

REVISÃO

Haste verde e retenção foliar na cultura da soja

Alexandre José da Silva^{1*}, Marcelo Giovanetti Canteri¹ e Andre Luis da Silva¹

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil.

Autor para correspondência: Alexandre José da Silva (aleagro62@hotmail.com)

Data de chegada: 16/02/2011. Aceito para publicação em: 20/05/2013.

1733

RESUMO

Silva, A.J.; Canteri, M.G.; Silva, A.L. Haste verde e retenção foliar na cultura da soja. *Summa Phytopathologica*, v.39, n.3, p.151-156, 2013.

Haste verde em soja é uma síndrome que mantém as hastes primárias e secundárias da soja verdes, mesmo após a maturação fisiológica da semente. Retenção foliar é a manutenção das folhas verdes por um período mais longo, após maturação da semente. Sua ocorrência na cultura da soja tem sido atribuída a utilização de alguns fungicidas empregados no controle do complexo de doenças foliares em soja, principalmente ferrugem e doenças de final de ciclo. No entanto, vários fatores podem contribuir para a ocorrência deste distúrbio nas plantas. Os principais são: deficiência de potássio, desequilíbrio nutricional, stresse hídrico (excesso ou falta), stresse de

temperaturas altas, ataque de pragas, principalmente percevejos, cultivares sensíveis, ocorrência de antracnose e aplicação de alguns fungicidas. Devido à escassez de informações sobre o assunto é comum atribuir qualquer distúrbio fisiológico a aplicação de fungicidas. O adequado manejo da cultura desde nutrição equilibrada, controle integrado de pragas e doenças, atenção para exigência hídrica, térmica e foperiódica da planta são fatores importantes para evitar ou reduzir ao máximo o aparecimento desta síndrome. Trabalhos objetivando interação entre estes fatores e cultivares, utilização de fungicidas são necessários para maiores informações sobre o assunto.

Palavras-chave adicionais: fungicidas, nutrição, soja louca, pragas, cultivares.

ABSTRACT

Silva, A.J.; Canteri, M.G.; Silva, A.L. Green stem and leaf retention in soybean crops. *Summa Phytopathologica*, v.39, n.3, p.151-156, 2013.

Green stem in soybean is a syndrome that makes the primary and the secondary stems of soybean remain green even after the seed physiological maturity. Leaf retention is the maintenance of green leaves for a longer period after seed maturation. Its occurrence in soybean crops has been attributed to the use of some fungicides to control the leaf diseases complex in soybean, especially soybean rust and late season diseases. However, several factors may contribute to the occurrence of this disorder in plants. The main factors are: potassium deficiency, nutritional imbalance, water stress (excess or lack), high temperature stress, attack by insects,

especially stinkbugs, sensitive cultivars, anthracnose occurrence and application of some fungicides. Due to the scarcity of information on this subject, any physiological disorder is commonly attributed to fungicide application. Adequate crop management including balanced nutrition, integrated control of pests and diseases, and attention to water, thermal and photoperiod requirements of the plant are important factors to prevent or minimize the emergence of this syndrome. Studies focused on the interaction among these factors and the cultivars and the use of fungicides are needed to provide further information on this subject.

Additional keywords: fungicides, nutrition, mad soybean, pests, varieties.

Haste verde e retenção foliar em soja

Problemas que não têm explicação lógica são comumente classificados como fisiológicos. Muitas vezes, esses problemas de difícil entendimento nada, ou muito pouco tem a ver com a fisiologia da planta ou com o ambiente natural no qual essa planta se encontra inserida (36). Os mesmos autores citam que outras vezes os problemas são a expressão das reações das plantas às práticas executadas pelos próprios produtores (manejo de adubação, pragas, doenças e utilização de produtos químicos) que, de uma forma ou de outra, causaram danos diretos ou indiretos às plantas. Sosa-Gomez e Moscardi (46) citam em seu trabalho que Hicks e Pendleton (25) observaram que a retenção foliar de maior intensidade está ligada à ausência de vagens na planta e que, ainda hoje, os mecanismos que desencadeiam este fenômeno, a

nível bioquímico, não foram devidamente esclarecidos. Observa-se que, plantas de soja, na fase reprodutiva quando atacadas por percevejos, podem perder grãos e vagens, causando um stresse para a planta que geralmente acarreta retenção foliar e haste verde.

Há indicações de pesquisa realizada no exterior de que a retenção foliar e haste verde podem ser causadas, também, por um tipo de fitoplasma, fato ainda não investigado no Brasil (18).

Neumaier et al. (36) definem que a retenção foliar e haste verde, são caracterizadas pela presença, na planta de soja, de vagens e grãos maduros e de folhas e/ou hastes verdes e em alguns casos, a planta inteira permanece verde.

Segundo Embrapa Soja (18), a retenção foliar e haste verde da soja, é, quase sempre, consequência de distúrbios fisiológicos que interferem

na formação ou no enchimento de grãos. Dentre esses podem estar os danos por percevejos, o estresse hídrico (falta ou excesso) e o desequilíbrio nutricional das plantas.

Retenção foliar é um distúrbio fisiológico na maturação produzido por qualquer fator que interfira, negativamente, no estabelecimento das vagens ou dos grãos ou, ainda, no enchimento desses grãos (36).

Segundo Silva et al. (44) alguns fungicidas podem propiciar a ocorrência de haste verde em soja, dificultando o processo de colheita, mas sem ocasionar redução na produtividade. Eles verificaram que existe diferença entre os grupos químicos de fungicidas. A mistura dos grupos químicos dos triazóis + estrubirulinas mostra uma tendência de apresentar mais haste verde que os demais fungicidas. No entanto, devido a dificuldades de controle de ferrugem através da utilização de produtos pertencentes ao grupo químico dos triazóis isolados, é comum a utilização da mistura com o grupo das estrubirulinas.

Causadores da haste verde e retenção foliar

Mascarenhas et al. (35) em seu trabalho sobre haste verde e retenção foliar em soja causada por deficiência de potássio, mostram os efeitos e a importância da nutrição equilibrada na cultura. Mascarenhas relata que em solos sob condições de baixo teor de potássio, pode haver deficiência nas folhas, sendo constatados sintomas como haste verde, retenção foliar e formação de frutos partenocárpicos na soja. A maneira mais adequada de se evitar tal situação é a manutenção da relação de bases Ca+Mg/K entre 23 e 28, pois acima destes valores pode-se constatar deficiência de potássio (34).

Conforme informações da Embrapa Soja (18), sob estresse hídrico pode haver aborto de flores e vagens. Seca acentuada durante a fase final de floração e na formação das vagens pode causar abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém formadas e a falta de carga nas plantas pode provocar uma segunda florada, normalmente infértil, resultando em retenção foliar pela ausência de demanda pelos produtos da fotossíntese.

Sosa-Gomez e Moscardi (46) em seu trabalho, avaliaram o potencial de diferentes espécies de percevejos-pragas da soja, *Piezodorus guildinii* (West), *Nezara viridula* (L.) e *Euchistus heros* (F.), em causar retenção foliar na soja. Eles verificaram que a espécie *P. guildinii* provocou maior índice de haste verde que *N. viridula*, enquanto *E. heros* não promoveu retenção foliar de maneira significativa, o que foi demonstrado que existe diferença entre as espécies de percevejos. Dentre os principais causadores deste distúrbio fisiológico, pode-se citar os seguintes fatores: estresse hídrico (deficiência e excesso) (36, 17, 18), temperatura relacionada a umidade (17, 18), desequilíbrio nutricional relacionado ao potássio (34, 35, 17, 18), ataque de percevejos (49, 13, 46, 32, 30, 17, 18, 22), diferenças varietais (31, 32, 20, 18), aplicação de fungicidas (23, 26, 39, 41, 50, 51, 17, 18, 38, 44) e incidência de antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) (10, 11, 18).

Estresse Hídrico

A necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo a máxima demanda durante a floração – enchimento de grãos (7 – 8 mm/dia), decrescendo após esse período (19).

Embrapa Soja (18) afirma que sob estresse hídrico, pode haver aborto de flores e de vagens. Além dos efeitos fisiológicos diretos, pode ser considerado também a menor absorção de fungicidas, o que pode comprometer o controle de doenças como a ferrugem-da-soja, por exemplo.

Deficiência hídrica

Seca acentuada durante a fase final de floração e na formação das vagens pode causar abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém-formadas. A falta de carga nas plantas pode provocar uma segunda florada, normalmente infértil, resultando em retenção foliar pela ausência de demanda pelos produtos da fotossíntese.

A deficiência hídrica durante a etapa de diferenciação dos botões florais promove a queda de grande número de flores; essa mesma ocorrência pode ser verificada se a estiagem for seguida por um repentino excesso de chuvas (8). Durante a fase de enchimento de grãos, a ocorrência de deficiências hídricas acompanhadas de altas temperaturas pode causar enrugamento dos grãos de cultivares sensíveis, reduzindo o rendimento e a qualidade dos grãos (17).

O período próximo à maturação final (a partir de R_7) caracteriza-se pela baixa exigência de água, sendo favorecido pela ausência de chuvas. Nessa fase o excesso hídrico atrasa a colheita e pode ocasionar problemas de amadurecimento normal dos grãos, proporcionando maior ocorrência de microorganismos e acelerando a maturação normal dos mesmos, principalmente, em cultivares de maturação precoce (6, 7).

Neumaier et al. (36) recomendam as seguintes medidas para minimizar os efeitos do déficit hídrico: semear apenas cultivares adaptadas à região e à condição de solo, semear em época recomendada, semear com adequada umidade em torno do perfil do solo, adotar práticas que favoreçam o armazenamento da água no solo (ex. controle de plantas daninhas, aumento da matéria orgânica (Mo), semeadura direta, etc) e evitar semear em épocas de risco.

Excesso hídrico

O excesso de água resulta em plantas de pequena estatura, com folhas pequenas e amareladas, entrenós curtos, raízes adventícias e nódulos na superfície do solo e com a base da haste apresentando tecido esponjoso (36, 18).

Longos períodos de encharcamento dos solos, excesso de chuvas, muitos dias nublados e pequena demanda evaporativa da atmosfera reduzem o crescimento da planta e diminuem a área foliar (36). O encharcamento e o mau arejamento do solo diminuem o crescimento das raízes, o que pode causar deficiências nutricionais e favorecer a ocorrência de doenças radiculares por *Pythium* spp. e *Phytophthora sojae*, *Sclerotium rolfsii*, também podendo causar maior abortamento de flores e vagens e proporcionar o aparecimento da retenção foliar ou haste verde (18, 36).

Exigências térmicas e fotoperiódicas

A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por isso a soja é considerada uma planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul (18).

A soja se adapta melhor às regiões onde as temperaturas do ar oscilam entre 20°C e 30°C, sendo 30°C a temperatura ideal para o seu desenvolvimento (4).

A temperatura exerce influência sobre todas as fases fenológicas da planta. (8). Temperaturas do ar inferiores a 15°C provocam atraso na fase vegetativa, causando problemas relacionados à absorção de nutrientes, à translocação, à atividade fotossintética e à fixação simbiótica do N_2 , diminuindo assim, a taxa de crescimento de plantas, que se apresentam menores, menos vigorosas e menos produtivas (8). Por outro lado, temperaturas superiores a 35°C acarretam redução da fotossíntese, aumento da fotorrespiração, aumento da respiração, visualizando-se reduções quantitativas como: encurtamento dos

entrenós, menor formação de nós, menor atividade fotossintética, inibição da nodulação e redução da produtividade (4).

A soja é sensível à duração do dia, ou melhor, sensível à duração do período de escuro, para indução da formação de botões florais, sendo classificada como planta de dia curto (8).

De acordo com Embrapa Soja (18), diferenças de data de floração entre cultivares, numa mesma época de semeadura, são devido, principalmente, à resposta diferencial das cultivares ao comprimento do dia (fotoperíodo).

Temperaturas baixas na fase de colheita, associadas a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar atraso na data de colheita, bem como haste verde e retenção foliar (18).

Desequilíbrio Nutricional

Uma das causas do aparecimento da haste verde e/ou retenção foliar na cultura da soja é a deficiência de potássio (18).

Segundo Mascarenhas et al. (35) e Mascarenhas (34), a deficiência de potássio (K) pode chegar a nível que pode provocar, além dos sintomas característicos de deficiência de potássio (clorose internerval com queima das pontas de folíolos), haste verde, retenção foliar, mau pegamento das vagens e formação de sementes partenocárpicas.

A maneira adequada de se evitar o aparecimento do fenômeno de haste verde e retenção foliar é a manutenção da relação das bases Ca+Mg/K entre 23 e 28 (34, 35), no entanto, Neumaier et al. (36) recomendam essa relação acima de 50.

Ataque por percevejos

Dentre os distúrbios fisiológicos que interferem na formação ou no enchimento dos grãos, causando posteriormente a retenção foliar e/ou haste verde da soja, podem estar os danos por percevejos (18).

Devido ao hábito destes insetos, de se alimentarem diretamente das vagens, onde inserem seu aparelho bucal em forma de estilete, atingindo os grãos, causam sérios prejuízos no rendimento e na qualidade das sementes (12). Além disso, podem causar a retenção foliar, pois ao provocarem a murcha e má formação dos grãos e vagens, a planta de soja não amadurece normalmente, permanecendo verde na época da colheita (46).

O ataque de percevejos, tanto de formas adultas como de ninfas, pode inibir o desenvolvimento normal de grãos e resulta na queda de vagens e essa queda impede a formação dos hormônios de senescência, resultando na paralisação da fase reprodutiva e no aumento do estágio vegetativo, o que comumente é denominado de “soja louca” (36).

Sosa-Gomez e Moscardi (46) realizaram um trabalho objetivando determinar o potencial de diferentes espécies de percevejos-pragas da soja *Piezodorus guildinii* (West.), *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (F.), em provocar retenção foliar nesta leguminosa. O trabalho foi realizado nos anos agrícolas de 1990/91 (cultivar Paraná); 1992/93 (cultivar BR16) e 1993/94 (cultivar BR37) e mediante os índices de retenção foliar constatados, os autores verificaram que nas safras de 1990/91 e 1993/94 houve maior retenção foliar nas plantas infestadas com *Piezodorus guildinii*, sendo a retenção intermediária quando as plantas receberam infestação da espécie *Nezara viridula*. Já *Euschistus heros* praticamente não causou retenção foliar em soja, pois as plantas infestadas por esta espécie apresentaram comportamento semelhante àquelas não submetidas à infestação por percevejos (testemunhas).

Como na temática “haste verde e retenção foliar da soja” existem poucas informações técnicas e pesquisas, Sosa-Gomez e Moscardi (46) ressaltam a necessidade da realização de experimentos visando

esclarecer as interações destas espécies com diferentes épocas de infestação, níveis de fertilização de potássio, relação Ca + Mg / K e diferentes condições de umidade.

Cultivares

No início dos anos 70, muitas cultivares foram introduzidas do sul dos EUA com a finalidade de testar sua adaptação em condições Paulistas, sendo comum, em diversas, a ocorrência de haste verde e retenção foliar (9).

A retenção foliar ou haste verde é um distúrbio fisiológico na maturação produzido por qualquer fator que interfira negativamente, no enchimento desses grãos. (32, 36). Existem cultivares de soja mais sensíveis à ocorrência de haste verde e retenção foliar, porém, não há informação de quais são essas cultivares e nem diz o grau de susceptibilidade à essa síndrome (18).

Lourenção et al. (32) relatam que germoplasmas precoces (110 dias) de soja IAC 93-345, IAC 93-386 e IAC 90-3395 e a cultivar IAC17 apresentaram os menores valores de retenção foliar e de danos nas vagens.

Lourenção et al. (32) avaliando a resistência a percevejos e a retenção foliar de diferentes genótipos de soja, concluíram em seu trabalho que a cultivar IAC18, apesar de ser produtiva na presença de percevejos, apresenta altos índices de retenção foliar (alta susceptibilidade) enquanto que a cultivar IAC17 apresentou os menores índices de retenção foliar e produtividade elevada. Comparando-se com o padrão suscetível, que teve retenção foliar próximo a 100%, diferindo significativamente dos demais genótipos e, assim, confirmando sua susceptibilidade a percevejos (42, 31).

A cultivar IAC17 confirmou sua resistência à percevejos, enquanto as cultivares IAC 93-3275 e IAC 93-3237 apresentaram baixa produtividade e altos índices de retenção foliar (30). As linhagens IAC 78-2318, IAC93-1789 e IAC 93-1796 apresentaram os menores índices de retenção foliar, indicando serem pouco sensíveis a esta anomalia.

Fernandes et al. (20) verificaram o comportamento de sete cultivares de soja (IAC8, IAC12, IAC17, IAC100, Dourados, Emgopa 304 e Emgopa 309), submetidas ao ataque de percevejos e concluíram que a cultivar IAC 100 apresentou o menor índice de retenção foliar e a menor percentagem em peso de sementes totalmente deformadas, quando comparada aos demais, o que sugere tolerância ao ataque de percevejos e, conseqüentemente menor propensão a ocorrência de haste verde e retenção foliar (tendo como causa principal, o ataque de percevejos).

De acordo com dados da literatura (42, 31, 30 e 20) existe diferença entre as espécies de percevejos estudadas (*Euschistus heros*, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*). Destes, *P.guildinii* apresenta o maior potencial como agente causador de haste verde e retenção foliar. Já *N. viridula* classifica-se como intermediário e *E. heros* é o que pode apresentar menor potencial de ocorrência de haste verde e retenção foliar na cultura da soja. No entanto, vale ressaltar que, dependendo do nível populacional a nível de campo, o aparecimento de haste verde e retenção foliar pode ser favorecido, mesmo no caso de espécie com menor potencial de dano para esta síndrome.

Trabalhando com a cultivar BRS 133, Silva et al. (44) verificaram que a ocorrência de haste verde e retenção foliar está aliada a aplicação de fungicidas utilizados para o controle de ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). No entanto, neste trabalho não fizeram estudos comparativos de variedades para avaliar o grau de susceptibilidade.

Fungicidas e sua relação com haste verde e retenção foliar na cultura da soja

A pulverização de fungicidas foliares na cultura da soja tem sido amplamente estudada no Brasil e no exterior. Diversos autores apontam as vantagens da prática no aumento da produtividade (5, 26, 37, 50, 44), ou no incremento de qualidade das sementes colhidas (5, 16, 23, 48). Contudo, alguns trabalhos (1, 43, 47) demonstraram que a aplicação de fungicidas nem sempre resulta em aumento de rendimento ou mesmo na melhoria da qualidade das sementes. Tais respostas dependem, evidentemente, das condições ambientais e da presença de inóculo, que podem favorecer maior ou menor incidência de patógenos.

Inúmeras pesquisas, realizadas (23, 26, 39, 41 e 50) demonstraram que a aplicação de fungicidas na parte aérea da soja pode acarretar retenção foliar, cuja intensidade depende do produto utilizado, do número de pulverizações e das condições climáticas. Tal retenção proporcionou um atraso de colheita de até 19 dias a mais que a testemunha em estudos realizados com proteção total, em Londrina-PR, (50, 5, 39, 23) os autores tentam explicar o processo de retenção foliar como o resultado de um eficiente controle dos patógenos que causam a desfolha. Outros, como Barnett e Luke (3), trabalhando com trigo, acreditam que determinados fungicidas, como o benomil, podem agir como um regulador de crescimento, atrasando a maturação.

Diversos pesquisadores (2, 14, 28 e 33) vem realizando estudos relativos à maturação fisiológica da semente de soja. A partir desse estágio, a semente encontra-se fisiologicamente independente da planta mãe, apresentando valores máximos de germinação, vigor e peso de matéria seca.

Conforme França Neto et al. (21) a aplicação de fungicida foliar não alterou o ponto de maturação fisiológica (PMF) da semente de soja, afetando apenas o ponto de maturação morfológica, em consequência da retenção foliar que resulta numa perda mais lenta da umidade da semente; e a incidência de fungos nas sementes tendeu a aumentar após o ponto de maturação fisiológica, em condições climáticas desfavoráveis: chuva, temperatura e umidade relativa do ar altas.

De acordo com Henning e Hare (24) mais recentemente, a aplicação de fungicidas a nível experimental tem, algumas vezes, resultado em aumentos no rendimento, conforme trabalhos de inúmeros autores (3, 5, 15, 26, 29, 41, 52, 53). Por outro lado, existem diversos trabalhos relatando que a aplicação foliar de fungicidas pode ocasionar melhoria na qualidade da semente produzida (5, 16, 45, 39, 41).

Segundo Henning e Hare (24) a retenção foliar, em plantas pulverizadas com certos fungicidas tem sido relatada por diversos autores (3, 5, 26, 39, 44). Silva et al. (44) mostram efeito da mistura dos grupos químicos estrubirulinas + triazóis favorecendo ocorrência de haste verde e retenção foliar em soja.

Antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) (Schw.) Andrus & Moore.

Entre os principais fatores que afetam a soja *Glycine max* (L.) Merrill, as doenças são as que mais causam impacto ao nível de produtor (51). Segundo Costamilan (10), a incidência e a severidade de doenças em soja dependem do grau de compatibilidade entre as plantas e agentes causais de doenças, sob influência do ambiente. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15 a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (17, 18).

As vagens infectadas por *C. dematium* var. *truncata* no estágio

inicial de formação, adquirem coloração castanho – escura a negra, apresentando as estruturas reprodutivas do fungo (acérvulos) (40).

Em plantas adultas, pode ocorrer necrose dos pecíolos, bem como necroses escuras em nervuras principais dos folíolos, enrolamento de folhas, cancrios em pecíolos e queda prematura de folhas, além de apodrecimento de vagens, abertura de vagens imaturas e germinação de grãos em formação e com frequência, causa alta redução do número de vagens e induz à retenção foliar e haste verde (10).

Embrapa Soja (18) relata que a antracnose pode causar perda total da produção, mas com maior frequência causa elevada redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde. Também é citada (18 e 27) que a antracnose é uma das principais doenças do Cerrado e pode causar perda total na safra e induzir a planta à retenção foliar e haste verde.

A redução de incidência da doença pode ser buscada através do uso de sementes saudáveis, de tratamento químico de sementes, rotação de culturas, de espaçamento entre linhas entre 50 e 55 cm, de população adequada de plantas (varia conforme cultivar e região, evitando populações superiores às recomendadas para a cultivar), de correta adubação potássica e de controle de percevejos (10).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se verificar que a ocorrência de haste verde e retenção foliar em soja estão relacionadas a fatores bióticos e abióticos. Como trata-se de distúrbios fisiológicos que afetam a formação/enchimento de grãos, o potencial e dano podem estar relacionados aos seguintes fatores: presença de percevejos na área em níveis populacionais distintos, estresse hídrico (falta ou excesso), desequilíbrio nutricional (principalmente relacionado ao potássio), ocorrência de doenças (fitoplasmas, antracnose, ferrugem), predisposição da cultivar a haste verde e retenção foliar e utilização de fungicidas que são comumente empregados para controle de ferrugem da soja.

Não existe uma solução pré-estabelecida para o problema. No entanto, uma série de práticas pode evitá-lo ou minimizá-lo. Os cuidados vão desde o planejamento da safra, através da escolha de cultivar menos suscetível e com boa estabilidade às mudanças de ambiente e ao ataque de pragas e doenças bem como o correto balanço nutricional do solo e da planta. Além disso, o manejo integrado de pragas e doenças é de fundamental importância para que não sejam empregados, de forma indiscriminada, os produtos para controle de pragas e doenças, pois estes podem causar desequilíbrios nas plantas e no ambiente.

Novos estudos para avaliar a interferência dos fatores bióticos e abióticos sobre a ocorrência da síndrome de haste verde e retenção foliar precisam ser realizados, pois existe pouca informação sobre o assunto e os trabalhos disponíveis não são atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almeida, A.M.R.; Roessing, A.C.; Costa, N.P. Aspectos da pulverização de fungicidas em soja. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, (EMBRAPA CNPS. Documentos, 2). 32 p, 1982.
2. Andrews, C.H. Some aspects of pod and seed development in Lee Soybeans. Tese - (Doutorado em Fitopatologia), Mississippi State University, Mississippi, 75p, 1966.
3. Barnett, R.D.; Luke, H.H. The effects of fungicides on diseases development seed contamination and grain yield on wheat. **Plant**

- Dis. Rep.**, Washington, 60 (2):117-9, 1976.
4. Berlato, M.A. Bioclimatologia da soja. In: Myasaka, S.; Medina, J.C. (Ed.) **A Soja no Brasil**, Campinas, p.90-175, 1981.
 5. Boonying, V. Effect of foliar application of benomyl on seed quality and yield in soybeans. **Tese, (Doutorado em Fitopatologia)**, Mississippi State University, Mississippi, 88p, 1976.
 6. Câmara, G.M.S. Ecofisiologia da cultura da soja. In: Câmara, G.M.S.; Marcos Filho, J.; Oliveira, E.A.M. (Ed.). Simpósio sobre cultura e produtividade da soja, **Anais**, Piracicaba, SP: ESALQ/USP – Departamento de Agricultura, p.129-142, 1992.
 7. Câmara, G.M.S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: Câmara, G.M.S. **Soja: Tecnologia da produção**, Piracicaba, SP. p.256-277, 1998b.
 8. Câmara, G.M.S.; Heffig, A. **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba, ESALQ/LPV, 450p, 2000.
 9. Campinas. **Instituto Agrônomo**. Seção de Leguminosas. Projeto “Melhoramento da soja”, 11p, 1978.
 10. Costamilan, L.M. Estresses ocasionados por doenças e por nematóides. In: **Estresses em soja**, Passo Fundo, R.S. Embrapa Trigo, p.145-200, 2000.
 11. Costamilan L.M.; Bertagnolli, P.F.; Yorinori, J.T. Avaliação de danos em soja causados por ferrugem asiática. In: Resultados de pesquisa, 2001/2002 e 2002/2003. **Resultados de Pesquisa 2001/2002**, Embrapa Soja, Passo Fundo, RS, p.172-173, 2003.
 12. Corrêa-Ferreira, B.S. Controle biológico do complexo de percevejos da soja. In: Soja: **Tecnologia da produção II**, Piracicaba, SP: ESALQ/USP – Departamento de produção vegetal, p. 01-17, 2000.
 13. Corso, I.C. Relação entre o efeito associado de percevejos e fungos na produção e qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), bem como na transmissão de moléstias. **Disetação de mestrado**, UFRGS, Porto Alegre, 86 p. 1977.
 14. Crookston, R.K.; Hill, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. **Crop. Sci**, Madison, 18 (5) : 867-70, 1978.
 15. Edington, L. U.; Reinbergs, E.; Shepard, H.C. Evaluation of ethirimol and benomyl for control powdery mildew of barley. **Can. J.Dis. Rep**, 58 (8): 760-3, aug. 1972.
 16. Ellis, M.A.; Sinclair, J.B. Effect of benomyl field sprays on internally – borne fungi, germination, and emergence late-harvested soybean seeds. **Phytopathology**, St. Paul, 66 (5): 680-2, 1976.
 17. Embrapa Soja. **A cultura da soja no Brasil**, Londrina, Embrapa Soja, 226p, 2000.
 18. Embrapa Soja. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, **Tecnologias de Produção de Soja – Paraná 2004**. Londrina: Embrapa Soja, 218p, 2003.
 19. Fehr, W.R.; Caviness, C.E. Stages of soybean development. **Agriculture and Home Economics Experiment Station**. Report Ames, Iowa State University, (Cooperative Extension Service, 80), 11p, 1977.
 20. Fernandes, M.F.; Athayde, F.L.M.; Lara, M.F. Comportamento de cultivares de soja no campo em relação ao ataque de percevejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.3, p. 363-367, março de 1994.
 21. França Neto, J.B.; Costa, N.P.; Henning, A.A.; Almeida, A.M.R.; Barreto, J.N. Efeito da aplicação de fungicidas foliares sobre a maturação fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, p.23-33, 1980.
 22. Guerzone, R.A.; Nunes Júnior, J.; Sousa, R. P.; Monteiro, P.M.F.O.; Assunção, M.S.; Silva, L.O.; Seii, A.H.; Nunes Sobrinho, J.B.; Toledo, R.M.C.P.; Sousa, P.I.M.; Moreira, C.T.; Abud, S. Avaliação de diferentes fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja. In: **XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**, Embrapa Soja, Londrina – PR p.181-182, 2003.
 23. Henning, A.A. Evaluation of foliar fungicides on soybean. **Disetação de Mestrado**, Mississippi, Mississippi State University, 68p, 1977.
 24. Henning, A.A.; Hare, W.; Efeitos de época e número de aplicações foliares de benomyl sobre a qualidade da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 2(3), p.23-32, 1980.
 25. Hicks, D.R.; J.W.; Pendleton. Effect of the floral bud removal performance of soybean. **Crop Sci**, 9: 435-437, 1969.
 26. Horn, N.L.; Lee, F.N.; Carver, R.B. Effects of fungicides and phathogens on yields of soybeans. **Pl. Dis. Rep**, 59 (9): 724-8, sep. 1975.
 27. Informações Agrônomicas. **Doenças da soja e seu controle**. N.º 66, 11p. Junho de 1994.
 28. Jacinto, J.B.C.; Carvalho, N.M. Maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Científica**, Jaboticabal, 1(1):81:8, 1974.
 29. Jeffers, P.L.; Shmittenner, A.F. Soybeans seed quality and yield as affected by potassium nutrition and benomyl applications. **Agron. Abstr**, 68:94, 1976.
 30. Lourenção, A.L.; Braga, N.R.; Miranda, M.A.C.; Valle, G.E.; Pereira, J.C.V.N.A.; Reco, P.; Avaliação de danos de percevejos e de desfolhadores em genótipos de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio. **Neotropical entomology** 31(4):623-630, 2002.
 31. Lourenção, A.L.; Miranda, M.A.C. de.; Pereira, J.C.V.N.A.; Ambrosano, G.M.B.; Resistência de soja à insetos. **Comportamento de cultivares e linhagens em relação a percevejos e desfolhadores**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v.26, n.3, p.543-550, 1997.
 32. Lourenção, A.L.; Pereira, J.C.V.N.A.; Miranda, M.A.C. de; Ambrano, G.M.B. Avaliação de danos causados por percevejos e por lagartas em genótipos de soja de ciclos precoce e semiprecoce. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.35, n.05, p.879-886, maio de 2000.
 33. Marcos Filho, J. Maturação de sementes de soja da cultivar Santa Rosa. **Revista Brasileira de sementes**, Brasília. 1(2) : 49-63, 1979.
 34. Mascarenhas, H.A.A. Potássio para a soja. **O Agrônomo**, Campinas, 55 (1) p.20. 2003.
 35. Mascarenhas, H.A.A, M.A.C. de Miranda, L.G.L. Lelis, E.A. Bulisani, N.R. Braga.; J.C.V.N.A.; Pereira. Haste verde e retenção foliar em soja por deficiência de potássio. **Campinas, Instituto Agrônomo, Boletim Técnico 119**, 15p, 1987.
 36. Neumaier, N.; Nepomuceno, J.A.; Farias, R.B.; Oya, T.: Estresses de ordem ecofisiológica. In: **Estresses em soja**, Passo Fundo, R.S, Embrapa Trigo, p.45-55, 2000.
 37. Pacumbaba, R. P.; Sapa, V.T.; Prom, L.K. Effect of two commercial fungicides on incidence of Diaporthe phaseolorum var. caulivora on susceptible soybean cultivars. In: **Conference On The Diaporthe/Phomopsis Complex of Soybean**. For Walton Beach, 1984. Abstracts. Beltsville, U.S. Department of agriculture, 1984.
 38. Panizzi, A.R.; Slansky J.R., F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **The Florida Entomologist**, v.68, p.184-214, 1985.
 39. Prasartsee, C.; Tenne, F.O.; Ilyas, M.B.; Ellis, M.A.; Sinclair, J.B. Reduction of internally seed borne *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* by fungicide sprays. **Pl.Dis. Rep**, 59 (1):20-3, jan. 1975.
 40. Rezende, J.A.M., ed. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, V.2. p.642-664, 1997.
 41. Ross, J.P. Effect of overhead irrigation and benomyl sprays on late-season foliar diseases, seed infection, and yields of soybean. **Pl. Dis. Rep**, 59 (10): 809-13, oct. 1975.
 42. Rosseto, C.J.; Igue, T.; Miranda, M.A.C. de; Lourenção, A.L. Resistência de soja à insetos. VI. Comportamento de genótipos em relação a percevejos. **Bragantia**, Campinas, v.45, n.2, p.323-335, 1986.
 43. Sartori, J.F.; NETO, N. Aplicação de fungicidas na parte aérea da soja. In: **Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja na Região Sul**, 6. Florianópolis. SC, 1978. Contribuição do Centro de Experimentação à VI Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja da Região Sul. Florianópolis, p. 44-50, 1978.
 44. Silva, A. J. Da.; Canteri, M. G. ; Gastaldi, L. F.; Balan, M.; Brustolin, C. Haste Verde e Retenção Foliar Relacionadas à Aplicação de Fungicidas para o Controle da Ferrugem da Soja. In: **XXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil**, Cornélio Procopio - PR. **Resumos - XXVII Reunião de Pesquisa de**

- Soja da Região Central do Brasil**, Londrina/PR: Embrapa Soja, p. 173-174, 2005.
45. Sinclair, J.B. Effect of benomyl field sprays on internally-borne fungi, germination, and emergence of late-harvested soybeans seeds. **Phytopathology**, 66 (5): 680-2, may. 1976.
 46. Sosa-Gomez, D.R.; Moscardi, F. Retenção foliar diferencial em soja provocada por percevejos (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.24, n.2, p.401-404, 1995.
 47. Springer, J. K.; Halisky, P.M. Effect of Diaporthe and other seed-borne pathogens on soybean seed germination and seedling survival. In: **Conference on The Diaporthe/Phomopsis Disease Complex Of Soybean**, Fort Walton Beach, Abstracts. Beltsville, U.S. Department of agriculture, p.11, 1984.
 48. Stuckey, R.E.; Tomes, L.J.; Tekrony, D.M.; EGLI, D.B. Evaluation of the Kentucky point system and other selected point system for scheduling the application of benomyl to soybean grown for seed. In: **Conference on The Diaporthe/Phomopsis Disease Complex of Soybean**, Fort Walton Beach, Abstracts. Beltsville, U.S. Department of agriculture, p.10, 1984.
 49. Vicentini, R.; H.A. Jimenez. El vaneo de los fungos en soja. **Inta, Serv. Tec.**, n.º 47, 30p, 1977.
 50. Yorinori, J.T. Avaliação de danos causados por *Septoria glycines* em cultivares de soja. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CNPSo. **Resultados de Pesquisa, 1982/83**. Londrina, p. 213,216-31, 1983.
 51. Yorinori, J.T. Controle Integrado das principais doenças da soja. In: **Soja: tecnologias da produção II**. ESALQ/LPV, Piracicaba, p. 203-222, 2000.
 52. Yorinori, J.T. Soja: Ferrugem Asiática: Doença recente e preocupante. **Correio Agrícola**, São Paulo, SP, n.º 01, p.16-21, jan./jun. 2003.
 53. Winn, J. Fungicide treatments increase soybean yields. **Texas Agric. Progress**. 21 (3): 18-9, 1975.