

TỔNG QUAN VỀ HỘI CHỨNG CHẾT CÂY ĐỘT NGỘT

Hội chứng chết đột ngột (Sudden death syndrome – SDS) là một trong những bệnh phổ biến nhất ở nhiều vùng trồng đậu tương của Hoa Kỳ và Ontario, Canada. Tuy nhiên, tác động của nó rất khác nhau. Ở một số khu vực, SDS xảy ra ở hầu hết các cánh đồng và có thể gây ra tổn thất năng suất đáng kể trên toàn tiểu bang, trong khi ở những khu vực khác, nó chỉ xuất hiện rải rác hoặc không phổ biến.

Nấm *Fusarium virguliforme* và một số loài *Fusarium* có liên quan chặt chẽ khác gây ra SDS. Các triệu chứng của SDS tương tự như các triệu chứng do một số tác nhân gây bệnh đậu tương khác gây ra, điều này có thể gây khó khăn trong việc chẩn đoán tại hiện trường. Sự hiện diện của các tác nhân gây bệnh khác, chẳng hạn như tuyến trùng nang đậu tương (soybean cyst nematode – SCN), cũng có thể làm trầm trọng thêm các triệu chứng của SDS.

Công bố này xem xét các triệu chứng của SDS, mô tả các điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của SDS, giải thích sự khác biệt giữa SDS và các vấn đề thực vật khác có thể tương tự, và đề xuất các biện pháp quản lý.

Dấu hiệu và triệu chứng

Triệu chứng trên lá

Các triệu chứng đầu tiên của SDS xuất hiện trên lá dưới dạng các đốm vàng giữa các gân lá (Hình 1), được gọi là hiện tượng vàng lá giữa các gân. Các đốm này có thể lan rộng và chuyển sang màu nâu, được gọi là hoại tử giữa các gân lá. Gân lá vẫn giữ màu xanh (Hình 2). Các triệu chứng dễ nhận thấy nhất vào cuối mùa, điển hình là trong giai đoạn sinh trưởng sinh sản.

Khi các triệu chứng của bệnh SDS tiến triển, lá chết và rụng sớm khỏi cây, trong khi cuống lá vẫn dính vào thân cây (Hình 3). Các triệu chứng nặng này thường phát triển trong giai đoạn sinh trưởng sinh sản muộn. Quả và hạt có thể bị thoái hóa, và hạt sống sót có thể nhỏ hơn. Các triệu chứng trên lá của bệnh SDS có thể giống với nhiều bệnh khác (Bảng 1).



Hình 1.
Các triệu chứng
ban đầu
của SDS
ở tán cây
phía trên.
(Daren Mueller,
Đại học bang
Iowa)



Hình 2.
Hiện tượng
vàng lá
và hoại tử
giữa các gân lá
do SDS gây ra.
(Kiersten
Wise, Đại học
Kentucky)



Hình 3.
Cây đậu tương
rụng lá sớm
do SDS nặng.
(Martin
Chilvers, Đại
học bang
Michigan)

Triệu chứng/Dấu hiệu ở rễ và thân cây

Cây bị nhiễm nấm gây bệnh SDS có thể có rễ bị đổi màu và thối rữa ngay cả khi không có triệu chứng rõ rệt trên lá. So với hệ rễ khỏe mạnh – thường lớn hơn và có nhiều rễ ngang hơn – rễ bị ảnh hưởng bởi SDS thường bị teo nhỏ và hư hại. Mô gỗ của rễ chính (vỏ) có thể có màu từ nâu đến xám đậm, trong khi phần lõi ở phần trên của thân cây vẫn có màu trắng (Hình 4).



Hình 4.
Cây bị ảnh hưởng bởi SDS có thể biểu hiện hiện tượng đổi màu nâu ở rễ chính.
(Albert Tenuta, Bộ Nông nghiệp, Thực phẩm và Kinh doanh Nông nghiệp Ontario)

Một số bệnh đậu tương có thể gây ra các triệu chứng trên lá tương tự như SDS, do đó việc kiểm tra kỹ thân và rễ là rất quan trọng để chẩn đoán chính xác (xem Bảng 1). Bệnh thối rễ đỏ (red crown rot – RCR, do nấm *Calonectria ilicicola* gây ra) giống với SDS nhưng được phân biệt bởi sự đổi màu đỏ ở phần thân và rễ phía dưới, đôi khi kèm theo các thể quả nấm hình cầu nhỏ màu đỏ cam (perithecia). Nếu phần lõi thân cây (trung tâm) có màu nâu và bị đổi màu, bệnh có thể là bệnh thối thân nâu (brown stem rot – BSR, do nấm *Cadophora gregata* gây ra) chứ không phải SDS. Tuy nhiên, điều quan trọng cần lưu ý là một cây có thể bị nhiễm nhiều tác nhân gây bệnh, bao gồm cả những tác nhân gây ra SDS, RCR và BSR. Khi đất ẩm ướt, nấm SDS có thể sinh sản trên bề mặt rễ, đôi khi tạo ra các khối bào tử màu tím xanh có thể nhìn thấy bằng mắt thường (Hình 5).



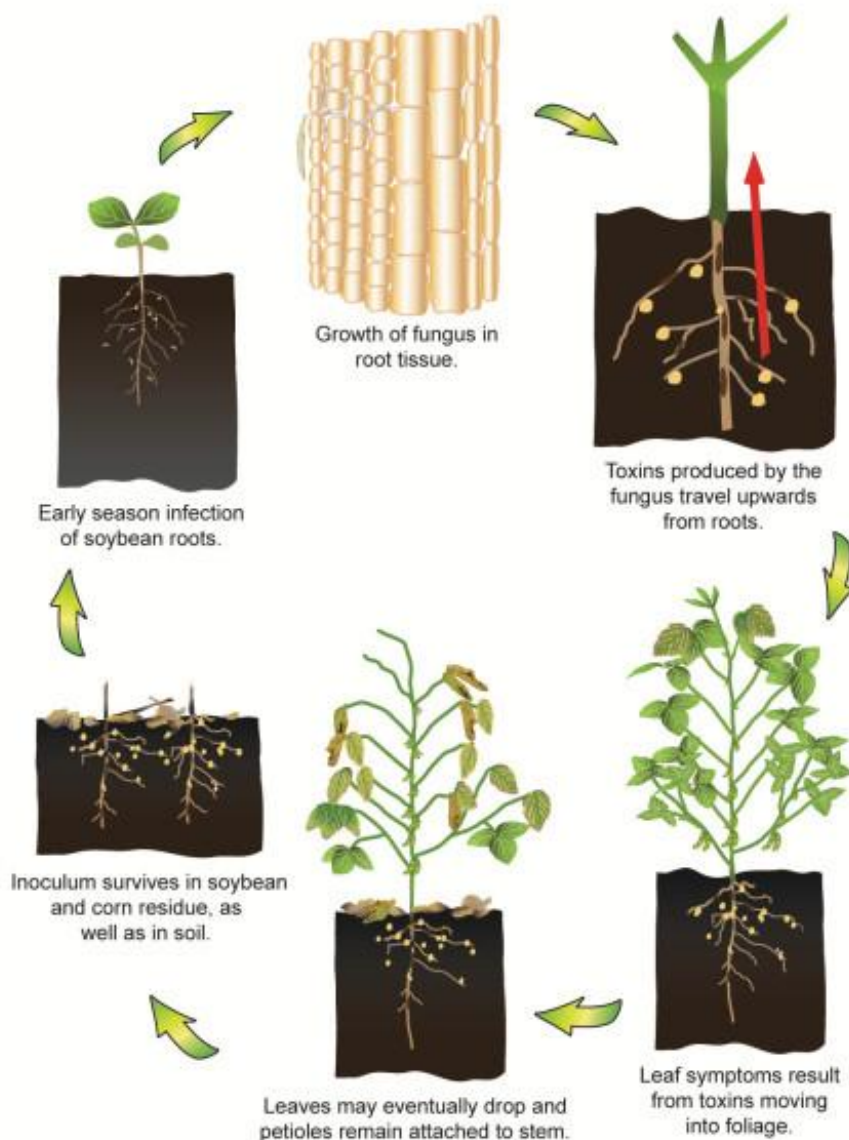
Hình 5.
Đôi khi, các khối bào tử màu xanh có thể phát triển trên rễ bị nhiễm *Fusarium virguliforme*, loại nấm gây ra bệnh SDS.
(Adam Sisson, Đại học bang Iowa)

Chu kỳ bệnh

Các loại nấm gây bệnh SDS sống sót qua mùa đông trong tàn dư cây trồng và đất (Hình 6). Đầu mùa, nấm có thể lây nhiễm vào rễ đậu tương, đôi khi chỉ trong vòng vài ngày sau khi hạt nảy mầm. Sự lây nhiễm được thúc đẩy bởi đất ẩm ướt và nhiệt độ tương đối mát mẻ, thường dưới khoảng 60 – 65°F (15 – 18°C) trong giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng ban đầu, điều này thúc đẩy sự lây nhiễm rễ và sự xâm chiếm của mầm bệnh.

Các triệu chứng trên lá phát triển do độc tố do mầm bệnh SDS sản sinh di chuyển qua các mạch dẫn nước (xylem) của cây đến lá. Các triệu chứng này thường xuất hiện sau khi ra hoa, nhưng chúng cũng đã được quan sát thấy trong giai đoạn sinh trưởng sớm của đậu tương ở các giống rất dễ bị nhiễm bệnh hoặc khi điều kiện mát mẻ và ẩm ướt sau khi nảy mầm (Hình 7).

Điều kiện nóng và/hoặc khô vào mùa xuân hoặc mùa hè có thể làm chậm hoặc ngăn chặn sự phát triển của các triệu chứng SDS. Khi các triệu chứng SDS nghiêm trọng, cây có thể rụng lá sớm, mặc dù cuống lá vẫn còn gắn liền với thân cây.



Hình 6.
Chu kỳ
bệnh
SDS.



Hình 7.
Triệu chứng
bệnh SDS
trên cây
đậu tương
ở giai đoạn
sinh trưởng
sớm.
(Adam
Sisson, Đại
học bang
Iowa)

Các điều kiện thuận lợi cho bệnh phát triển

Điều kiện đồng ruộng mát mẻ và ẩm ướt ngay sau khi gieo trồng tạo điều kiện thuận lợi cho nhiễm trùng rễ sớm và sự phát triển của bệnh SDS. Mưa thường xuyên hoặc mưa lớn vào giữa mùa vụ có thể thúc đẩy sự xuất hiện sớm của các triệu chứng. Ruộng được tưới tiêu có nguy cơ mắc bệnh SDS cao hơn.

Sự hiện diện của SCN (*Heterodera glycines*) trong cùng một ruộng có biểu hiện SDS có thể làm tăng mức độ nghiêm trọng của các triệu chứng SDS (Hình 8). Do đó, các ruộng bị SDS nên được kiểm tra sự hiện diện của SCN. Nghiên cứu đã liên kết sự hiện diện của SCN với mức độ SDS cao hơn và tổn thất năng suất tăng lên. Tuy nhiên, SDS có thể xảy ra độc lập với SCN, và ngược lại.

Một số biện pháp canh tác cũng có thể làm tăng nguy cơ phát triển bệnh SDS. Các ruộng gieo trồng sớm, hoặc các ruộng có nồng độ chất dinh dưỡng trong đất thấp, độ pH thấp, thoát nước kém, hoặc đất bị nén chặt từ trung bình đến nghiêm trọng có nguy cơ mắc bệnh SDS cao hơn.



Hình 8.
Tuyến trùng
nang
gây bệnh
trên rễ
đậu tương.
(Craig Grau,
Đại học
Wisconsin-
Madison)

Thiệt hại năng suất và tác động

Thiệt hại năng suất do SDS có thể rất khác nhau và phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm môi trường, thời điểm phát triển triệu chứng, tính miễn cảm của giống đậu tương với bệnh và mức độ SCN trên ruộng. SDS có thể làm suy yếu cây và gây rụng lá sớm. Cây bị nhiễm bệnh cũng có thể cho ít hạt hơn và hạt nhỏ hơn (Hình 9).



Hình 9.
Hạt từ cây
đậu tương
khỏe mạnh
(bên trái) so
với hạt từ cây
đậu tương bị
ảnh hưởng
bởi SDS.
(Greg Shaner,
Đại học
Purdue)

Thiệt hại năng suất có thể đáng kể trong những năm có điều kiện đất mát mẻ, ẩm ướt sau khi trồng các giống miễn cảm trên những ruộng có tiền sử nhiễm SDS và SCN. Mặc dù nhiễm rễ thường xảy ra sớm, các triệu chứng trên lá thường phát triển sau khi ra hoa (bắt đầu từ giai đoạn R3) và gây hại nhất khi chúng xuất hiện trong giai đoạn sinh trưởng sinh sản giữa (R3 – R5). Nếu các triệu chứng trên lá không xuất hiện cho đến giai đoạn R6 (chín hạt) hoặc nếu điều kiện môi trường theo mùa không thuận lợi cho sự phát triển của SDS, thì thiệt hại năng suất thường ở mức tối thiểu. Thiệt hại hiếm khi xảy ra trên toàn ruộng vì SDS thường xuất hiện thành từng mảng trong ruộng (Hình 10).



Hình 10.
Thông thường,
sự phân bố
triệu chứng
SDS không
đồng đều trên
đồng ruộng.
(Carl Bradley,
Đại học
Kentucky)

Chẩn đoán và Quản lý

Việc chẩn đoán SDS có thể khó khăn, vì các bệnh và rối loạn khác gây ra các triệu chứng tương tự như SDS (xem Bảng 1). Chỉ riêng các triệu chứng trên lá là không đủ để chẩn đoán. Điều quan trọng là phải kiểm tra kỹ cây, đào và kiểm tra rễ, và chẻ thân cây để kiểm tra sự đổi màu bên trong thân cây.

Sau khi chẻ thân cây, phần lõi của cây bị nhiễm SDS sẽ có màu trắng ngay cả khi rễ bị thối rữa nghiêm trọng (Hình 4). Vỏ cây thường có màu nâu đến xám. Có thể cần chẩn đoán trong phòng thí nghiệm để phân biệt SDS với các bệnh và rối loạn khác của đậu tương.

Các chiến lược quản lý SDS bao gồm trồng các giống đậu tương kháng SDS, quản lý SCN, sử dụng thuốc diệt nấm xử lý hạt giống hiệu quả, cải thiện khả năng thoát nước của đất ở những cánh đồng bị SDS tái phát, luân canh cây trồng, tránh hoặc giảm sự nén chặt đất và duy trì độ pH và độ phì nhiêu thích hợp. Một chiến lược quản lý SDS tích hợp là rất cần thiết, vì không có chiến thuật đơn lẻ nào có thể kiểm soát hoàn toàn khi điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của SDS.

Các giống kháng bệnh

Hiện chưa có giống đậu tương nào hoàn toàn kháng bệnh SDS, nhưng có các giống kháng một phần (Hình 11). Việc trồng các giống kháng bệnh tốt nhất hiện có, phù hợp với hoạt động canh tác và môi trường là nền tảng của chương trình quản lý bệnh SDS. Cần lưu ý rằng việc trồng các giống kháng một phần không đảm bảo kiểm soát hoàn toàn bệnh SDS, nhưng có thể giúp giảm thiểu tổn thất năng suất.

Điều kiện thời tiết và đồng ruộng ảnh hưởng đến mức độ nghiêm trọng của bệnh SDS, ngay cả ở các giống kháng một phần. Hầu hết các chương trình chọn giống đậu tương đều tập trung vào việc đánh giá khả năng kháng bệnh SDS dựa trên các triệu chứng trên lá. Ít thông tin hơn về khả năng kháng bệnh thối rễ, và mối quan hệ giữa bệnh thối rễ và các triệu chứng trên lá vẫn chưa được hiểu rõ. Một số giống có khả năng kháng bệnh SDS trên lá rất tốt nhưng vẫn có thể bị thối rễ nghiêm trọng.



Hình 11.
Triệu chứng
SDS ở giống
mẫn cảm (trái)
và giống
kháng bệnh
(phải và phía
sau).
(Marty
Chilvers, Đại
học Bang
Michigan)

Xử lý hạt giống

Thuốc diệt nấm phun lá và hầu hết các phương pháp xử lý hạt giống đều không hiệu quả trong việc giảm SDS. Tuy nhiên, một số thuốc diệt nấm xử lý hạt giống, bao gồm cyclobutrifluram (Victrato®, Syngenta), fluopyram (ILEVO®, BASF) và pydiflumetofen (Saltro®, Syngenta), đã chứng minh hiệu quả chống lại SDS. Các sản phẩm này đã liên tục làm giảm mức độ nghiêm trọng của SDS và bảo vệ năng suất trên các giống mẫn cảm so với các phương pháp xử lý hạt giống cơ bản trong các thử nghiệm nghiên cứu do các nhà bệnh học thực vật thuộc Cơ quan Khuyến nông thực hiện trên khắp vùng Bắc Trung Bộ Hoa Kỳ và Ontario, Canada.

Quản lý SCN

Quần thể SCN có liên quan đến SDS và có thể làm tăng mức độ nghiêm trọng của bệnh. Các biện pháp làm giảm SCN, chẳng hạn như trồng các giống kháng SCN và luân canh cây trồng, có thể làm chậm sự khởi phát của SDS và giảm mức độ nghiêm trọng của bệnh.

Cày xới và thoát nước

Giảm thiểu sự xáo trộn đất có thể làm chậm sự lây lan của nấm SDS sang các cánh đồng mới. Cải thiện hệ thống thoát nước và cấu trúc đất, cũng như giảm độ nén chặt, có thể giúp giảm nhẹ mức độ nghiêm trọng của các triệu chứng SDS.

Cày xới ở những khu vực đất bị nén chặt có thể làm giảm mức độ nghiêm trọng của SDS và cho phép đất ấm lên nhanh hơn vào mùa xuân. Tuy nhiên, một số nghiên cứu chỉ ra rằng mức độ nghiêm trọng của SDS giảm ở những cánh đồng không cày xới. Tác động của việc cày xới đến xói mòn và chất lượng đất luôn cần được xem xét khi sử dụng phương pháp này để quản lý SDS.

Luân canh cây trồng

Luân canh sang ngô thường không làm giảm SDS trong các vụ đậu tương tiếp theo. Ngô và một số loài cây trồng và cỏ dại khác có thể duy trì hoặc thậm chí làm tăng nấm SDS trong đất. Một số loài cây họ đậu khác cũng có thể là vật chủ của nấm SDS và phát triển bệnh thối rễ, bao gồm cỏ linh lăng, đậu pinto, đậu navy, cỏ ba lá trắng và cỏ ba lá đỏ.

Một nghiên cứu ở Iowa cho thấy rằng một chu kỳ luân canh đa dạng hơn có thể làm giảm SDS. Trong nghiên cứu này, việc thêm năm thứ ba vào chu kỳ luân canh ngô-đậu tương (trong đó trồng cỏ linh lăng hoặc hỗn hợp cỏ linh lăng/cỏ ba lá đỏ) đã làm giảm lượng SDS phát triển trong vụ đậu tương tiếp theo. Việc đưa cây lương thực nhỏ vào luân canh cũng có thể làm giảm mức độ nghiêm trọng của bệnh SDS. Cần nghiên cứu thêm để hiểu rõ hơn tác động của luân canh cây trồng và cây che phủ đối với bệnh SDS.

Thời điểm gieo trồng

Một phương pháp quản lý bệnh SDS truyền thống là trì hoãn việc gieo trồng trên những cánh đồng có tiền sử mắc bệnh SDS, cho phép đất ấm lên và khô đi, từ đó làm giảm các điều kiện thuận lợi cho sự lây nhiễm của nấm gây bệnh SDS và sự phát triển các triệu chứng sau đó. Mặc dù trì hoãn gieo trồng có thể làm giảm nguy cơ thối rễ sớm, nhưng tác động của nó đối với việc giảm các triệu chứng trên lá lại không nhất quán. Ngoài ra, nghiên cứu cho thấy việc trì hoãn gieo trồng có thể làm giảm tiềm năng năng suất, thường ở mức độ lớn hơn so với tổn thất năng suất do SDS gây ra. Do đó, việc trì hoãn

gieo trồng, hoặc gieo trồng những cánh đồng có nguy cơ cao sau cùng, chỉ nên được xem xét ở những cánh đồng có tiền sử mắc bệnh SDS cực kỳ nghiêm trọng.

Dinh dưỡng đất

Mức độ màu mỡ của đất có thể ảnh hưởng đến sự xuất hiện và mức độ nghiêm trọng của bệnh SDS, mặc dù các nghiên cứu đã công bố vẫn chưa rõ ràng về cách các loại phân bón khác nhau và mức độ màu mỡ ảnh hưởng đến bệnh. Duy trì mức độ màu mỡ của đất thích hợp rất quan trọng để giảm căng thẳng cho cây trồng và duy trì sức khỏe tổng thể của cây trồng, điều này có thể giúp giảm sự xuất hiện của các bệnh đậu tương như SDS.

Tưới tiêu

Độ ẩm đất cao trong vòng vài ngày sau khi trồng làm tăng nguy cơ nhiễm bệnh SDS, và việc tưới tiêu trong giai đoạn sinh trưởng sinh sản giữa đến cuối (R3 – R6) của đậu tương có thể làm tăng các triệu chứng SDS trên lá. Nông dân nên lưu ý rằng việc tưới quá nhiều nước trong giai đoạn sinh sản có thể làm tăng nguy cơ mắc bệnh SDS.

Bảng 1. So sánh các triệu chứng của SDS và các bệnh, rối loạn khác của đậu tương.

Bệnh hoặc Tình trạng	Triệu chứng ở rễ	Triệu chứng bên ngoài thân cây	Triệu chứng bên trong thân cây	Triệu chứng trên lá
Hội chứng chết đột ngột	Rễ bị đổi màu; phần bên trong rễ cọc bị nâu	Khỏe mạnh	Màu nâu/xám ở lớp thân ngoài nhưng không phải ở lõi	Vàng lá và hoại tử giữa các gân lá non nhất; lá rụng sau khi chết
Thối thân nâu	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Màu nâu ở lõi (trung tâm thân cây)	Vàng lá và hoại tử giữa các gân lá non nhất
Héo do Fusarium	Mô mạch màu nâu	Khỏe mạnh	Mô màu nâu ở lớp thân ngoài	Lá chuyển sang màu vàng và chết, nhưng vẫn còn dính vào cây
Thiếu kali cuối mùa	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Vàng lá bắt đầu từ mép lá
Thối rễ đỏ	Rễ bị đổi màu	Màu đỏ với thê quả	Màu nâu đến xám ở mô mạch ở phần ngọn và thân dưới	Vàng lá và hoại tử giữa các gân lá; lá không rụng sau khi chết
Cháy miền Nam	Nhìn chung không bị đổi màu	Vùng lõm đỏ ở đỉnh thân cây với hạch nấm	Màu nâu hoặc xám ở lớp thân ngoài nhưng không phải ở lõi	Vàng lá nhẹ giữa các gân lá; lá không rụng sau khi chết
Loét thân	Khỏe mạnh	Vết loét màu nâu đỏ sẫm ở đốt thân, có thể lan rộng qua nhiều đốt; vết loét thường không bao quanh hoàn toàn thân cây	Đổi màu hoặc nâu gần vết thương	Vàng lá và hoại tử giữa các gân lá; lá thường vẫn còn dính vào cây
Suy giảm rễ cọc	Bị đen	Không có; thường thấy thê quả vô sinh màu trắng trên tàn dư cây trồng	Sự phát triển của sợi nấm màu trắng trong lõi	Vàng lá giữa các gân lá; kiểu bệnh rõ hơn khi rễ cọc suy yếu; thường một nửa lá bị ảnh hưởng
Tổn thương do thuốc diệt nấm triazole	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Vàng lá và hoại tử giữa các gân lá được phun thuốc diệt nấm triazole ở nhiệt độ cao

Nấm mốc trắng	Khỏe mạnh	Nấm mốc trắng, dạng bông trên phần thân dưới; có thể có hạch nấm cứng màu đen	Các hạch nấm màu đen nằm trong mô thân cây	Lá héo và chuyển sang màu xanh xám giữa các gân và còn dính vào cây
---------------	-----------	---	--	---

Các bệnh và tình trạng khác có biểu hiện tương tự như SDS

Thối thân nâu (do nấm *Cadophora gregata* gây ra)

Các triệu chứng trên lá của bệnh thối thân nâu (BSR) bao gồm vàng lá và hoại tử giữa các gân lá. Các triệu chứng trên thân cây bao gồm mô lõi bị đổi màu nâu, đặc biệt là gần các đốt của thân cây đậu tương.

Cách phân biệt BSR với SDS: cây bị BSR sẽ có sự đổi màu ở mô lõi thân cây và không gây thối rễ.



Hình 12.

Thân cây bị nhiễm bệnh thối thân nâu có sự đổi màu nâu ở phần lõi.

(Alison Robertson, Đại học bang Iowa)

Bệnh héo rũ do *Fusarium* (gây ra bởi *Fusarium oxysporum*)

Cây bị bệnh héo rũ do *Fusarium* có mô mạch màu nâu ở rễ và thân. Lá chuyển sang màu vàng và chết nhưng vẫn bám vào thân cây. Cây cuối cùng sẽ héo rũ và có thể chết. Bệnh héo rũ do *Fusarium* thường được quan sát thấy ở Ontario, Canada, nhưng cũng có thể xuất hiện ở các bang phía bắc khác, đặc biệt là vào những năm mưa nhiều.

Cách phân biệt bệnh héo rũ do *Fusarium* với SDS: Bệnh héo rũ do *Fusarium* không gây ra hiện tượng vàng lá giữa các gân lá và lá vẫn bám vào cây sau khi chết.



Hình 13.

Cây bị bệnh héo rũ do nấm *Fusarium* sẽ chết sớm và vẫn giữ nguyên lá, tương tự như bệnh thối thân. (Albert Tenuta, Bộ Nông nghiệp, Thực phẩm và Kinh doanh Nông nghiệp Ontario)



Hình 14.

Sự đổi màu nâu ở phần thân dưới là dấu hiệu của bệnh héo rũ do nấm *Fusarium*. (Adam Sisson, Đại học bang Iowa)

Bệnh thối rễ đỏ (do nấm *Calonectria ilicicola* gây ra)

Bệnh thối rễ đỏ (RCR) dẫn đến thối rễ và phần thân dưới, thường xuất hiện thành từng mảng sau giai đoạn R3. Cây bị nhiễm bệnh có thể biểu hiện vàng lá và hoại tử giữa các gân lá, thân cây đổi màu đỏ và xuất hiện thể quả nấm màu đỏ (perithecia) trong điều kiện ẩm ướt, và thối rễ nghiêm trọng có thể làm cây bị còi cọc hoặc chết sớm.

Cách phân biệt RCR với SDS: RCR gây ra hiện tượng thân dưới và rễ đổi màu đỏ, có thể kèm theo sợi nấm màu trắng và thể quả nấm hình cầu màu đỏ cam (perithecia), trong khi cây bị SDS không có các triệu chứng và dấu hiệu này.



Hình 15.
 Thể quả nấm gây
 bệnh RCR (trái) và
 sự đổi màu đỏ (phải)
 trên phần thân dưới
 của cây đậu tương.
 (Darcy Telenko, Đại
 học Purdue)

Tuyến trùng gây bệnh thối rễ (do *Meloidogyne spp.* gây ra)

Tuyến trùng gây bệnh thối rễ (Root-knot nematodes – RKN), đặc biệt là tuyến trùng gây bệnh thối rễ phía nam (*M. incognita*), có thể gây ra các triệu chứng trên lá giống như SDS, bao gồm các đốm vàng và hoại tử. Cây bị ảnh hưởng còi cọc, và hệ rễ của chúng xuất hiện nhiều u sần.

Cách phân biệt RKN với SDS: Kiểm tra hệ rễ xem có u sần hay không – đây là đặc điểm của RKN và không xuất hiện ở SDS.

Bệnh cháy miền nam (do *Agroathelia rolfii* gây ra)

Bệnh cháy miền nam gây ra hiện tượng héo rũ và vàng úa đột ngột, kèm theo vết thương sẫm màu, khoanh tròn trên thân cây ở sát mặt đất. Sự phát triển của nấm màu trắng, hình quạt và các hạch nhỏ trên phần thân dưới và đất xung quanh là những đặc điểm đặc trưng.

Cách phân biệt bệnh cháy miền nam với SDS: Có thể phân biệt bằng sự hiện diện của các mảng sợi nấm màu trắng và nhiều hạch nấm ở gốc cây, những đặc điểm này không do tác nhân gây bệnh SDS tạo ra.

Bệnh loét thân (do nấm *Diaporthe aspalathi* và *D. caulivora* gây ra)

Các triệu chứng của bệnh loét thân có thể bao gồm lá bị hoại tử giữa các gân lá hoặc lá và thân bị héo hoàn toàn, thường xảy ra sau giai đoạn R5.5.

Cách phân biệt bệnh loét thân với SDS: Cây bị bệnh loét thân thường có vết thương màu đỏ đặc trưng ở bên ngoài thân cây. Vết thương thường bắt đầu ở một đốt phía trên mặt đất và lan rộng cả lên trên và xuống dưới mặt đất. Bên trong thân cây cũng có thể bị đổi màu ở những nơi có vết thương.



Hình 16.
Vết loét thân (trái),
sự lan rộng của vết
loét thân (giữa), và
sự đổi màu của mô
thân bên trong là
triệu chứng của
bệnh loét thân.
(Adam Sisson, Đại
học bang Iowa)

Suy giảm rễ cọc (do *Xylaria necrophora* gây ra)

Suy giảm rễ cọc (Taproot decline – TRD) gây ra hiện tượng vàng lá và hoại tử giữa các gân lá, cây chết sớm và rễ bị hư hại nghiêm trọng, phần lớn hệ rễ bị gãy và vẫn còn trong đất. Rễ bị nhiễm bệnh thường có sự phát triển của nấm màu đen (gọi là stroma), và điều kiện ẩm ướt có thể tạo ra các "ngón tay người chết" đặc trưng trên tàn dư hoặc ở gốc cây.

Cách phân biệt TRD với SDS: Không giống như SDS, TRD được đặc trưng bởi rễ dễ gãy và có stroma màu đen, thường đi kèm với "ngón tay người chết", điều này không xảy ra với SDS. Các triệu chứng của TRD có thể xuất hiện bất cứ lúc nào từ giai đoạn cây con đến R6, trong khi các triệu chứng của SDS thường không xuất hiện cho đến giai đoạn sinh sản.

Bệnh mốc trắng (Thối thân do nấm *Sclerotinia* — gây ra bởi nấm *Sclerotinia sclerotiorum*)

Bệnh mốc trắng thường xảy ra nhiều hơn vào những năm có điều kiện thời tiết mưa nhiều và mát mẻ vào thời điểm ra hoa. Các vết bệnh phát triển trên các đốt thân và lan rộng lên thân cây. Lá thường chết và vẫn bám vào thân cây.

Cách phân biệt bệnh mốc trắng với SDS: Cây bị bệnh mốc trắng có lớp nấm màu trắng mọc bên ngoài thân cây. Ngoài ra, nấm mốc trắng tạo ra các hạch nấm cứng và màu đen.



Hình 17.
Sự phát triển
của nấm trắng
và hạch nấm đen
xuất hiện trên
cây bị bệnh
mốc trắng.
(Adam Sisson,
Đại học bang
Iowa)

Thiếu kali cuối mùa

Đậu tương có lá vàng có thể xuất hiện ở những vùng đất có hàm lượng kali thấp. Tuyến trùng nang đậu tương và *Diaporthe spp.* có thể làm tăng các triệu chứng. Các triệu chứng bao gồm hiện tượng vàng lá bắt đầu từ mép lá của các lá chết trên cùng.

Cách phân biệt thiếu kali với SDS: triệu chứng trên lá của thiếu kali khác với SDS, và cây thiếu kali sẽ không biểu hiện sự đổi màu thân và rễ liên quan đến SDS.



Hình 18.
Thiếu kali
dẫn đến
hiện tượng
lá đậu tương
phía trên
bị vàng.
(Marty Chilvers,
Đại học
Michigan State)

Tổn thương do thuốc diệt nấm ức chế metyl hóa (DMI; Triazole)

Các triệu chứng giống bệnh SDS trên lá có thể xảy ra sau khi sử dụng một số loại thuốc diệt nấm DMI nhất định, đặc biệt là khi điều kiện nóng và khô, và thường rõ rệt hơn khi thuốc diệt nấm có kèm theo chất phụ gia.

Cách phân biệt tổn thương do thuốc diệt nấm DMI với SDS: các triệu chứng do tổn thương thuốc diệt nấm DMI chỉ giới hạn ở lá và không ảnh hưởng đến thân và rễ.



Hình 19.
Tổn thương do
thuốc diệt nấm
DMI có thể
giống với các
triệu chứng
trên lá do
SDS gây ra.
(Daren Mueller,
Đại học bang
Iowa)