn phụ thuộc vào thành phần các chủng kí sinh trong tự nhiên. Thông thường kí sinh gây bệnh cho cây bao gồm nhiều chủng có mức độ và khả năng gây bệnh khác nhau cho cây. Nhiều thí nghiệm đã cho thấy khi giống cây bị nhiều chủng kí sinh gây bệnh cùng tấn công thì những chủng có khả năng gây bệnh cao không cạnh tranh được với các chủng có khả năng gây bệnh thấp ở các giống cây chống bệnh yếu. Ngược lại, ở những giống cây có khả năng chống bệnh cao, các chủng kí sinh gây bệnh khỏe sẽ loại trừ dần các chủng kí sinh gây bệnh yếu. Hiện tượng các vi sinh vật gây bệnh yếu quen thuộc và có khả năng cùng tồn tại với cây xanh cũng là một trong nhiều biểu hiện của tình trạng cân bằng giữa kí sinh và kí chủ đã được nói đến ở phần trên. Khi con người hoặc những biến đổi trong thiên nhiên tạo cho cây đặc tính chống bệnh thì tình trạng cân bằng này bị phá vỡ, và khi chủng kí sinh nào đó vượt qua được đặc tính chống bệnh này thì cây thường xuyên bị những trận dịch bệnh đe dọa.

Như vậy, miễn dịch là đặc điểm của cây được hình thành trong quá trình tiến hóa lâu dài, bao gồm nhiều biểu hiện, nhiều phản ứng, nhiều quá trình khác nhau, tạo cho cây một cuộc sống trong tình trạng cân bằng với các điều kiện của môi trường sinh sống và trong mối quan hệ nhiều mặt với các sinh vật khác trong sinh quần. Miễn dịch là một thuộc tính của từng giống, từng loại cây. Do quá trình hình thành và phát triển của các loài cây không giống nhau, do quan hệ giữa các

loài cây với các kí sinh của chúng không giống nhau, cho nên đặc điểm và mức độ chống bệnh của cây cũng không giống nhau. Các loài kí sinh, các chủng kí sinh cũng có nhiều con đường và phương thức gây bệnh khác nhau, vì vậy để tránh khỏi bị bệnh, cây phải có những phản ứng khác nhau để chống lại. Không thể tìm ở trong cây một loại phản ứng nào đó mang tính vạn năng để có thể chống lại tất cả mọi trường hợp xâm nhiễm của vi sinh vật gây bệnh. Thành công của đặc tính miễn dịch cũng còn tùy thuộc vào thành phần các chủng loại kí sinh ở từng địa phương cụ thể. Vì vậy, giải quyết nhiệm vụ tạo nên tính chống bệnh cho cây phải được đặt ra trong các điều kiện cụ thể của từng địa phương. Điều này lại càng cần được chú ý đúng mức khi thực tế đã cho thấy tính miễn dịch của cây cũng như tính gây bệnh của kí sinh được tăng lên hoặc giảm đi rất nhiều trong từng trường hợp cụ thể của các điều kiện sinh thái khác nhau.

PHƯƠNG HƯỚNG TÌM TÒI, TĂNG CƯỜNG VÀ SỬ DỤNG ĐẶC TÍNH CHỐNG BỆNH CỦA CÂY

Giống cây trồng có đặc tính chống bệnh cao là một trong những yếu tố làm cho năng suất và sản lượng ổn định. Đặc tính chống bệnh của giống cây còn tạo điều kiện để đẩy mạnh các biện pháp thâm canh khác như phân bón, chăm sóc, v.v... nhằm đạt những năng suất cao. Trong thực tế sản xuất, đặc tính chống bệnh góp phần phát huy đầy đủ tác dụng của phân bón, chế độ nước, chế độ làm đất, v.v...

Trong công tác phòng, trừ sâu bệnh bảo vệ cây, nâng cao và sử dụng đặc tính chống bệnh là một trong những phương pháp cơ bản. Giống cây có đặc tính chống bệnh cao không những hạn chế được sự phá hoại của bệnh mà còn làm giảm nhiều chi phí và công sức trong việc tiến hành các biện pháp phòng, trừ khác. Trong trường hợp dịch bệnh xuất hiện, ngay đối với những giống có mức độ chống bệnh trung bình, chỉ cần phun thuốc ít lần hơn so với các giống không có đặc tính chống bệnh cũng đủ để ngăn ngừa được bệnh. Gần đây, cùng với việc dùng các loại thuốc hóa học ngày càng nhiều trong sản xuất, đã mang theo một mối đe dọa: chất độc tích lũy trong cơ thể con người và động vật có ích; gây ra những ảnh hưởng xấu đến môi trường

sinh sống, và đã có trường hợp chết người. Cho nên, việc tăng cường đặc tính chống sâu bệnh của cây lại càng có ý nghĩa lớn.

Điều kiện khí hậu nhiệt đới, thành phần các giống cây trồng của ta rất phong phú, nhưng đồng thời là điều kiện tốt cho sự phát triển nhiều thành phần chủng loại vi sinh vật gây bệnh. Trong tình trạng đó, mối quan hệ giữa kí sinh và kí chủ cũng có nhiều biểu hiện và mức độ cân bằng khác nhau. Đặc điểm sinh trưởng phát dục của cây, đặc điểm phát triển của vi sinh vật gây bệnh trong điều kiện nước ta cũng rất phong phú và mang nhiều biến động. Nhiều thay đổi và biến động xảy ra trong những phạm vi khá lớn. Bản thân các yếu tố khí hậu: mưa, nắng, nhiệt độ, độ ẩm, độ chiếu sáng cũng có nhiều thay đổi, kéo theo những thay đổi trong các quan hệ giữa các vi sinh vật trong sinh quần.

Nước ta nằm trong một trong những vùng trồng trọt lâu đời của thế giới. Nhiều loại giống cây trồng được hình thành và thử thách qua nhiều thế kỉ. Kinh nghiệm sản xuất, bố trí các giống cây trên đồng ruộng và trong thời gian đã được tích lũy và vận dụng ở nhiều nơi. Tuy nhiên, do tình hình và điều kiện phát triển, cho đến nay nền nông nghiệp nước ta vẫn còn mang nhiều tính chất tự nhiên, khoa học kĩ thuật đưa vào sản xuất nông nghiệp chưa nhiều. Đồng ruộng nước ta, về cơ bản, chưa thoát xa nhiều lắm các quần lạc sinh vật tự nhiên. Những đặc điểm trên đây cần được chú ý đầy đủ khi giải quyết những nhiệm vụ đề ra cho miễn dịch thực vật.

1. *Tạo nên một mối quan hệ kí sinh và kí chủ ở trong tình trạng có lợi nhất cho con người trên đồng ruộng.*

Các loại giống cây trồng ít nhiều đều có khả năng chống bệnh. Không một loại giống cây nào có khả năng chống bệnh một cách hoàn toàn, cũng như không có giống cây nào mà mọi loại vi sinh vật đều xâm nhiễm được một cách dễ dàng. Thực tế cho thấy trong những điều kiện cụ thể nhất định, giống cây có thể phát huy một cách khá đầy đủ đặc tính chống bệnh để vượt qua được sự xâm nhiễm của bệnh cây. Cho đến nay, chúng ta chưa đạt được những kết quả về mặt này như ý muốn vì những hiểu biết của ta về các giống cây trồng và về mối quan hệ giữa kí sinh và kí chủ còn có nhiều thiếu sót. Điều kiện sản xuất nông nghiệp với tính đa dạng trong mối quan hệ kí sinh kí chủ cho ta nhiều thuận lợi trên hướng này. Hiểu được các đặc điểm

của giống cây, nắm được phương thức gây bệnh và đặc tính của kí sinh, chúng ta có thể tạo nên những điều kiện cần thiết cho mối quan hệ này phát triển theo hướng có lợi cho con người.

Tất nhiên, tình trạng cân bằng trong quan hệ kí sinh — kí chủ của quần lạc sinh vật tự nhiên không thể thỏa mãn yêu cầu của ta trong sản xuất nông nghiệp, và cũng không ai ngây thơ để tìm về với tình trạng cân bằng đó trong hoạt động sản xuất của mình. Nền nông nghiệp của ta đang có những biến đổi lớn trong quan hệ sản xuất cũng như trong cách mạng kĩ thuật. Các yếu tố khoa học, kĩ thuật được đưa vào sản xuất ngày càng nhiều. Những biến đổi đó nếu không được tính toán kĩ và giải quyết trên cơ sở khoa học sẽ tạo nên những mất cân đối, dẫn đến những hậu quả rất tai hại. Chúng ta sẽ tạo nên những quần lạc sinh vật trên đồng ruộng có khả năng đáp ứng ở mức cao nhất những nhu cầu của con người về nông sản. Những quần lạc đó phải được xây dựng trên cơ sở các quan hệ cân đối giữa thế giới sinh vật và thế giới vô cơ, giữa các sinh vật với nhau, trong đó có quan hệ giữa kí sinh và kí chủ.

Trên phương hướng này, cần giải quyết tốt một số việc cụ thể như: xác định một cơ cấu cây trồng thích hợp, xác định các chế độ luân canh, xen canh cho từng vùng, từng cánh đồng. Đối với từng loại cây trồng, cần xác định một bộ giống thích hợp và qui định tỉ lệ các loại giống cây cho từng vụ cũng như phân bố các giống cây đó trên đồng ruộng một cách thỏa đáng. Để hạn chế khả năng thích nghi của vi sinh vật gây bệnh đối với các giống cây trồng, cần xây dựng một chế độ luân phiên trồng trọt các loại giống sau những chu kì nhất định. Bên cạnh đó, cần bảo đảm những điều kiện kĩ thuật canh tác đáp ứng đầy đủ nhất các yêu cầu của mỗi loại giống cây. Trong trường hợp cây bị bệnh đe dọa, cần có những biện pháp thích đáng để tăng cường tính chống bệnh của cây. Thời vụ và các biện pháp kĩ thuật canh tác cho từng giống cây phải được giải quyết trên cơ sở phân tích đầy đủ mối quan hệ giữa cây với các loại kí sinh chủ yếu của chúng.

2. Giữ gìn và phát huy đặc tính chống bệnh của cây.

Giống cây trồng là sản phẩm lao động của con người, được hình thành và thử thách trong quá trình sản xuất. Trong những đặc tính quý của giống, có đặc tính chống sâu

bệnh. Nhiều tài liệu khoa học đã chứng minh trong điều kiện sản xuất bình thường các đặc tính chống sâu bệnh phần lớn đều mang tính lặn. Vì vậy, để giúp cây chống sâu bệnh cần tạo những điều kiện thích hợp để các đặc tính này được phát huy. Mặt khác, ngay trong khi cây đang sinh trưởng, ta cũng có thể dùng nhiều biện pháp khác nhau tác động từ bên ngoài làm thay đổi một số phản ứng và quá trình xảy ra trong cây, nhất là các quá trình trao đổi chất, trong những giới hạn nhất định, qua đó mà làm tăng khả năng chống sâu bệnh của cây. Tuy nhiên, cần chú ý là phương hướng tác động và ý nghĩa của từng biện pháp có khác nhau; từng biện pháp có thể mang lại những hiệu quả khác nhau trong từng trường hợp cụ thể, vì vậy cần xác định đúng tính chất và tác dụng cụ thể của mỗi biện pháp được áp dụng trong những điều kiện nhất định của quan hệ kí chủ — kí sinh.

Về phương diện này, cho đến nay người ta đã áp dụng nhiều biện pháp khác nhau. Các biện pháp đó có thể tập hợp thành ba nhóm sau:

a) Các biện pháp kĩ thuật canh tác phát huy tính chống bệnh của cây, bao gồm: chế độ nước, chế độ dinh dưỡng, chế độ làm đất, thời vụ gieo trồng, các biện pháp chăm sóc, v.v...

Điều cần chú ý là trong khi áp dụng các biện pháp kĩ thuật canh tác cho cây trồng nhằm đạt năng suất cao, cần có ý thức đầy đủ về mối đe dọa làm tiêu tan mọi thành quả lao động của ta từ phía sâu bệnh, và trong khi chúng ta tạo các điều kiện cần thiết để phát huy các đặc tính tốt của cây trên các mặt năng suất và phẩm chất nông sản, thường là các đặc tính mang tính trội, ta đã vô tình đẩy lùi quá sâu vào bóng tối các đặc tính chống sâu bệnh là những đặc tính mang tính lặn.

b) Làm thay đổi tác động của các yếu tố khí hậu nhằm làm tăng tính chống bệnh của cây. Bằng nhiều cách khác nhau như phơi hạt, điều hòa quần thể cây trồng, điều khiển cách bố trí cây trồng trên ruộng, trồng cây che phủ, xây dựng các hệ thống tiêu nước, hạ mức nước ngầm v.v..., người ta đã làm thay đổi số lượng và chất lượng của ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm tác động lên cây. Đặc điểm chống bệnh của cây chỉ có thể được phát huy trong một chế độ ánh sáng, nhiệt và ẩm nhất định. Vì vậy, trong khi thỏa mãn các yêu cầu của cây về các mặt này, cần chú ý đầy đủ đến

ảnh hưởng của chúng trong việc làm thay đổi tính chống bệnh của cây.

c) *Những biện pháp đặc biệt nhằm phát huy tính chống bệnh của cây.* Do những đặc điểm về cấu tạo cơ thể nên đối với cây, khác với động vật, việc tiêm chủng để làm tăng tính chống bệnh không mang tính chất phổ biến rộng rãi, và việc áp dụng biện pháp này trong nông nghiệp không nhiều như trong i tế. Tuy nhiên, người ta cũng đã dùng vắc xin vi sinh vật bị làm yếu, hoặc các chủng vi sinh vật gây bệnh yếu để tiêm cho cây hoặc để ngâm hạt giống. Trong một số trường hợp, biện pháp này đã mang lại một số kết quả tốt. Ngoài ra, người ta đã dùng nhiều loại hóa chất khác nhau, bao gồm các chất hóa miễn dịch, hóa trị liệu, phân bón, nhất là phân vi lượng để xử lý hạt giống, bón, tưới vào đất, phun lên cây để làm tăng tính chống bệnh của cây.

Thường xuyên đánh giá khả năng chống bệnh của giống cây có ý nghĩa rất lớn trong việc gìn giữ tính chống bệnh của cây. Để đánh giá đúng khả năng chống bệnh của giống, cần làm tốt việc kiểm tra bệnh lí. Để tránh mọi trường hợp ngẫu nhiên có thể xảy ra như nguồn bệnh không đủ, điều kiện không thuận lợi cho kí sinh phát triển, chưa có sự tiếp xúc giữa kí sinh và cây v.v... làm sai lệch kết quả đánh giá, người ta tiến hành lây bệnh nhân tạo cho giống cây. Việc lây bệnh nhân tạo để đánh giá khả năng chống bệnh của các giống cây phải được tiến hành một cách thận trọng, trên cơ sở điều kiện cụ thể của từng địa phương. Cần chú ý không đưa nguồn bệnh từ các địa phương khác về, không dùng các loại kí sinh chưa có ở địa phương mình để gây bệnh. Trong khi tiến hành kiểm tra bệnh lí, cần chú ý không tạo ra những điều kiện dẫn đến việc hình thành các chủng kí sinh gây bệnh mới. Sau khi tiến hành kiểm tra bệnh lí, cần có kết luận cụ thể và áp dụng những biện pháp cần thiết ngăn ngừa trước việc xuất hiện các trận dịch bệnh có thể xảy ra.

3. *Tạo các giống cây chống sâu bệnh.* Tạo ra các giống cây trồng có năng suất cao, phẩm chất tốt và chống sâu bệnh khỏe là một yêu cầu thường xuyên của nông nghiệp.

Việc chọn và tạo giống cây chống bệnh gồm ba bước công tác có liên quan mật thiết với nhau:

a) Gìn giữ và đánh giá các giống thuần chủng làm nguyên liệu cho công tác chọn và tạo giống. Để có những nguyên liệu cần thiết cho công tác chọn và tạo giống, cây trồng phải

rất phong phú, từ nhiều nguồn gốc khác nhau, có nhiều đặc điểm chống sâu bệnh khác nhau. Về mặt này, chúng ta có vốn quý gồm nhiều giống địa phương đã được thử thách trong quá trình trồng trọt lâu đời. Đó là một dự trữ các kiểu tập hợp các gen chống sâu bệnh mà chúng ta có trách nhiệm gìn giữ, không để mất. Ngoài ra, cần tiến hành thu thập các giống thuần chủng trên thế giới để làm giàu thêm vốn dự trữ các giống cây trồng của ta và thu thập các đặc điểm có ích từ nhiều nơi về. Các giống thuần chủng trước khi dùng để lai tạo phải được kiểm tra, đánh giá khả năng và đặc điểm chống sâu bệnh. Công tác kiểm tra này phải được tiến hành chu đáo, trong những điều kiện thuận lợi nhất cho sâu bệnh phát triển trên một nền kĩ thuật canh tác cao, với một thành phần chủng loại kí sinh phong phú và với số lượng đầy đủ, nhằm phát hiện một cách đầy đủ nhất mọi biểu hiện, mọi chiều hướng của hoạt động chống bệnh của cây.

b) Tiến hành lai tạo và bảo đảm truyền tính chống bệnh cho cây lai. Một số nhà khoa học (1) xuất phát từ nguyên lí «tốt nhất là lúc nào cũng bị nhiễm bệnh nhẹ còn hơn là một thời gian nào đó, nói chung, không bị bệnh và sau đó thì bị bệnh nặng», đã đi đến kết luận là: «Khuyết hướng tạo giống cây nói chung không bị bệnh, không những rất khó thực hiện, mà còn không phải bao giờ cũng hợp lí... Có thể con đường chọn giống kinh tế nhất và dễ đạt nhất là tuân theo các nguyên lí tự nhiên, có nghĩa là tạo các giống không miễn dịch hoàn toàn, các giống chịu đựng, các giống nhiễm bệnh yếu, hỗn hợp nhiều dòng v.v...». Trong nhiều trường hợp khác, các nhà chọn giống đều đi theo khuyết hướng không ngừng nâng cao tính chống bệnh của cây, và đã đạt được nhiều kết quả về mặt này. Ở các nước tiên tiến, trên 60% số giống gieo trồng đều được lai tạo và chọn lọc trên hướng nâng cao tính chống bệnh.

Sau khi tiến hành lai tạo, việc kiểm tra và đánh giá khả năng truyền đặc tính chống bệnh cho cây con cháu là một công việc cần được tiến hành rất thận trọng, nếu không, chính con người đã tạo điều kiện cho kí sinh quen với các giống mới ngay từ đầu khi mới được hình thành. Mặt khác, cần đề phòng khả năng tạo thành các chủng kí sinh mới khắc phục được các tổ hợp gen chống bệnh trong cây lai. Người ta đã áp dụng nhiều phương pháp đánh giá các giống mới được lai tạo thành, gồm

(1) Yu. T. Diakop — Bệnh cây và chọn giống. Tạp chí « Priroda » (Liên-xô), tháng 8-1969.

các phương pháp lây bệnh trực tiếp: phương pháp lây bệnh một nửa, phương pháp lây bệnh cá thể, và các phương pháp đánh giá gián tiếp như đánh giá qua các phản ứng bảo vệ, qua hàm lượng các chất trong cây, qua lây bệnh một số bộ phận v.v...

c) Giữ gìn và không ngừng bồi bổ đặc tính chống bệnh cho giống mới trong quá trình nhân lên và đưa vào sản xuất đại trà.

Đặc tính chống bệnh của các giống có thể có những thay đổi trong quá trình nhân giống. Vì vậy, trong thời gian nhân giống phải tạo những điều kiện thuận lợi cho việc củng cố và ổn định các đặc tính tốt của giống. Về mặt chống bệnh, cần tổ chức kiểm tra bệnh lý chặt chẽ và kịp thời loại bỏ các cá thể có những biểu hiện nhiễm bệnh xuất hiện trong các giống. Việc loại bỏ các cá thể nhiễm bệnh

phải rất dứt khoát và nhanh chóng, không để tạo thành các cứ điểm phát sinh các chủng kí sinh mới.

Miễn dịch thực vật là một trong những vấn đề có nhiều lí thú và phức tạp của khoa học sinh vật. Nắm chắc và vận dụng sáng tạo những hiểu biết về mặt này trong một nền nông nghiệp phong phú như ở nước ta có ý nghĩa rất lớn. Chúng ta chỉ có thể giải quyết đúng đắn những vấn đề đặt ra cho sản xuất nông nghiệp trên con đường thâm canh, khi bên cạnh nhiều khâu khoa học, kĩ thuật khác không ngừng dựa trên cơ sở miễn dịch thực vật để tổ chức tốt việc bảo vệ các loài cây trồng chống những thiệt hại do sâu bệnh gây ra.

ĐẨY MẠNH CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ MÁY NÔNG NGHIỆP

THÁI NGÒ HUÂN

Cuộc đấu tranh để đưa nông nghiệp từ sản xuất nhỏ lên sản xuất lớn xã hội chủ nghĩa đang diễn ra rất sôi nổi và khẩn trương.

Những công cụ và máy móc mới có năng suất lao động và năng suất cây trồng cao đang được dần dần thay thế cho lao động thủ công. Quĩ mô chăn nuôi lớn đang hình thành đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn so với chăn nuôi nhỏ. Nhiều xí nghiệp chế biến thức ăn cho người và gia súc được xây dựng và bước vào hoạt động đã áp dụng những thành tựu khoa học, kĩ thuật mới vào công nghiệp chế biến. Một trong những vấn đề quan trọng và then chốt để tiến lên sản xuất lớn xã hội chủ nghĩa trong nông nghiệp là phải đẩy mạnh công tác nghiên cứu thiết kế máy nông nghiệp — một khâu đầu tiên để cung cấp cho

nông nghiệp những máy móc, thiết bị có năng suất cao phù hợp với hoàn cảnh khí hậu, đất đai và cây trồng của Việt-nam.

Nghị quyết hội nghị lần thứ 19 của Ban chấp hành Trung ương Đảng đã chỉ rõ: «Tập trung công tác nghiên cứu khoa học kĩ thuật vào những vấn đề lớn và cấp bách của nông nghiệp nhằm giải quyết một cách vững chắc các vấn đề: ăn, mặc và xuất khẩu; đồng thời nghiên cứu những vấn đề phát triển lâu dài (như việc sử dụng các loại đất dốc, việc phát triển chăn nuôi quĩ mô lớn...)».

Thực hiện nghị quyết trên, đến nay chúng ta đã tự nghiên cứu, thiết kế được một số máy móc làm đất, máy tuốt đập lúa, máy sàng quạt thóc, máy xay xát, máy bơm nước, v.v... và đã thiết kế theo mẫu máy của