

AValiação DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E DE REAÇÃO AO CANCRO-DA-HASTE E AO OÍDIO EM LINHAGENS DE SOJA

Elaine Cristine Piffer Gonçalves¹
Maria Aparecida Pessôa da Cruz Centurion²
Antonio Orlando Di Mauro³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas, a reação ao cancro-da-haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*) e ao oídio (*Erysiphe diffusa*) em 20 linhagens de soja, pertencentes ao programa de melhoramento genético do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/UNESP/Jaboticabal. A reação ao cancro-da-haste foi estudada em casa de vegetação, através de inoculação artificial do patógeno pelo método do palito de dente. Os resultados obtidos evidenciaram que todas as linhagens testadas apresentaram características agronômicas desejáveis, e com relação à produtividade, destacaram-se: JB 95- 140022, JB 94- 140024, JB 95- 100029 e JB 94- 100324, com valores superiores aos apresentados pelo cultivar IAC-Foscarim 31. Somente as linhagens JB 94- 140022, JB 95-50028, JB 95- 120025, JB 94- 0210 e JB 94- 030224 apresentaram alta porcentagem de acamamento. As linhagens JB 95- 100029 e JB 94- 0210 apresentaram-se moderadamente resistentes ao cancro-da-haste e ao oídio em campo. As linhagens JB 94- 030224 e JB 93- 54320 também apresentaram resistência ao oídio em campo. Dentre os genótipos estudados, destacou-se o JB 94- 0210, por apresentar boas características agronômicas associadas à resistência e moderada resistência ao oídio e ao cancro-da-haste, respectivamente.

Palavras-chaves: *Glycine max* L., resistência, métodos de avaliação.

ABSTRACT

EVALUATION OF AGRONOMICAL TRAITS AND REACTION TO STEM CANKER AND POWDERY MILDEW IN SOYBEAN LINEAGES

This research is part of the plant breeding program being developed at the Departamento de Produção Vegetal of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brazil, and has the objective of evaluating the agronomic traits, the reaction to stem canker (caused by *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*) and to powdery mildew (caused by *Erysiphe diffusa*) in twenty soybean lineages. Reaction to stem canker was evaluated in the greenhouse, where plants were artificially inoculated using toothpicks. The remaining parameters were evaluated during the course of a field experiment, under natural conditions. Results indicated that all the lineages displayed favorable agronomical traits. In relation to yield, the lineages JB 95-140022, JB 94-140024, JB 95-100029 and JB 94-100324 stood out, with higher values than those displayed by the standard cultivar IAC-Foscarim 31. Lineages JB 94-140022, JB 95-50028, JB 95-120025, JB-0210 and JB 94-030224 displayed a high laying percentage. Lineages JB 95-100029 and JB-94-0210 were moderately resistant to stem canker, and were resistant to powdery mildew under field conditions. Lineages JB 94-030224 and JB 93-54320 also displayed a resistant reaction to powdery mildew under field conditions. Among the lineages studied, JB 0210 stood out displaying good agronomical traits associated to resistance and moderate resistance to powdery mildew and stem canker, respectively.

Key words: *Glycine max* L., resistance, evaluation methods.

¹Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – E-mail: elainegoncalves@aptaregional.sp.gov.br

²APTA Colina/SP.

³Dep. de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – UNESP - Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

A soja é uma importante leguminosa, que coloca o Brasil no cenário mundial como 2º maior produtor e exportador (Agrianual, 2003). Esta posição privilegiada se deve ao desenvolvimento e emprego de tecnologias em diversas áreas de conhecimento, destacando-se o melhoramento genético, que, em programa contínuo, tem buscado aumento de produtividade, maior adaptabilidade e resistência a pragas e doenças e fatores limitantes à obtenção de maiores rendimentos (Yorinori, 1998). Cultivares melhorados podem ser obtidos por vários métodos, como introdução, seleção e hibridação, sendo a base da seleção a variação genotípica. Uma grande variação aumenta a probabilidade de encontrar tipos desejáveis de plantas.

Existem vários programas de melhoramento em desenvolvimento em diferentes regiões brasileiras, alguns tendo como principal objetivo o aumento da base genética, diante da similaridade dos ancestrais dos cultivares em uso (Arantes & Miranda, 1993).

Inúmeras doenças já foram constatadas nas lavouras de soja brasileiras. O cancro-da-haste e o oídio, causadas pelos fungos *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis* e *Microsphaera diffusa*, respectivamente, tem merecido constante atenção dos melhoristas e fitopatologistas, por provocarem grandes prejuízos.

O cancro-da-haste apresenta inicialmente pontos negros na haste, que evoluem para manchas alongadas e elípticas. Conforme evoluem, mudam de cor, ficando castanho-claras, com bordas, castanho-avermelhadas. Entretanto, o sintoma mais facilmente visível é a folha “carijó”, e o que mais auxilia na identificação da doença é a medula necrosada (Almeida *et al.*, 1997; Yorinori, 1996). O controle mais eficiente e econômico do cancro-da-haste, como as demais doenças que afetam a cultura da soja, é o emprego de cultivares resistentes.

O cancro-da-haste é um exemplo típico de vulnerabilidade genética das espécies cultivadas, que são surpreendidas pelo surgimento de uma nova espécie ou raça de determinado patógeno, capaz de causar sérios transtornos à economia de um país (Yorinori, 1996), podendo provocar perdas de 80 a

100% em muitas lavouras.

Prejuízos sérios associados à importância que a cultura da soja tem para o Brasil, tanto para entrada de divisas, quanto para o suprimento de matéria-prima para a agroindústria, pecuária e avicultura, levaram à intervenção de órgãos governamentais, que, pela Resolução CMN/BACEN nº2184, de 24 de julho de 1995, proibiram concessões de financiamento a produtores de soja que não utilizam cultivares resistentes ao cancro-da-haste, bem como, a cobertura do PROAGRO a produtores que sofrerem perdas decorrentes dessa doença (Yorinori, 1996).

O oídio é facilmente reconhecido por formar colônias esbranquiçadas sobre a superfície da planta de soja (Sartorato & Yorinori, 2001). Os sintomas podem variar de pequenas circunferências brancas a clorose, ilhas verdes, manchas ferruginosas, desfolha acentuada ou combinações desses sintomas, dependendo do cultivar (Sartorato & Yorinori, 2001; Yorinori & Hiromoto, 1997). Manchas cloróticas e necrose nas nervuras indicam reação de hipersensibilidade (Yorinori, 1997). Em caso de infecção severa, além do dano direto ao tecido provocado pelo parasitismo todas as partes da planta ficam recobertas pela estrutura do fungo. A cobertura do micélio e a frutificação do fungo impedem a fotossíntese e as folhas secam e caem prematuramente, dando à lavoura uma coloração castanho-acinzentada à bronzeada, com aparência de soja dessecada por herbicida (Sartorato & Yorinori, 2001; Yorinori, 1997). Os prejuízos serão tantos maiores quanto mais cedo ocorrer a infecção (Yorinori, 1997). Segundo Dunleavy (1980) e Yorinori (1997), quando ocorre severa incidência da doença, as perdas chegam a ser de 30 a 40%, afetando os rendimentos e diminuindo a produtividade.

A partir da safra de 1996/97, a doença oídio tornou-se alvo de estudos, pois provocou queda de até 40% na produção, favorecida por clima chuvoso e temperaturas amenas. Após essa safra, a estiagem e as altas temperaturas restringiram a severidade da doença na Região Sul do Brasil e nas regiões de cerrado acima de 800 m de altitude (Yorinori & Hiromoto, 1997).

Desde então, a doença se tornou freqüente em casa de vegetação durante o inverno, quando predominam baixa temperatura e baixa umidade relativa do ar (Verneti, 1983).

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características agrônomicas de diferentes linhagens de soja

e a reação destas linhagens ao cancro-da-haste, em casa de vegetação, e ao oídio em campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação das características agronômicas

O experimento foi instalado Fazenda de Ensino e Pesquisa, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, UNESP – Jaboticabal/SP.

As linhagens testadas fazem parte do material pertencente ao programa de melhoramento genético que vem sendo desenvolvido no Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP, visando à seleção de linhagens produtivas, precoces e resistentes a doenças e ao nematóide de cisto.

Foram avaliadas as 20 linhagens relacionadas a seguir: JB 95-50028, JB 95-140022, JB 94-030224, JB 95-160001, JB 95-160002, JB 94-0210, JB 94-160601, JB 94-140024, JB 93-54320, JB 95-20029, JB 95-900, JB 94-1104, JB 95-20023, JB 94-1608, JB 95-130021, JB 95-100029, JB 95-9021, JB 94-100324, JB 95-120025 e JB 95-160025. Utilizou-se o cultivar IAC-Foscarim 31, como padrão.

A semeadura foi realizada na 2ª quinzena de outubro de 1998, com espaçamento de 50 cm entrelinhas. Após o desbaste, ficaram 20 plantas por metro linear.

Cada parcela constituiu-se de duas linhas de quatro metros de comprimento. Entre cada parcela, foi semeada uma linha do cultivar IAC Foscarim – 31, classificada como altamente suscetível ao oídio, segundo Yorinori (1997). O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com três repetições.

As linhagens estudadas foram caracterizadas pela observação da altura da planta na maturidade (APM), altura da inserção da primeira vagem (AIPV), índice de acamamento (IA), peso de 100 sementes (PCS), produtividade de grãos (PG) e ciclo da cultura (CC). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo a comparação de médias realizada pelo teste de Tukey.

Avaliação da reação das linhagens ao oídio

No ensaio de campo conduzido para avaliação das características agronômicas das linhagens, foram realizadas avaliações do nível de infecção do oídio,

quando as plantas se encontravam nos estádios R₅, R₆ e R₇ de desenvolvimento.

O nível de infecção foi avaliado por escala de notas de 0 a 5, proposta por Yorinori (1997), sendo: 0 = folha sem sintomas; 1 = traços a 10% da superfície foliar, com sintomas; 2 = 11 a 25% da superfície foliar, com sintomas; 3 = 26 a 50% da superfície foliar, com sintomas; 4 = 50 a 75% da superfície foliar, com sintomas; 5 = mais de 75% da superfície foliar, com sintomas em três pontos ao acaso da parcela. A partir do nível de infecção, foram atribuídos aos genótipos as reações [0 a 2,0 = R (resistente); 2,1 a 3,0 = MR (moderadamente resistente); 3,1 a 4,0 = S (suscetível); e 4,1 a 5,0 = AS (altamente suscetível)], de acordo com a proposta de Yorinori (1997), para cada genótipo estudado.

Avaliação da reação das linhagens ao cancro da haste

As 20 linhagens, cujas características agronômicas, foram avaliadas em campo dois cultivares suscetíveis ao cancro-da-haste, FT-Cristalina e IAC-15, e um resistente, FT-Estrela (Sartorato & Yorinori, 2001), foram avaliados, no verão, em casa de vegetação quanto à reação ao cancro-da-haste, pelo método do palito de dente proposto por Yorinori (1996). Neste método plântulas no estágio de desenvolvimento V₁ (Fehr & Caviness, 1977) foram inoculadas, introduzindo-se no hipocótilo um palito de dente infectado com *D. phaseolorum* f. sp. *meridionalis*.

Utilizou-se como testemunha plantas do cultivar IAC-15, (suscetível) inoculadas com palitos de dentes esterilizados e não colonizados pelo patógeno. Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida, por 72 horas. Depois, os vasos foram colocados sob nebulização intermitente (15 segundos ligada e 15 desligada), por 25 dias, até a avaliação de acordo com critério proposto por Yorinori (1996).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por um vaso contendo cinco plantas.

Após o cálculo da porcentagem de plantas mortas (% PM), atribuiu-se à reação a cada genótipo, sendo R (Resistente) quando apresentou de 0 a 25% PM; MR (Moderadamente Resistente) de 26 a 50% PM; MS (Moderadamente Suscetível) de 51 a 75% PM; S (Suscetível), de 76 a 90% PM; AS (Altamente Suscetível)

acima de 90% PM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que todas as linhagens testadas apresentaram altura de plantas superior a 65 cm, e altura da inserção da primeira vagem acima de 10 cm. Essas, segundo Bonetti (1983), são condições desejáveis na seleção e indicação de novos cultivares, por serem compatíveis com a colheita mecanizada.

O cultivar IAC Foscarim - 31 apresentou a menor altura, diferindo estatisticamente dos genótipos testados. Houve diferenças estatísticas significativas entre as linhagens testadas, quanto a

altura de inserção da primeira vagem demonstradas, pela análise de variância, pelo teste F, a 1% de probabilidade.

A comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade evidenciou que as linhagens JB 95-160002, JB 95-160001, JB 94-160601, JB 94-1104, JB 95-130021 e o cultivar IAC-Foscarim 31 diferiram dos demais, apresentando os maiores valores médios de altura de inserção da primeira vagem.

Houve diferenças estatísticas significativas para índice de acamamento entre as linhagens estudadas. As linhagens JB 94-1104, JB 95-160025, JB 95-9021, JB 95-130021, JB 95-20029, JB 94-160601, JB 95-160001, JB 95-100029, JB 94-1608, JB 95-20023, JB 93-54320, JB 95-160002, JB 94-100324, JB 95-900, JB 94-140024 e o cultivar IAC-Foscarim 31 destacaram-

Tabela 1. Médias das características agronômicas de genótipos de soja cultivados em Jaboticabal /SP, ano agrícola 1998/1999

Genótipos	características agronômicas		
	altura das plantas na maturidade (cm) ⁽¹⁾	altura de inserção da 1ª vagem (cm) ⁽¹⁾	Índice de acamamento ⁽²⁾
JB 95 - 50028	93,39 cedfg ⁽³⁾	10,83 h ⁽³⁾	4,33 a ⁽³⁾
JB 95 - 140022	101,05 ab	13,11 efgh	3,66 ab
JB 94 - 030224	102,30 a	13,22 efgh	3,33 ab
JB 95 - 160001	99,08 abcde	21,08 ab	2,33 bc
JB 95 - 160002	99,78 abcd	22,39 a	2,66 abc
JB 94 - 0210	95,08 bcde	11,54 gh	4,33 a
JB 94 - 160601	97,83 abcde	21,07 ab	2,33 bc
B 94 - 140024	93,08 defg	15,61 cdefg	3,00 abc
JB 93 - 54320	101,52 ab	12,64 fgh	2,66 abc
JB 95 - 20029	86,49 ghi	14,51 defgh	2,33 bc
JB 95 - 900	79,77 i	15,05 defg	3,00 abc
JB 94 - 1104	82,23 efg	19,71 abc	1,33 c
JB 95 - 20023	84,94 hi	14,03 efgh	2,66 abc
JB 94 - 1608	87,77 fgh	12,94 efgh	2,66 abc
JB 95 - 130021	100,19 abc	18,28 abcd	2,33 bc
JB 95 - 100029	94,72 bcdef	16,33 cdef	2,66 abc
JB 95 - 9021	80,27 i	13,50 efgh	2,00 bc
JB 94 - 100324	97,08 abcde	11,89 gh	3,00 abc
JB 95 - 120025	96,72 abcde	11,68 gh	3,66 ab
JB 95 - 160025	97,89 abcde	17,08 bcde	2,00 bc
IAC Foscarim - 31	71,71 j	19,73 abc	2,33 bc
Média	92,99	15,53	2,79
F (tratamentos)	40,47 **	21,10 **	4,48 **
C.V.	2,42 %	8,65 %	21,93 %
D.M.S.	7,02	4,19	1,91

⁽¹⁾Média de três repetições. ⁽²⁾Escala de notas proposta por HARTWIG & JAMISOM, (1971) citada por MONTEIRO *et al.* (1981); ⁽³⁾Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

se por apresentarem o menor índice de acamamento (Tabela 1).

As linhagens JB 95-130021, JB 95-100029, JB 95-160001, JB 94-100324, JB 95-160002 e JB 95-20023 apresentaram valores médios entre 12 e 20g de peso de 100 sementes, com diferenças estatísticas significativas e superiores aos valores do cultivar IAC-Foscarim 31, porém as linhagens JB 95-130021, JB 95-100029 e JB 95-160001 foram as que apresentaram sementes maiores, não diferindo entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Tabela 2).

O peso de 100 sementes dos cultivares nacionais varia entre 12 e 20 gramas, conforme o cultivar. Todas as

linhagens testadas, exceto a JB 95-120025, apresentaram peso de 100 sementes dentro da faixa citada por Câmara (1998).

A análise de variância da produtividade pelo teste F evidenciou que não havia diferenças estatísticas significativas entre as linhagens testadas (Tabela 2).

Com relação à reação das linhagens ao oídio, as que apresentaram os melhores resultados de campo foram JB 95-50028, JB 94-030224, JB 94-0210 e JB 93-54320, sendo classificadas como resistentes, conforme proposto por Yorinori (1996). As linhagens JB 95-20029 e JB 95-130021 foram classificadas como moderadamente resistentes (Tabela 4).

Tabela 2. Médias das características agronômicas de genótipos de soja cultivados em Jaboticabal /SP, ano agrícola 1998/1999

Genótipos	Peso de 100 sementes (g) ⁽¹⁾	Produtividade (kg/ha) ⁽¹⁾	ciclo (dias) ⁽¹⁾
JB 95 – 50028	14,68 efghi ⁽²⁾	3.575 a ⁽²⁾	154
JB 95 – 140022	13,84 hi	4.343 a	154
JB 94 – 030224	13,52 i	3.385 a	154
JB 95 – 160001	19,52 ab	3.809 a	132
JB 95 – 160002	17,06 cd	3.296 a	132
JB 94 – 0210	15,74 def	3.972 a	154
JB 94 – 160601	14,31 fghi	3.736 a	132
B 94 – 140024	14,71 efghi	4.459 a	149
JB 93 – 54320	13,42 i	3.545 a	154
JB 95 – 20029	14,00 ghi	3.411 a	149
JB 95 – 900	16,25 de	3.293 a	132
JB 94 – 1104	15,63 defg	3.532 a	132
JB 95 – 20023	16,54 d	3.656 a	149
JB 94 – 1608	15,43 defgh	3.662 a	149
JB 95 – 130021	20,24 a	3.593 a	149
JB 95 – 100029	19,53 ab	4.289 a	149
JB 95 – 9021	13,72 hi	2.910 a	149
JB 94 - 100324	18,40 bc	4.380 a	154
JB 95 - 120025	10,85 j	3.876 a	154
JB 95 - 160025	14,10 fghi	3.277 a	149
IAC Foscarim - 31	14,66 efghi	4.051 a	113
Média	15,53	3.717	-
F (tratamentos)	55,15 **	1,79 NS	-
C.V.	3,53 %	14,43 %	-
D.M.S.	1,71	1.673	-

1-Média de três repetições. ⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Porcentagem média de plantas mortas (% PM) e reação dos genótipos de soja ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*). Jaboticabal/ SP, 1999

Genótipos	% PM ^{1/}	Reação ^{2/}
JB 95 – 50028	92,50	AS
JB 95 – 140022	97,50	AS
JB 94 – 030224	97,50	AS
JB 95 – 160001	100,00	AS
JB 95 – 160002	85,00	S
JB 94 – 0210	35,00	MR
JB 94 – 160601	95,00	AS
JB 94 – 140024	90,00	AS
JB 93 – 54320	82,50	S
JB 95 – 20029	90,00	S
JB 95 – 900	92,50	AS
JB 94 – 1104	97,50	AS
JB 95 – 20023	87,50	S
JB 94 – 1608	85,00	S
JB 95 – 130021	77,50	S
JB 95 – 100029	45,00	MR
JB 95 – 9021	90,00	S
JB 94 – 100324	92,50	AS
JB 95 – 120025	95,00	AS
JB 95 – 160025	100,00	AS
FT Estrela	55,00	MS
Cristalina	97,50	AS
Cristalina (testemunha)	0,0	-
IAC – 15 (testemunha)	0,0	-

^{1/} Média de quatro repetições^{2/} AS = altamente suscetível, S = suscetível, MR = moderadamente resistente, R = resistente.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho permitem concluir que:

- todas as linhagens testadas apresentaram características agrônomicas desejáveis para a indicação de novos cultivares e compatíveis com a colheita mecanizada. Somente as linhagens JB 95- 50028, JB 94- 0210, JB 95- 140020, JB 95- 120025 e JB 94- 030224 apresentaram alta porcentagem de acamamento, superior a 50%;
- as linhagens JB 94- 0210 e JB 95- 100029 apresentaram-se moderadamente resistentes ao cancro-da-haste.
- as linhagens JB 95- 50028, JB 94- 030224, JB 94- 0210 e JB 93- 54320 apresentaram reação de resistência ao oídio em campo;
- a linhagem que mais se destacou foi a JB 94- 0210, apresentando boas características agrônomicas e reação de moderada resistência ao cancro-da-haste e resistência ao oídio.

Tabela 4. Nível de infecção (NI) e reação dos genótipos de soja ao oídio (*Erysiphe diffusa*) em condições de campo

Genótipos	Oídio	
	NI ^{1/}	Reação ^{2/}
JB 95 – 50028	0,87 ^{3/}	R
JB 95 – 40022	3,20	S
JB 94 – 030224	1,70	R
JB 95 – 160001	4,30	AS
JB 95 – 160002	4,00	S
JB 94 – 0210	1,80	R
JB 94 – 160601	3,10	S
JB 94 – 140024	3,90	S
JB 93 – 54320	1,40	R
JB 95 – 20029	2,30	MR
JB 95 – 900	3,10	S
JB 94 – 1104	3,50	S
JB 95 – 20023	3,30	S
JB 94 – 1608	4,00	S
JB 95 – 130021	2,30	MR
JB 95 – 100029	3,20	S
JB 95 – 9021	3,30	S
JB 94 – 100324	3,90	S
JB 95 – 120025	4,00	S
JB 95 – 160025	3,30	S
IAC Foscarim-31 ^{4/}	5,00	AS

^{1/} Nível de infecção: nota 0 = ausência de sintomas; 1 = traços de até 10% da área foliar infectada; 2 = 11 a 25% da área foliar infectada; 3 = 26 a 50% da área foliar infectada; 4 = 51 a 75% da área foliar infectada; 5 = mais de 75% da área foliar infectada.^{2/} R = resistente (NI = 0 a 2); MR = moderadamente resistente (2<NI<3); S = suscetível (3<NI<4); AS = altamente suscetível (NI>4).^{3/} Média de três repetições, e em cada repetição foram feitas avaliações em três pontos.^{4/} Padrão de suscetibilidade no ensaio de campo.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2003 (2002) Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Argos comunicações, p.463-507.
- Almeida, AMR et al. (1997) Doenças da soja (*Glycine max* L.). In: KIMATI H. et. al. (Ed.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 642 – 64.
- Arantes, NE; Miranda, Mac (1993) Melhoramento genético e cultivares de soja para o cerrado da região sudeste do Brasil. In: Arantes NE; Souza PIM (Ed.). Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p.209-27.

- Bonetti, LP(1983) Cultivares e seu melhoramento genético. In: Verneti, FJ (Coord.). Soja: genética e melhoramento. Campinas, Fundação Cargill, v.2, p.741-800.
- Câmara, GMS (1998) Origem, difusão geográfica e importância da soja. In: Câmara, GMS (Coord.) – Soja tecnologia da produção. Piracicaba, Editora Publique, p.1-25.
- Dunleavy, JM (1980) Yield losses in soybean induced by powdery mildew. Plant Disease, 64: 291-292.
- Fehr, WR; Caviness, CE (1977) Stages of soybean development. Spec. Rep. 80. Exp. Stn., Iowa State University, Ames.
- Sartorato, A; Yorinori, JT (2001) Oídios de Leguminosas: Feijoeiro e Soja. In: Sadnik, MJ; Rivera, MC Oídios. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 484p.
- Sinclair, JB (1999) Powdery mildew. In: Hartman, GL; Sinclair, JB; Rupe, JC (Ed.) Compendium of soybean diseases, 4. ed. St. Paul, APS Press, 100p.
- Verneti, FJ (1983) Origem da espécie, introdução e disseminação no Brasil. In: Verneti, FJ (Coord.) Soja: planta, clima, pragas, moléstias e invasoras. Campinas, Fundação Cargill, v.1, p.1-13.
- Yorinori, JT (1998) Controle integrado das principais doenças da soja. In: Câmara, GMS (Ed.). Soja: Tecnologia da produção. Piracicaba: Editora Publique, p. 138 – 92.
- Yorinori, JT (1997) Oídio da Soja. Londrina: EMBRAPA – soja. 13 p.
- Yorinori, JT (1996) Cancro da haste da Soja: epidemiologia e controle. Londrina: EMBRAPA/CNPSO, 75p. (Circular Técnica, 14).
- Yorinori, JT; Hiromoto, DM (1997) Determinação de perdas em soja causadas por doenças fúngicas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Resultados de pesquisa da Embrapa Soja. Londrina, p.112-14 (Documentos, 118).

Aceito para publicação em 12/05/2005