

Foto: Odilon R.R.F. da Silva



A Podridão do Tronco do Sisal

Wirton Macedo Coutinho¹

Clarice Machado da Luz²

Nelson Dias Suassuna³

Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva⁴

Fábio Akiyoshi Suinaga⁵

A cultura do sisal (*Agave sisalana*) ocupa uma extensa área de solos pobres na região semi-árida dos Estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, gerando atividade econômica por meio da sua cadeia produtiva, para um contingente de mais de meio milhão de pessoas, em regiões com escassa ou nenhuma alternativa para exploração de outras culturas.

Apesar da sua relevância tem-se constatado, nos últimos anos, um declínio contínuo desta cultura, expresso em reduções da área cultivada, produção e produtividade; vários fatores têm contribuído para esta decadência, dentre os quais o baixo índice de aproveitamento da planta de sisal (somente 4% das folhas colhidas se convertem em produto vendável, após o desfibramento), a concorrência com as fibras sintéticas, o elevado custo inicial para a implantação de campos de produção, o número restrito de genótipos adaptados às regiões produtoras, o não aproveitamento dos resíduos do desfibramento, o manejo deficitário da fertilidade dos solos, a falta de máquinas modernas para o beneficiamento e, nos últimos anos, a podridão do tronco, doença que tem ameaçado ainda mais a sustentabilidade desta cultura (ALVES, SANTIAGO e LIMA, 2004).

A podridão do tronco é o principal problema fitossanitário da cultura do sisal no Brasil, visto que tem afetado, de forma isolada desde a década de 1970, os sisalais nas principais áreas produtoras dos estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, atingindo níveis críticos a partir do ano de 1998; sua incidência em regiões de cultivo varia de 5% a 40% das plantas (ALVES, SANTIAGO e LIMA, 2004).

A doença tem preocupado os agaveicultores devido, principalmente, à sua capacidade de destruição; as folhas de plantas afetadas se tornam impróprias ao desfibramento e as plantas sintomáticas morrem com a progressão da enfermidade.

A podridão do tronco do sisal é caracterizada pelo escurecimento dos tecidos internos do tronco; as áreas colonizadas pelos agentes etiológicos da doença variam da coloração cinza escuro ao rosa pálido e se estendem da base das folhas à base do tronco da planta. Em plantas com estádios avançados da doença ocorre murcha, as folhas se tornam amareladas (Figura 1A) e o tronco se torna completamente apodrecido (Figura 1B). Embora a doença seja fatal para a cultura, plantas de sisal infectadas podem sobreviver durante mais de um

¹Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz 1143, Centenário, 58107-720, Campina Grande, PB.

²Graduanda em Biologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Rua Juvêncio Arruda S/N, Campus Universitário, CEP 58109-753, Campina Grande, PB.

³Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Algodão.

⁴Engenheiro Agrícola, D.Sc. em Mecanização Agrícola, Embrapa Algodão.

⁵Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Algodão.



Fotos: Odilon R.R. F. da Silva

Fig. 1. A – Planta sadia de sisal (*Agave sisalana*) (esquerda) e com sintomas da podridão do tronco (direita); B – sintomas internos da podridão do tronco em *A. sisalana*.

ano em virtude da lenta colonização da planta pelos agentes causais da doença (BOCK, 1965).

Embora ainda existam dúvidas com relação à sua etiologia, três fungos já foram relatados causando podridões no tronco do sisal: *Aspergillus niger* (WALLACE e DIEKMAHNS, 1952; BOCK, 1965; IKITOO e KHAYRALLAH, 2001), *Pythium aphanidermatum* (BOCK, 1965) e *Lasiodiplodia theobromae* (LOCK, 1962; LIMA et al, 1998).

Acreditava-se, até 1998, que no Brasil apenas *L. theobromae* causava a doença (LIMA et al., 1998); entretanto, a partir de 2004, quando se intensificaram as ações para recomendações de táticas de controle da doença na Embrapa Algodão, suspeitou-se que outro agente causal da doença, *A. niger*, já relatado na África, ocorria também em campos de sisal no País, sendo a sua ocorrência muito mais freqüente do que aquele relatado por Lima e colaboradores, em 1998.

Para investigar tal suspeita, ensaios foram realizados nas dependências do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB. Fragmentos dos tecidos internos do tronco de plantas com sintomas da doença, oriundas de campos de sisal dos municípios de Monteiro e Pocinhos, no estado da Paraíba, e do município de Santa Luz, no estado da Bahia, foram desinfetados com hipoclorito de sódio a 1%, enxaguados duas vezes em água destilada esterilizada e distribuídos em placas de Petri contendo meio BDA (Batata – Dextrose – Ágar); em seguida, foram incubados em câmara BOD, durante cinco dias, na temperatura

de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. O fungo desenvolvido foi identificado como *Aspergillus niger* van Tiegh. (Figura 2A).

Para confirmar a sua patogenicidade, inocularam-se plantas jovens de sisal com uma suspensão conidial ajustada para $3,0 \times 10^5$ esporos/mL de três isolados de *A. niger*; a inoculação foi realizada em plantas de sisal com e sem ferimentos, com oito meses de idade, sendo os ferimentos ocasionados pelo corte das folhas na base do tronco das plantas; utilizaram-se, na inoculação, chumaços de algodão hidrófilo, previamente esterilizados e embebidos na suspensão de conídios dos isolados do patógeno, sobre as plantas de sisal com e sem ferimentos; como tratamentos-controle empregaram-se plantas com e sem ferimentos inoculadas com chumaços de algodão embebidos em água destilada esterilizada; após a inoculação, as plantas foram mantidas durante quatro dias em uma câmara de crescimento com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa variando entre 95 e 100%; decorrido este período, as plantas foram mantidas em casa de vegetação, por dez dias, onde se observaram os primeiros sintomas da doença nas plantas com ferimentos que foram inoculadas com a suspensão conidial dos isolados de *A. niger* (Figura 2B); após um mês da inoculação do patógeno as plantas foram transversalmente cortadas, ocasião em que se constataram sintomas típicos da doença (Figura 2C). A etiologia da doença foi confirmada reisolando o fungo dos tecidos lesionados em meio BDA, completando, assim, os postulados de Koch. Nas plantas inoculadas com água destilada esterilizada

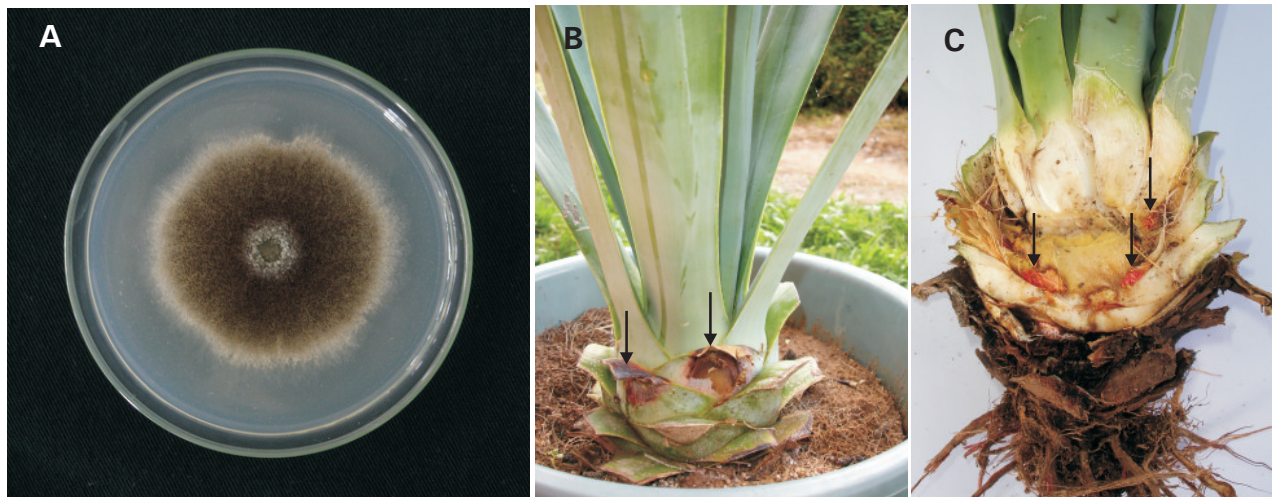


Fig. 2. A – Colônias de *Aspergillus niger* em meio de cultura BDA (Batata – Dextrose – Ágar); B e C – sintomas em plantas de sisal (*Agave sisalana*) com ferimentos e inoculadas com *A. niger*.

com e sem ferimentos não se observaram sintomas da doença.

Os fungos relatados até o momento como causadores de podridões em plantas de sisal são habitantes do solo classificados como saprófitas ou parasitas fracos. Em alguns casos, depois de estabelecidos, esses fungos podem colonizar rapidamente os tecidos do hospedeiro; entretanto, em geral eles não são invasores agressivos de plantas (BOCK, 1965). As podridões causadas por esses fungos em plantas de sisal são atribuídas quase que invariavelmente às lesões de origem mecânica ou fisiológica, que favorecem a sua penetração, associadas a estresses resultantes de condições ambientais adversas ao hospedeiro (WALLACE e DIEKMAHNS, 1952; LOCK, 1962; BOCK, 1965; LIMA et al, 1998; IKITOO e KHAYRALLAH, 2001). Esses estresses podem ser causados tanto por desequilíbrio hídrico do solo, principalmente por excesso de água, resultante de deficiências de drenagem do solo ou do excesso de chuvas, quanto por deficiência mineral; muitas vezes, períodos prolongados de chuvas e alta umidade relativa antecedem a infecção ocasionada por esses fungos (BOCK, 1965).

Dentre os fungos causadores de podridões no tronco do sisal, *A. niger* é considerado o mais importante entre os relatados, tanto pela freqüência de ocorrência quanto pela severidade da doença causada (LOCK, 1962); este fungo difere dos demais por causar dois tipos distintos de podridão: a seca e a úmida, esta última determinada pela associação do fungo com espécies de bactérias do

gênero *Erwinia*, que degradam a lamela média do tecido colonizado fazendo com que este perca a rigidez e se desprendam odores desagradáveis (BOCK, 1965).

Sem exceção, todos os fungos relatados até o momento como causadores de podridões no tronco de sisal são incapazes de penetrar em tecidos não injuriados (WALLACE e DIEKMAHNS, 1952; LOCK, 1962; LIMA et al., 1998), o que está relacionado, provavelmente, à morfologia da planta. As características xerófilas da planta de sisal, ou seja, cutícula cerosa e espessa, são barreiras naturais à penetração de microrganismos e, enquanto elas se mantiverem intactas, a entrada de patógenos será virtualmente impedida. Nos ensaios para avaliar a patogenicidade de *A. niger* e *L. theobromae* em plantas de sisal, constatou-se a necessidade de ferimentos para que ocorresse a penetração desses patógenos nos tecidos da planta (WALLACE e DIEKMAHNS, 1952; LIMA et al., 1998).

Lock (1962) atribui ao ferimento causado na base da folha por ocasião do corte destas para o desfibramento a principal via de penetração dos agentes etiológicos da podridão do tronco em plantas de sisal; ressalta-se, entretanto, que esses fungos podem também penetrar na planta através de injúrias causadas abaixo do nível do solo por instrumentos utilizados para a realização de tratos culturais, casos em que a infecção ocorre, inicialmente, na base ou na parte lateral do tronco (BOCK, 1965); portanto, ferimentos causados por capinas, desbaste de touceiras e retirada de rebentos da planta-mãe para implantação de novos

campos ou renovação de áreas, podem ser importantes vias de penetração dos agentes de podridões em plantas de sisal.

Para Bock (1965), plantas jovens de sisal, particularmente aquelas do primeiro ou segundo cortes, e rebentos recém-estabelecidos em campos de cultivo, são mais suscetíveis à podridão do tronco em função da proximidade dos seus ferimentos com o solo, habitat natural dos agentes etiológicos da doença. Na prática, o que se tem constatado na região sisaleira do Nordeste brasileiro é que plantas de sisal, independente do seu estágio fenológico, são mais suscetíveis à podridão do tronco quando debilitadas por estresses hídricos, nutricionais ou resultantes de tratamentos culturais inadequados, como a não eliminação do número excessivo de rebentos ao redor da planta, que concorre para o enfraquecimento da planta-mãe, em função da competição excessiva de plantas, e o corte excessivo de folhas durante a colheita das mesmas.

Desde meados de 2004, a Embrapa Algodão tem intensificado ações de pesquisa visando ao controle da doença por meio de táticas culturais. Embora não exista tratamento curativo para a podridão do tronco do sisal, algumas medidas preventivas podem ser implementadas no manejo da doença; ressalta-se, entretanto, que essas medidas não são resultantes de pesquisas com o patossistema descrito neste documento e, sim, premissas básicas da Fitopatologia recomendadas no controle de doenças causadas por patógenos de solos em outras culturas; portanto, medidas como arrancar e queimar plantas com sintomas da doença, desinfetar o instrumento de corte utilizado na colheita das folhas, utilizar mudas provenientes de campos saudáveis

para implantação de novos campos, utilizar o resíduo do desfibramento de plantas saudáveis como adubação orgânica para melhorar a fertilidade dos solos, evitando-se estresses nutricionais às plantas, além de outras táticas que evitem a debilitação da planta de sisal, como o controle do número de rebentos para diminuir a competição entre plantas e o corte racional das folhas na sua colheita, podem ser importantes no controle da doença.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M.O.; SANTIAGO, E.S.; LIMA, A.R.M. **Diagnóstico socioeconômico da região nordestina produtora de sisal** (versão preliminar). Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 75 p.
- BOCK, K.R. Diseases of sisal. **World Crops**, v.17, n.1, p.64-67, 1965.
- IKITOO, E.C.; KHAYRALLAH, W.A. **Sisal: Past research results and present production practices in East Africa – present status, problems, opportunities and future prospects**. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, Common Fund for Commodities (Technical Paper no. 8). 2001.
- LIMA, E.F.; MOREIRA, J. de A.N.; BATISTA, F.A.S.; SILVA, O.R.R.F.da; FARIAS, F.J.C.; ARAÚJO, A.E. Podridão vermelha do tronco do sisal (*Agave sisalana* Perr.) causada por *Botryodiplodia theobromae* Pat. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.2,n.2, p.109-112, 1998.
- LOCK, G.W. **Sisal**, London: Longmans, 1962. 355p.
- WALLACE, M.M.; DIECKMAHNS, E.C. Bole rot of sisal. **The East African Agricultural Journal**, v.18, n.1, p.24-29, 1952.

Comunicado Técnico, 281

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 1000

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Nair Helena Arriel de Castro
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho