

IIIº CICLO DE ATUALIZAÇÃO
EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURITIBA-PR

Soja: trabalho apresentado.
1976 PC - 1980.00535



6574-1

PC 1980.00535
S O J A

Trabalho apresentado no
IIIº CICLO de ATUALIZAÇÃO
em CIENCIAS AGRARIAS
CURITIBA - PR

1976

EMBRAPA - CNPSO



EMBRAPA/DID

Valor Aquisição Cr\$
N.º N. Fiscal, fatura
Fornecedor
N.º Ordem Compra
Origem
N.º de Tombo 800535

Soja - Pesquisas - Congressos.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

SÍNTESE DAS ATIVIDADES
TÉCNICAS DO CNPSOJA 1975/76

O CNPSoja caracteriza-se por uma elevada concentração de recursos humanos e financeiros. A equipe de pesquisadores é composta por elementos altamente especializados dentro dos diferentes aspectos ligados à cultura da soja.

Os principais objetivos do CNPSoja são:

1. Gerar tecnologia adequada ao estabelecimento de sistemas eficientes de produção para as diversas regiões e condições do País, posto que, o aumento da produtividade e a redução dos custos de produção são dois aspectos fundamentais a serem concretizados pela pesquisa.
2. Coordenar a pesquisa em soja a nível nacional, atuando em estreita articulação com as demais entidades ligadas à pesquisa desta leguminosa.

Localização

A localização do CNPSoja em Londrina foi definida através de convênio assinado entre o Ministério da Agricultura e o Governo do Estado do Paraná em 01/06/75. O seu funcionamento junto à Fundação Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR - foi estabelecido através de contrato celebrado entre a EMBRAPA e IAPAR. Definiu-se assim que o CNPSoja utilizaria as bases físicas do IAPAR mantendo, autonomia técnica e administrativa.

Estrutura Funcional

O CNPSoja, como os demais centros de pesquisa da EMBRAPA compõe-se de três setores básicos:

Setor de Direção: Conselho Assessor, Chefia, Chefias.

Adjuntas (Técnica e Apoio)

Setor Técnico: Coordenação de Projetos, Coordenadorias de Sistemas, de Atividades - Satélites, de Difusão de Tecnologia e de Treinamento.

Setor de Apoio: Coordenação de Documentação e Informação, de Administração, de Laboratórios, de Campos Experimentais e de Serviços de Apoio.

Recursos Humanos

De acordo como o Projeto de Implantação do CNPSoja estão previstos para 1976 a participação de 151 servidores, assim distribuídos:

Pesquisadores: 032

Administração: 048

A p o i o : 071

Este número deverá ser sensivelmente aumentado, considerando-se que, segundo acordo recente, a pesquisa de soja para o Estado do Paraná deixará de ser realizada pelo IAPAR passando esta responsabilidade ao CNPSoja.

ALGUNS ASPECTOS DA ECOLOGIA

E DO

MANEJO DA CULTURA DA SOJA

Glycine max (L.) Merrill

Emilson França de Queiroz
Norman Neumaier

Curitiba
Maio, 1976

S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
 - 2.1. Exigências bioclimáticas da soja
 - 2.1.1. Exigências térmicas
 - 2.1.1.1. Emergência
 - 2.1.1.2. Desenvolvimento .
 - 2.1.1.3. Floração
 - 2.1.1.4. Teor de óleo e proteína
 - 2.1.2. Exigências fotoperiódicas
 - 2.1.2.1. Maturação ,
 - 2.1.2.2. Floração
 - 2.1.2.3. Interação fotoperíodo-temperatura
 - 2.1.3. Exigências hídricas
 - 2.1.3.1. Germinação
 - 2.1.3.2. Floração e formação de grãos
 - 2.2. Cultivares
 - 2.3. População
 - 2.3.1. Densidade
 - 2.3.2. Espaçamento
 - 2.4. Características morfológicas das cultivares afetadas por época de plantio e população
 - 2.4.1. Altura de planta e de inserção dos primeiros legumes
 - 2.4.3. Diâmetro do caule
 - 2.4.4. Número de ramificações
3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO
 - 3.1. Época de plantio
 - 3.1.1. Diversificação de cultivares na lavoura
 - 3.2. População
 - 3.3. Recomendações
 - 3.3.1. Região Sul de Goiás
 - 3.3.2. Região de Londrina - Pr.
 - 3.3.3. Região de Passo Fundo - Rs.
4. LITERATURA CITADA

ALGUNS ASPECTOS DA ECOLOGIA E DO MANEJO DA CULTURA DA SOJA

Glycine max (L.)Merrill*

Emilson França de Queiroz**

Norman Neumaier**

1. INTRODUÇÃO

A discrepância entre o potencial genético das cultivares, expresso pelo nível de produtividade dos experimentos, e a média obtida pelos agricultores se deve ao manejo (32).

A cultura da soja está exposta em nosso país a uma grande diversidade de condições, resultantes do fato de que temos uma menor variação de fotoperíodo do que nas áreas de produção dos USA, permitindo o plantio de cultivares de diversos grupos de maturação numa mesma propriedade. Além disto, há as variações de fertilidade do solo, umidade e temperatura. Isto exige, no estágio atual da cultura, o aumento do nível de detalhamento das recomendações sobre população, tendo em vista a época de plantio e o grupo de maturação da cultivar.

A grande expansão da cultura no Brasil, se deve, em parte à possibilidade de mecanização das operações de plantio, cultivo e colheita, determinando o plantio em fileiras que ocorre na maioria das áreas de produção de soja no mundo (5). Assim na escolha de variedades, épocas e populações deve-se ter em vista não só o rendimento bruto, mas também as características que afetam a adaptação estrutural da comunidade vegetal a colheita mecânica (25,35).

Sob este enfoque, é apresentada, neste trabalho, uma revisão de literatura que fornece alguns conceitos gerais sobre época plantio, variedades e população em soja. Com estes conceitos se

* Trabalho apresentado no IIIº Ciclo de Atualização em Ciências Agrárias- Universidade Federal do Paraná - Curitiba Pr.

poderá entender e manipular as recomendações contidas em alguns sistemas de produção de soja, para estes tres fatores , que são apresentados na parte final do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. - Exigências bioclimáticas da soja

As exigências bioclimáticas básicas que devem ser satisfeitas para que a cultura da soja possa desenvolver-se e prosperar são: 1) exigências térmicas 2). exigências hídricas 3. exigências fotoperiódicas (30).

Segundo, PASCALE (30) a soja é uma espécie atermocíclica, ou seja, tem tecidos ativos à temperatura e à luz somente na termofase e na fotofase positivas das variações anuais de temperatura e comprimento do dia.

2.1.1. Exigências térmicas

2.1.1.1. Emergência

HARTWIG (14) no Mississippi, EUA, concluiu que no início da estação de crescimento a temperatura do solo é baixa e as plantas emergem de 12 a 14 dias após o plantio. Quando a temperatura se eleva a 18°C a emergência ocorre entre 5 a 7 dias. A faixa ótima se situa entre 18° e 21°C. As plantas emergindo nestas condições apresentarão um bom vigor desde o início do ciclo. Isto permite à cultura suportar com maior facilidade, condições ambientais adversas durante o período de desenvolvimento.

2.1.1.2. Desenvolvimento

Estudando o comportamento da soja em ambiente controlado, BROWN (3) concluiu que a maior intensidade de desenvolvimento das plantas ocorre quando a temperatura média do ar está em torno de 30°C. A temperatura exerce um efeito depressivo sobre

a intensidade de desenvolvimento das plantas quando é superior a 30°C.

A temperatura de 10°C é o limite mínimo para o início do processo de desenvolvimento da soja. (3)

Em condições de campo, o período vegetativo da soja começa quando a temperatura do ar é superior a 16°C (3,31).

2.1.1.3- Floração

PARKER e BORTHWICK (29) mostraram que a indução floral se processa somente quando as temperaturas são superiores a 13°C.

CARTTER e HARTWIG (5) afirmam que as diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar, semeada numa mesma época, são devidas às variações de temperatura .

2.1.1.4- Teor de óleo e proteína

HOWELL e CARTTER (19) concluíram que o acúmulo de óleo no grão ocorre até vinte dias antes da maturação. Assim, as temperaturas que ocorrem de três a cinco semanas antes da maturação exercem acentuado efeito sobre o teor de óleo e proteína(19,27)

2.1.2- Exigências fotoperiódicas

A adaptação da espécie a uma determinada região é, principalmente, dependente das disponibilidades hídricas e térmicas, enquanto as cultivares têm sua adaptação controlada pelo fotoperíodo.

2.1.2.1. - Maturação

MOOERS (22) em 1908, relatou que com o atraso no plantio o ciclo da soja diminuiu, e a maior redução ocorreu entre o plantio e a floração. Com um atraso de 60 dias no plantio a cultivar tardia, Mammoth Yellow e a precoce, Ito Sam, sofreram retardamento da maturação de 19 e 52 dias respectivamente.

A reação acima mencionada foi explicada doze anos mais tarde, por GARNER e ALLARD (13) quando descobriram que o fotoperíodo é o fator primordial no controle da floração e classificaram a soja entre as espécies que florescem quando os dias se tornam mais curtos.

Nos primeiros anos da década de 40 foram descobertos os fatos básicos sobre o modo pela qual os períodos de luz e escuridão controlam a floração e foi concluído que o comprimento do período de escuridão é o fator preponderante na floração (18).

2.1.2.3 - Interação fotoperíodo - temperatura

As exigências fotoperiódicas de uma cultivar estão intimamente relacionadas com as exigências térmicas. Quanto mais exigente em fotoperíodo curto é uma cultivar tanto mais exigente será em somas térmicas para completar seu ciclo. A reação fotoperiódica e as necessidades térmicas são, portanto, exigências bioclimáticas de magnitudes opostas, de forma que as cultivares que tem o menor fotoperíodo crítico exigem a maior quantidade de somas térmicas (30).

2.1.3 - Exigências hídricas

As exigências hídricas da soja constituem um outro fator a ser atendido para que se consiga decidir sobre a adaptação da soja a uma dada região. Por outro lado, influenciam a decisão sobre a época de plantio.

2.1.3.1 - Germinação

HUNTER e ERICKSON (20) concluíram que para a germinação se processar normalmente a soja exige que a semente absorva água até, no mínimo, 50% de seu peso seco. Para isso a umidade do solo deveria estar a uma tensão máxima de 6,6 atmosferas. Foi concluído, no mesmo trabalho, que a soja necessita de melhores condições de umidade do solo para germinar do que o milho, arroz e beterraba. Como consequência, a prática mais generalizada é esperar as chuvas para iniciar os plantios.

Pesadas chuvas imediatamente após o plantio causam a compactação e formação de crosta superficial em alguns tipos de solo (26). É o exemplo dos solos argilosos do Norte do Paraná.

Os excessos hídricos poderão modificar o rendimento de formas variáveis. Se ocorrerem associados a altas temperaturas e drenagem livre resultam em elevados rendimentos, como é o caso dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Se não houver boa drenagem, haverá falta de aeração do solo e os rendimentos diminuirão. Os excessos de umidade na colheita poderão ser prejudiciais, especialmente, para temperaturas superiores a 15°C, pois as plantas continuam vegetando, a queda de folhas é atrasada, as sementes não completam a maturação e as doenças são favorecidas (30). Estes inconvenientes tem ocorrido, no Estado do Paraná com o plantio de variedades precoces no início da estação. A indicação de variedades precoces, entre outros, tem o objetivo de antecipar a colheita da soja, entretanto esta antecipação não deve ser feita a ponto da maturação coincidir com época muito chuvosa.

2.1.3.2 - Floração e formação de grãos

RUNGE e ODELL (37) trabalhando em Illinois, EUA, mostraram que o rendimento está positivamente correlacionado com a precipitação que ocorre no período de intenso aumento de peso da semente.

SHAW e LAING (43) mostraram que a máxima redução do número de legumes por planta, em consequência de deficiência hídrica, ocorreu durante a última semana de desenvolvimento de legumes e durante a formação de grãos. Quando a deficiência ocorreu durante a floração e o início da formação de legumes, houve aborto de flores e queda de legumes. Durante a formação de grãos a deficiência hídrica reduziu o tamanho da semente. Estes resultados confirmam as conclusões de SCOTT e ALDRICH (41).

2.2 - Cultivares

A adaptação de uma cultivar de soja a uma região,

depende de sua resposta, ao comprimento do dia (28). Com noites curtas (dias longos) as plantas continuam o crescimento vegetativo, e sob condições de campo não produzem flores, até que o comprimento da noite ultrapasse uma determinada duração crítica que é específica para cada cultivar. As noites alongam e os dias encurtam, gradualmente, a partir do solstício de verão. Quando é atingido um ponto onde as noites são suficientemente longas para permitir a formação de flores, o índice de crescimento vegetativo diminui. Esta redução é menor nos cultivares de crescimento determinado quando comparadas com os de crescimento indeterminado (16,42),

Desde que, numa determinada data, o comprimento do dia e da noite é governado pela latitude, as cultivares de soja são adaptadas a faixas no sentido leste-oeste. Nos Estados Unidos da América, as cultivares estão classificadas em dez grupos de maturação, com escala decrescente de precocidade, desde o grupo 00 até o grupo VIII. As cultivares adaptadas às altas latitudes (precoces) exigem menor número de horas de escuridão para florescer do que as cultivares adaptadas às baixas latitudes (tardias), onde as noites, em qualquer data de verão, são mais longas (16).

Um exemplo do efeito do fotoperiodismo em soja é a diminuição do sub-período emergência-floração e do seu ciclo total a medida que uma cultivar é levada para latitudes mais próximas do equador. A cultivar Clark floresce em Winnipeg, Manitoba ($41^{\circ}28' N$) em torno de 10 de agosto quando o comprimento do dia é de 15 horas. Entretanto, em Urbana, Illinois ($80'$ mais próximo do equador) a mesma cultivar floresce já em primeiro de julho, quando este comprimento do dia é atingido, resultando no encurtamento de seu ciclo (5).

A influência do fotoperíodo sobre a soja também se faz sentir quando uma cultivar é semeada em várias épocas numa mesma latitude. BUSS et alii (4), trabalhando no norte do Paraná, com cultivares de diferentes ciclos e em tres datas de plantio, encontraram diferentes reduções de ciclo, com atraso no plantio, para as diversas cultivares. O atraso no plantio, desde fins de outubro até fins de dezembro, causam reduções de 51, 35 e 31 dias nos ciclos dos cultivares Hardee, Bragg e

Davis respectivamente.

Uma das consequências práticas da influência do fotoperíodo sobre as cultivares é que se consegue maior ampliação das faixas de colheita com o plantio de cultivares de diferentes ciclos, O plantio de uma mesma cultivar em diferentes épocas, traz menor ampliação da faixa de colheita.

2.3 - População

Teoricamente, uma cultura deveria produzir o mais alto rendimento em espaçamentos equidistantes. Em certos países da África e da Ásia, a mão de obra é suficientemente barata para este tipo de plantio. Entretanto, na maioria das áreas de produção de soja no mundo, seu cultivo é economicamente viável somente quando as operações de plantio, cultivo e colheita podem ser mecanizadas. Isto impõe o uso do plantio em fileiras espaçadas entre si de modo a permitir a ação das máquinas e implementos (32). Assim a escolha da faixa ideal de populações deve ser vista não só em função do rendimento bruto, mas também como recurso para facilitar a mecanização.

2.3.1 - Densidade

O efeito da densidade na fileira sobre o rendimento é variável e impede a determinação de diferenças significativas entre densidades mesmo quando se utiliza uma ampla variação deste fator (1, 6, 15, 21, 33, 35, 40, 44).

CARTTER e HARTWIG (5) revisando a literatura sobre densidade, concluíram que os mais altos rendimentos são obtidos entre as densidades de 20 a 40 sementes viáveis por metro linear, em todas as áreas de produção de soja nos EUA.

Em nosso país, a população de 400 000 plantas por hectare é a mais aconselhada pela experimentação em recomendações a serem aplicadas em lavouras (4, 6, 9, 10, 11, 25, 34, - 39).

2.3.2 - Espaçamento

Um aspecto importante do espaçamento é o controle

das invasoras. De modo geral a tendência da intensidade de infestação das ervas daninhas é diminuir com o decréscimo do espaçamento. Isto é verdade especialmente quando se faz um bom controle químico de invasoras na implantação da cultura, a fertilidade do solo é boa, a umidade é adequada e a temperatura é a ideal para a germinação e desenvolvimento da soja. A razão pela qual os espaçamentos menores diminuem a população de ervas daninhas é que a soja (sob condições ótimas) desenvolve-se rapidamente cobrindo e/ou sombreando, totalmente a superfície do solo, num curto espaço de tempo, limitando desta forma a utilização da luz pelas ervas que ficam abaixo da cultura.

Isto foi evidenciado por PENDLETON et alii (32) em Illinois que estudou a altura da planta correlacionando-a com o espaçamento. Em condições de boa umidade, os espaçamentos menores produziram plantas com maior altura do que os espaçamentos maiores. Já em condições de solo mais seco, havia um aumento da altura da planta quando o espaçamento aumentava.

A altura de inserção do primeiro legume está positivamente correlacionada com a altura de planta, seguindo as mesmas tendências desta.

Além de ser uma característica intrínseca da planta, a altura de uma variedade pode ser modificada através da época de plantio, espaçamento e densidade.

O grau de acamamento é determinado pelas condições do meio e por várias características da planta. Muitas destas características são determinadas pelas próprias condições do meio como é o caso da altura da planta.

COOPER & LAMBERT (8) citam que cultivar e época de plantio são importantes fatores que devem ser considerados quando se realiza o plantio da soja em espaçamentos menores. Estes autores ao trabalharem com tres cultivares plantadas em tres épocas e dois espaçamentos (60 a 90 cm) conseguiram melhores produções com o espaçamento de 60 cm. Considerando-se a média das épocas de plantio, no espaçamento de 60 cm foram conseguidos aumentos no rendimento de 36% na variedade precoce, 26% na variedade média e 17% na tardia. Considerando-se o rendimento médio das variedades o aumento foi de 13% na primeira época, 35% na segunda e 33% na última.

Quando uma cultivar precoce de soja é cultivada sob condições ambientais menos favoráveis, resultando em crescimento

vegetativo limitado, os espaçamentos menores resultarão em produções mais altas do que com espaçamentos maiores.

WIGGANS (45) trabalhando, em New York, com uma variedade precoce, notou que o rendimento aumentava a medida que o espaçamento diminuía. Os espaçamentos testados variaram de 1 m a 0,20 m.

O espaçamento é mais influente sobre o rendimento do que a densidade. As densidades baixas são mais eficientes com menores espaçamentos e a redução do espaçamento resulta geralmente em aumento do rendimento. A vantagem dos espaçamentos menores é aumentada quando o plantio é feito no tarde.

2.4 - Características morfológicas das cultivares, afetadas por época de plantio e população.

Para aferir e quantificar a reação da soja à época de plantio e população devem ser levados em consideração, além da produtividade, as características morfológicas que afetam a colheita mecânica. Estas características são a altura de planta altura de inserção dos primeiros legumes, número de ramificações diâmetro do caule e acamamento, e variam principalmente com época de plantio, variedades e população, para um dado nível de fertilidade do solo.

Estas cinco características estão relacionadas com o nível de competição entre plantas e ajudam a estabelecer a faixa de maior adaptação estrutural da comunidade vegetal à colheita mecânica.

2.4.1 - Altura de planta e de inserção dos primeiros legumes

A altura da planta é considerada importante em virtude de sua relação com o rendimento, controle de invasoras, acamamento e eficiência de colheita mecânica. A altura pode variar consideravelmente em virtude de época de plantio, população umidade e fertilidade do solo (5).

Geralmente os plantios em épocas intermediárias, para uma dada área, resultam uma maior altura de planta (14,27). Segundo SACCOL (38), as cultivares adaptadas ao Rio Grande do

sul alcançam a altura máxíma quando plantadas na primeira quinzena de novembro. Para o plantio de início de outubro e fim de janeiro a altura das cultivares é consistentemente reduzida.

A altura de plantas está correlacionada com a altura de inserção dos primeiros legumes e aumenta com o aumento da população. Segundo PENDLETON e HARTWIG (32) com o atraso no plantio as cultivares precoces sofrem mais rápida redução de altura do que as tardias e tendem a produzir legumes mais próximos do solo. Esta é uma razão prática pela qual um agricultor, plantando tarde, obtem os mais altos rendimentos de uma cultivar tardia do que de uma precoce, desde que a estação de crescimento tenha comprimento suficiente.

Sendo que a altura da planta e de inserção aumenta com o aumento de população a baixa altura que ocorre com o atraso no plantio pode ser, uma parte compensada pelo plantio em populações mais altas. Isto contribui para melhorar o porte da planta tornando-a mais adaptada à colheita mecânica (32).

2.4.2 - Acamamento

Esta é uma característica complexa e depende de variedade, época de plantio, população e nível de fertilidade do solo. Ocorre por ocasião de pesadas chuvas e fortes ventos.

O acamamento é considerado importante pelos agricultores, especialmente se é tão severo que resulta em altas perdas de colheita (5). Deve ser evitado para que se consiga o nível de competição entre plantas que é compatível com a colheita mecânica.

COOPER (7) mostrou que o acamamento nos estágios iniciais influencia marcadamente a resposta da soja à época de plantio e população.

Em ambientes de alta produtividade e severos problemas de acamamento, o plantio das atuais cultivares deve ser feito em baixa população.

O diâmetro do caule é afetado pelo aumento de competição entre as plantas (12), diminuindo linearmente com o aumento de população (15, 25). Isto se deve ao sombreamento mútuo entre as plantas causando um maior crescimento em altura, acompanhado de um menor diâmetro do caule. Acima da faixa ótima de população este comportamento resulta em acamamento, ao qual estão associadas al

tas perdas de colheita.

2.4.4 - Número de ramificações

O número de ramificações que uma planta pode produzir é limitado pela sua resposta do fotoperíodo. Os genótipos de floração mais tardia tem maior altura, bem como maior número de ramificações nas baixas populações (17). Os número de ramificações diminui com o aumento de população.

Um número de ramificações muito alta não é crítico para a produção de altos rendimentos. Segundo PENDLETON e HARTWIG (32) um alto número de ramificações é inconveniente para a colheita mecânica em virtude do aumento de perdas de colheita.

3. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

3.1 - Época de plantio

Até certo ponto as exigências de uma determinada cultivar podem ser harmonizadas com as disponibilidades da região pelo plantio em época adequada.

A época de plantio mais utilizada para a maioria das áreas de produção de soja no Brasil, está compreendida entre 15 de outubro a 15 de dezembro (4, 9, 10, 11, 23, 34, 38). Os mais altos rendimentos são obtidos em novembro e diminuem a medida que o plantio é atrasado.

3.1.1 - Diversificação de cultivares na lavoura

Isoladamente, a época de plantio é um dos fatores que mais influencia o rendimento da soja. De modo idêntico as flutuações anuais do rendimento são, principalmente, determinadas por variações climáticas anuais.

Uma eficiente prática para diminuir estas flutuações, especialmente em grandes áreas, é o plantio de duas ou mais cultivares numa mesma propriedade.

Com esta prática se obtém uma ampliação dos períodos críticos da cultura (floração, formação de grãos e matura -

culos, corre menor risco de ser afetada por uma adversidade climática do que uma lavoura com uma única cultivar. A lavoura com uma única cultivar, tem um período de floração relativamente curto e seria muito afetada se ocorresse uma deficiência hídrica nesta época. O mesmo poderia se dizer para chuvas durante a maturação. Se a lavoura fosse diversificada, aquela adversidade climática atingiria somente uma variedade de determinado ciclo. As outras cultivares não estariam nos períodos críticos e, portanto, não seriam afetadas.

Por outro lado, maior faixa de colheita permite a utilização mais racional da maquinaria e facilita a rotação com o trigo. Além disto, a presença de duas ou mais variedades poderá minimizar os prejuízos causados por doenças.

3.2 - População

Dependendo da época de plantio e da população (nº de plantas por hectare) a competição entre plantas causa grandes modificações na morfologia das plantas, para um determinado nível de fertilidade do solo.

A altura de planta e de inserção é aumentada, o número de ramificações e o diâmetro do caule diminuem e o acamamento aumenta com o aumento de população. Tais modificações devem ser apontadas para se estabelecer uma cultura com o número máximo de rendimento e adaptação estrutural à colheita mecânica.

Deve-se evitar baixas populações por apresentarem baixa altura de inserção. As altas populações são inconvenientes em virtude do acamamento. Nestes dois extremos (população alta e baixa) ocorrem severas perdas de colheita.

As populações mais frequentemente usada no Brasil é de 400 000 plantas por hectare. São utilizados os espaçamentos de 50 a 60 cm entre fileiras. As recomendações para densidade são mais flexíveis e variam entre 20 e 30 sementes viáveis por metro linear de fileira.

Apresentamos, em anexo, alguns quadros que são recomendações dos sistemas de produção para soja, em algumas regiões brasileiras.

3.3 - Recomendações

- 3.3.1 - Região Sul de Goiás (Quadro 1)
- 3.3.2 - Região Norte do Paraná (Quadro 2)
- 3.3.3 - Região do Planalto Médio e Alto Uruguai, Rio Grande do Sul (Quadro 3)

4. LITERATURA CITADA

1. BASTIDAS, R. G., CAMACHO, L. H. M., LONDOÑO, J. F. V., BUITRAGO, L. A. G. & DAVIS, F. Efecto de la densidade de populacion sobre algunas características agrônômicas y fisiológicas de tres genótipos de soya, Glycine max (L.) Merrill, bajo condiciones tropicales. Fitotecnia Latino-Americana. Turrialba, 8(3):37-43, 1973.
2. BORTHWICK, H. A. & PARKER, M. W. Photoperiodic perception in Biloxi Soybeans. Botanical Gazette. 100:374-387. Dec. 1938
3. BROWN, D. M. Soybean ecology: 1. Development - Temperature relationships from controlled environment studies. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy, 52(9): 493-6, Sept. 1960.
4. BUSS, A., QUEIROZ, E. F., TERESAWA, F., KASTER, M. & MENOSSO, O. G. Soja 72, Curitiba, IPEAME, 1972. 24p. (Circular, 14).
5. CARTTER, J. L. & HARTWIG, E. E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G., ed. The soybean., New York, Academic Press, 1967. P. 162-221.
6. COSTA VAL, W. M., BRANDÃO, S. S., GALVÃO, J. D. & GOMES, F. R. Efeito do espaçamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a produção de grãos e outros componentes da colheita.

micas da soja; Glycine max (L.) Merrill, Experientiae Viçosa, 12 (12): 431-476, dez. 1971.

7. COOPER, R. L. Influence of soybean production practices on lodging and seed yield in highly productive environments. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy, 63 (3): 490-3, May/June. 1971.
8. COOPER, R. L. & LAMBERT, J. W. Effects of varietal maturity, planting date and row spacing on yield of soybeans. University of Minnesota. In: Agron. Abstr. Wisconsin, 15-19:92. 1964.
9. EMBRAPA. Pacote nº 2. In:- Pacotes tecnológicos para a soja Pelotas, 1974. p. 15-19. IPEAS, (Circular, 64).
10. EMBRAPA. Sistemas de produção para a soja. Londrina, 1975. 70. p. (Circular 40).
11. EMBRAPA. Sistemas de Produção para a soja. Itumbiara, 1975. (Circular 44).
12. FONTES, L. A. N. & OHLROGGE, A. J. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy, 64 (6): 833-6, Nov/Dec. 1972.
13. GARNER, W.W. & ALLARD, H. A. Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. Journal of Agricultural Research 18: 553-606. 1920.
14. HARTWIG., E. E. Factors affecting time of planting soybeans in the southern states. Washington, D. C. United States Department of Agriculture, 1954. 13p. (Circular, 943).
15. HICKS, D. R., PENDLETON, J. W., BERNARD, R. L., JOHNSTON, T. J. Response of soybean plant types to planting patterns. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy, 61 (2): 290-3, Mar./Apr. 1969.

16. HINSON, K. et alii. Soybeans in Florida. Gainesville, University of Florida, Florida Agr. Exp. Sta., May. 1969. 121p. (Bulletin, 716).
17. _____ & HANSON, W. D. Competition studies in soybeans. Crop Science, Madison. Crop Science Society of America, 2(2):117-23, Mar./Apr. 1962.
18. HOWELL, R. W. Physiology of the soybean. In: NORMANN, A. G., ed. The soybean. New York, Academic Press, 1967. P. 75-124.
19. _____ & CARTTER, J. L. Physiological factors affecting composit of soybeans. 1. Correlation of temperatures during certain portions of the pod filling stage with oil percentage in mdture beans. Agronomy Journal, Madison, America Society of Agronomy, 45(11):526-8. Nov. 1953
20. HUNTER, J. R. & ERICKSON, A. E Relation of seed germination to soil moisture tension. Agronomy Journal, Madison, America Society of Agronomy, 44(3):107-9, Mar. 1952
21. LEHMAN, W. F. & LAMBERT, J. W. Effects of spacing of soybean plants between and within rows on yield and its components. Agronomy Journal, Madison, America Society of Agronomy. 52(1):84-6, Jan./Feb. 1960.
22. MOOERS, C. A. The Soybean: a comparision with the cowpea. Tennesse Agricultural Experimental Station Bulletin. 82: 75-104. 1908.
23. MOTA, F. S. et alii. Época de sementeira da soja no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Pelotas, IPEAS, 5p. 1973.
24. MOTA, F. S. et alii Soja. Época de sementeira no Rio Grande do Sul, Pelotas, EMBRAPA. 1975. 36 p. (Circular 70).
25. NEUMAIER, N. Efeito da fertilidade do solo, época de plantio e população sobre o comportamento de duas cultivares de soja

(M. Sc. Agronomia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

26. OHMURA, T. & HOWELL, R. W. Inhibitory effect of water on oxigen consumption by plant materials. *Plant Physiology*. 35:184-93. 1960.
27. OSLER, R. D. & CARTTER, J. L. Effect of planting data on chemical composition and growth characteristics of soybeans. *Agronomy Journal*, Madison, American Society of Agronomy, 46(6):267-70, June. 1954.
28. PARKER, M. W. & BORTHWICK, H. A. Effect of variation in temperature during photoperiodic induction of flower primordia in Biloxi soybean. *Botanical Gazette*. 101:145-167. Sept. 1939.
29. _____. Influence of temperature on photoperiodic reactions in leaf blades of Biloxi soybean. *Botanical Gazette*. 104:612-619. 1943.
30. PASCALE, A. J. Tipos agroclimáticos para el cultivo de la soya en la Argentina, *Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires*, Buenos Aires, 17(3):31-8, 1969
31. _____, REMUSSI, C. & MARZO, L. Reaccion de distintas variedades de soya a los factores bioclimáticos de Buenos Aires. *Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires*, Buenos Aires, 15(3): 29-54. 1963.
32. PENDLETON, J. W. & HARTWIG, E. E. Management. In: CALDWELL- B. E., ed. *Soybeans: Improvement, production, and uses*. Madison, American Society of Agronomy, 1973. p.211-37.
33. PROBST, A. H. Influence of spacing on yield and other characteristics in soybeans. *Journal of American Society of Agronomy*. Genera, American Society of Agronomy, 37(7):549-55, July. 1945.

34. QUEIROZ, E. F., KASTER, M. & TERESAWA, F. Soja no Paraná. Curitiba, IPEAME, 1971. 24p. (Circular, 14).
35. QUEIROZ, E. F. Efeito de época de plantio e população sobre o rendimento e outras características agrônômicas de quatro cultivares de soja. Glycine max (L.) Merrill. Porto Alegre, 1975. 108 p. Tese (M. Sc. - Agronomia) UFRGS Porto Alegre.
36. REMUSSI, C., SAUMELL, H. & GUTIERREZ, H. Influência de la densidad de siembra en soya sobre el rendimiento y sus componentes. Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires. Buenos Aires, 19(3):99-107, 1971
37. RUNGE, E. A. & ODELL, R. T. The relation between precipitation, temperature, and the yield of soybean on the Agronomy South farm. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy, 52(5):245-7, May. 1960
38. SACCOL, A. V. Ecologia e época de semeadura da soja. In:- Cultura da soja. Santa Maria, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, 127p. 1974. (Boletim Técnico DF-5).
39. SANTOS, O. S. et alii. Comportamento de variedades de soja em diferentes unidades de solo do Rio Grande do Sul em 1971/72. Santa Maria, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, 1972. 16p. (Boletim Técnico, DF-3).
40. SAKAMOTO, C. M. & SHAW, R. H. Light distribution in field soybean canopies. Agronomy Journal, Madison, American Society of Agronomy. 59(1):7-9, Jan. 1967.
41. SCOTT, W. O. & ALDRICH, S. R. Modern soybean production. Cincinnati, The Farm Quaterly, 1970, 192p.
42. SEGARS, W. & WOODRUFF, J. Soybean production in Georgia. Athens University of Georgia, College of Agriculture , Cooperative Extension Service, 1973. 93p. (Bulletin, 636).

43. SHAW, R. H. & LAING, D. R. Moisture stress and plant response
In: PIERRE, W. H. et alii. ed. Plant environment and
efficient water use. Madison, American Society of Agronomy,
1965. Cap. 5 p. 87-92.

44. _____ & WEBER, C. R. Effects of canopy arrangements in
light interception and yield of soybeans. Agronomy Journal
Madison, American Society of Agronomy, 59(2):155-59, 1967.

45. WIGGANS, R. G. The influence of space arrangement on the
production of soybean plants. J. Am. Soc. Agron. 33:314-
321. 1939.

QUADRO - 1 Recomendações para a Região Sul de Goiás

É p o c a	Variedades	Espaçamento	Densidade
1/10 - 15/12	Santa Rosa IAC - 2 Mineira UFV - 1	0,50 - 0,60m	20 - 25 plantas por metro linear

QUADRO - 2 Recomendações para a Região Norte do Paraná

ÉPOCAS DE PLANTIO	CICLO	VARIEDADES *		ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS (cm)	DENSIDADE (Nº de Plan- tas/m/linear)
		PREFERENCIAIS	TOLERADAS		
1º / 11 a 20 / 11	Precoce	Paraná e Davis	Sta. Ana e Bragg	40 a 50	25 a 30
	Médio		Flórida	50 a 60	20 a 25
	Semi-tardio	Mineira, Viçoja, Hardee, Sta. Rosa Andrews.	Industrial	50 a 60	20 a 25
	Tardio	UFV-1		60 a 75	15 a 20
21 / 11 a 10 / 12	Médio		Flórida	50 a 60	25 a 30
	Semi-tardio	Viçoja, Mineira, Sta. Rosa, Hardee		50 a 60	25 a 30
	Tardio	UFV-1 Andrews		50 a 60	15 a 20
11 / 12 a 30 / 12	Semi-tardio	Sta. Rosa. Andrews Mineira, Hardee e Viçoja		40 a 50	25 a 30
	Tardio	UFV-1		50 a 60	20 a 25

* As cultivares estão relacionadas em ordem decrescente de prioridade.

QUADRO - 3 Recomendações para as regiões do Planalto Médio e Alto Uruguai, RS

É P O C A S	GRUPOS DE MATURAÇÃO EM ORDEM PREFERENCIAL Dentro de cada época	V A R I E D A D E S	
		P R E F E R E N C I A L	T O L E R A D A S
1ª a 15/10	Tardia	Santa Rosa, Hardee	Industrial
16/10 a 25/10	Semi-tardias Tardias	Bossier Santa Rosa, Hardee	Bienville Industrial
26/10 a 20/11	Precoces e Semi-precoces Médias Semi-tardias e Tardias	IAS-2, Prata, Planalto Pérola e IAS-5 IAS-1, IAS-4, Bragg e Davis Bossier, Sta. Rosa e Hardee	Hill, Hale-7, Hood Jackson, Hampton Bienville e Industrial
21/11 a 5/12	Médias Semi-tardias e Tardias	IAS-1, IAS-4, Bragg e Davis Bossier, Sta. Rosa e Hardee	Jackson, Hampton Bienville e Industrial
6/12 a 15/12	Semi-tardias Tardias	Bossier Santa Rosa, Hardee	Bienville Industrial
16/12 a 31/12	Tardias	Santa Rosa, Hardee	Industrial

ASPECTOS DA ENTOMOLOGIA DE SOJA

Antonio R. Panizzi*

I. INTRODUÇÃO

A cultura da soja no Brasil tem sofrido nos últimos anos uma expansão e um incentivo muito grande. Entretanto, o aumento da produção brasileira, deve-se mais ao aumento da área de plantio do que ao aumento de produtividade. Sabe-se que a extensão rápida e intensiva de qualquer monocultura, leva a uma simplificação acentuada do ecossistema. Mudanças drásticas na fauna de artrópodos podem acontecer pelo aumento da área com soja em detrimento de outras culturas. Também a ocupação pela soja de áreas com gramíneas nativas, matas ou mesmo zonas alagadiças origina este fato (Turnip seed 1973).

O agroecossistema formado pela sucessão das culturas trigo e soja origina um sistema entomológico do qual pouco conhecemos. O aparecimento de surtos de pragas é ainda pouco explicado, e é com razão que os insetos tem sido reconhecidos como um dos principais fatores de influência na produção da soja do Brasil.

II. INSETOS ASSOCIADOS COM A SOJA

Trabalhos tem sido realizados, principalmente nos USA, com o objetivo de se conhecer a fauna associada com soja, mais especificamente com respeito aos insetos. Um dos trabalhos pioneiros neste sentido foi efetuado em Ohio (Balduf 1923) registrando 156 espécies de insetos na soja. Mais recentemente Blickenstaff & Huggans (1962) referem-se a cerca de 540 espécies de insetos e 49 espécies de Arachnida, coletados de 1958 a 1960 em Missouri.

No Brasil, pouco se conhece sobre insetos associados com soja, sendo que uma das últimas relações (Corseuil et al. 1973) mencionam 85 espécies. Para o estado do Paraná, segundo levantamento feito por Panizzi & Corrêa em 1973/74, existem ao menos 20 espé-

* Entomologista do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA.

cies de lagartas, 10 espécies de percevejos, além de tripes, mosca branca e inúmeras espécies de besouros e cigarrinhas. Na região de ponta Grossa, onde estudou-se com mais detalhe a ocorrência das pragas, foram encontradas as seguintes:

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	OCOR- RÊNCIA*	ÉPOCAS MAIORES DANOS**
<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	broca do colo da soja	+++	Nov/Dez
<u>Agrotis ipsilon</u>	lagarta rosca	+	
<u>Diabrotica speciosa</u>	vaquinha	++++	
<u>Diabrotica</u> sp.	vaquinha	+	
<u>Epinotia aporema</u>	broca das axilas	++++	Fevereiro
<u>Anticarsia gemmatalis</u>	lagarta da soja	++++	Fevereiro
<u>Plusia oo</u>	lagarta	+++	
<u>Plusia nu</u>	lagarta do linho	++	
<u>Plusia egena</u>	lagarta	+	
<u>Maruca testulalis</u>	lagarta	+	
<u>Urbanus proteus</u>	lagarta cabeça de fósforo	+	
<u>Epicauta atomaria</u>	burrinho	+	
<u>Colaspsis</u> sp.	besouro	++	
<u>Sternechus subsignatus</u>	casculo da soja	+	
<u>Spodoptera latifascia</u>	lagarta	++	
<u>Ceresa</u> sp.	cigarrinha	+	
<u>Cyphonia</u> sp.	cigarrinha	+	
<u>Caliotrips braziliensis</u>	tripes	+	
<u>Prodenia eridania</u>	lagarta	++	
<u>Hyperchiria incisa</u>	lagarta	+	
<u>Bemisia tabaci</u>	mosca branca	+	
<u>Etiella zinckenella</u>	broca das vagens	+	
<u>Naupactus</u> sp.	besouro	++	
<u>Nezara viridula</u>	percevejo verde	++++	Fim de Fe ver/Março
<u>Piezodorus guildinii</u>	percevejo verde pequeno	++++	
<u>Dichelops furcatus</u>	percevejo	++	
<u>Edessa meditabunda</u>	percevejo	++	
<u>Acrosternum armigera</u>	percevejo	++	

* (+ escasso; ++ pouco abundante; +++ abundante;++++ muito abundan
te)

** Somente das pragas mais importantes (podem variar com a época de plantio e condições climáticas).

<u>Acrosternum</u> spp.	percevejo	+
<u>Campischium clavipes</u>	percevejo preto	+
<u>Mayrinia curvidens</u>	percevejo	+
<u>Arvelius albopunctatus</u>	percevejo	+
<u>Euschistus</u> sp.	percevejo	+
<u>Semiothisa regulata</u>	lagarta medideira	+
<u>Semiothisa</u> sp.	lagarta medideira	+
<u>Stenalcidia</u> sp.	lagarta medideira	+
<u>Iridopsis vacillaria</u>	lagarta medideira	+
<u>Oxydia nimbata</u>	lagarta medideira	+
<u>Phalaenophana endorealis</u>	lagarta	+

A. PRAGAS PRINCIPAIS

- a) "Broca do colo" - Elasmopalpus lignosellus
(Zeller, 1848)

Lagarta pequena de coloração esverdeada e marrom alternando-se em cada segmento do corpo. Penetra nas plântulas na região do colo ou logo abaixo, cavando uma galeria ascendente no caule. Constroe um abrigo com detritos e terra, onde permanece quando não está se alimentando. Manifesta-se com maior intensidade em solos arenosos e durante períodos de seca. Entretanto, devido a capacidade de recuperação da soja muitas vezes este inseto não precisa ser controlado. Em áreas conhecidamente infestadas por estas lagartas pode-se, como medida opcional, semear mais sementes/m linear que o normal. Também um melhor preparo do solo pode minimizar os danos.

- b) "Lagarta da soja" - Anticarsia gemmatalis Hübner,
1818

Este é o principal inseto desfolhador da soja. A coloração da lagarta em geral é verde, porém formas escuras podem ser encontradas. Possui listras claras no dorso no sentido longitudinal e apresenta 4 pares de patas abdominais mais o par terminal. Esta lagarta é muito ativa e quando perturbada joga-se ao solo.

- c) "Lagarta falsa-medideira" - Plusia spp.

Esta é em geral a segunda lagarta mais importante, ocorrendo ao menos um complexo de três espécies em soja. A lagarta é verde claro e pode ter listras no dorso com pontuações escuras espalhadas no corpo. Podem ser facilmente reconhecidas pela presença de 2 pares de patas abdominais mais o par terminal. Movem-se a semelhança de lagartas "medideiras".

d) "Percevejo verde" - Nezara viridula (Linnaeus, 1758)

"Percevejo verde pequeno da soja" - Piezodorus guildinii (Westwood, 1837)

Existe um complexo de percevejos que se alimentam da soja, sendo em geral estas duas espécies as mais comuns. Os percevejos, mais frequentes na cultura a partir da floração, podem causar considerável redução no rendimento e na qualidade da semente, devido ao hábito alimentar de sugar principalmente as vagens. Também o retardamento na maturação da soja ou retenção foliar tem sido atribuído ao ataque destes insetos (Gomes 1966, Mascarenhas et al. 1968, Verneti et al. 1969, Todd & Turnipseed 1974), bem como inoculação de doenças fúngicas como a "mancha fermento" (Daugherty & Jackson 1967, Daugherty 1967 a e b). Sabe-se ainda que sementes danificadas por percevejos possuem menor teor de óleo e maior teor de proteína que sementes sadias, ocorrendo aumento de ácidos graxos livres o que deprecia a qualidade do óleo (Daugherty et al. 1964, Miner & Wilson 1966).

B. PRAGAS SECUNDÁRIAS

Outros insetos eventualmente manifestam-se a nível de causar perdas econômicas, havendo variação de ano para ano e de local para local.

a) "Broca das axilas" - Epinotia aporema * (Walsingham, 1914)
Laspeyresia fabivora Meyrick, 1928

* Este inseto causou sérios prejuízos na safra 1975/76 em certas regiões do Paraná.

As lagartas atacam hastes, brotos e flores. Impedem a formação das vagens, sendo as variedades tardias as mais prejudicadas (Corseuil et al. 1974).

b) "Broca das vagens" - Etiella zinckenella
(Treitschke 1832)

Broqueia as vagens, danificando os grãos em formação (Gallo et al. 1970).

Outros insetos mastigadores como a "vaquinha" Diabrotica speciosa (Germar, 1824) e o "burrinho" Epicauta atomaria (Germar, 1821) podem ocorrer, mas raramente causam danos que justifiquem controle.

C. INIMIGOS NATURAIS

Do levantamento feito em Ponta Grossa por Panizzi & Corrêa 1974/75 foram encontrados os seguintes:

a. Parasitas

Hospedeiros

Patelloa rusti (mosca)

Anticarsia gemmatalis (lagarta)

Litomastix truncatellus
(vespinha)

Plusia oo (lagarta)

Meteorus sp. (vespinha)

Plusia oo (lagarta)

Hemisturmia carcelioides
(mosca)

Hyperchiria incisa (lagarta)

Campoletis grioti
(vespinha)

Spodoptera latifascia (lagarta)

Telenomus mormideae
(vespinha)

Piezodorus guildinii (ovos)

Eutrichopodopsis nitens
(mosca)

Nezara viridula (ninfa e adulto)

b. Predadores

Presas

Nabis sp. (percevejo)

Ovos de mariposas, lagartas pequenas, ácaros, afídeos, tripses, cigarrinhas e percevejos pequenos.

Geocoris sp. (percevejo)

Idem

<u>Chrysopa</u> sp.	Ovos de mariposas, lagartas pequenas, ácaros, afídeos, tripes, cigarrinhas e percevejos pequenos.
<u>Calosoma granulatum</u> (besouro)	Pupas e larvas de mariposas
<u>Lebia concinna</u> (besouro)	Geral
<u>Callida scutellaris</u> (besouro)	Geral
<u>Podisus nigrispinus</u> (percevejo)	Geral
<u>Tynacantha marginata</u> (percevejo)	Geral
<u>Polybia occidentalis</u> (vespa)	Geral
Araneida (aranhas)	Geral
c. Doenças	Hospedeiros
<u>Nomuraea rileyi</u>	<u>Anticarsia</u> , <u>Plusia</u>
<u>Beauvaria</u> sp.	<u>Nezara</u> , <u>Diabrotica</u>

III. MANEJO E CONTROLE DAS PRAGAS

Atualmente, o controle das espécies nocivas à soja é baseada no chamado "sistema de manejo de pragas". Este sistema, de recente adoção no Brasil, tem por objetivo fornecer subsídios para uma aplicação criteriosa de medidas de controle. Os pontos essenciais a serem considerados (G.L. Greene, comunicação pessoal) são:

- a) Conhecimento de quais as espécies de insetos o correntes na cultura.
- b) Conhecimento do nível de infestação dos insetos.
- c) Saber a periodicidade de ocorrência das pragas principais.
- d) Observar qual o estágio de desenvolvimento da planta (vegetativo ou reprodutivo).
- e) Conhecer quais os inseticidas, apropriados ou não, existentes no mercado.

Sabe-se que a soja tolera altos níveis de desfolha

mento principalmente no período vegetativo (Turnipseed 1972a), e que determinadas reduções no "stand" não causam perdas significativas no rendimento. Desta forma, somente alguns insetos devem ser considerados como pragas, e que justificam medidas de controle.

A. AValiação DA POPULAÇÃO DE INSETOS E QUANDO CONTROLÁ-LOS:

Para avaliar as populações de insetos recorre-se ao "método do pano" (método de Boyer & Dumas modificado). Usa-se um pano ou plástico branco de 1 m de comprimento por 1 m de largura. Nas 2 bordas passa-se um pau roliço (cabo de vassoura) através de uma costura. Os paus devem ter 1,20 m de comprimento. Coloca-se o pano entre 2 filas de soja e bate-se a folhagem 6 a 8 vezes para descolar os insetos. Contam-se os insetos, obtendo-se em cada amostragem a população de 2 m de fila. O número de amostragens a serem tomadas varia com o tamanho da lavoura, ou seja:

01 a 09 ha - 06 amostragens

10 a 30 ha - 08 amostragens

30 a 90 ha - 10 amostragens

Deve-se procurar fazer as amostragens próximo a margem do campo (20 a 30 m da borda). As amostragens deverão ser iniciadas quando o desfolhamento atingir 10 %.

O uso de inseticidas é recomendado quando as pragas atingem o chamado nível de dano econômico. Sabe-se que a presença de insetos em pequenas proporções, isto é, populações que não oferecem perigo de reduzir o rendimento significativamente, é importante porque servem de substrato alimentar para o crescimento das populações dos inimigos naturais.

Insetos mastigadores deverão ser controlados quando houver um desfolhamento de 30 % antes da floração ou 15 % após este período e quando o número de lagartas, maiores que 1,5 cm, atingir 20/m linear (Tabela 1). Para percevejos o controle é recomendado quando houver uma população de adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm, de 2 ou mais percevejos/m, do período de desenvolvimento de vagens até a colheita (Turnipseed 1975).

TABELA 1 - Época ideal para aplicação de inseticida em soja considerando-se desfolhamento e população de pragas.

plântio	Floração	Desenvolvimento de vagens	Co lheita
Desfolhamento = 30%	Desfolhamento = 15%	População de	percevejos com
população de lagartas com 1,5 cm ou mais=20/m	População de lagartas com 1,5 cm ou mais=20/m	0,5cm ou mais=2/m	
<u>Fazer tratamento</u>	<u>Fazer tratamento</u>	<u>Fazer tratamento</u>	

No caso da "broca do colo" reduções de mais de 25 % no "stand" justificam o controle químico (S.G.Turnipseed, comunicação pessoal). Aplicar somente nas áreas mais danificadas.

B. PRODUTOS RECOMENDADOS:

A aplicação de inseticidas ainda é a melhor opção para o controle de surtos de pragas, entretanto, a utilização de produtos com amplo espectro de ação e que atuem por um período de masiado longo é indesejável. Alguns produtos inibem os parasitas e predadores por mais tempo que certas pragas, havendo apenas um efeito inicial sobre elas. Isto pode proporcionar uma ressurgência das pragas em maior quantidade de que quando se aplicou o inseticida (Bartlett 1964). Portanto, a decisão de escolha de qual inseticida se vai utilizar deve ser bastante criteriosa. (Tabela 2)

C. PARASITAS E PREDADORES:

É importante saber distinguir quais os insetos úteis e quais os nocivos que ocorrem na cultura da soja. Ultimamente, tem se dado muita atenção a presença de inúmeros inimigos naturais que agem como reguladores de populações. Tando os parasitas como os predadores, incluindo insetos, aranhas, rãs e pássaros, compõem um dos fatores mais relevantes, e o conhecimento do seu comportamento é básico para estabelecer sistemas de manejo.

Corrêa et al. (1975) salienta que os predadores mais abundantes em Ponta Grossa foram Nabis sp. em 1974, enquanto em 1975 aranhas foram os mais comuns, seguidos por Nabis sp.. Turnipseed (1972b) e Shepard et al. (1974), na Carolina do Sul, também encontraram os nabídeos e aranhas como sendo os predadores mais a

bundantes, seguidos por Geocoris spp..

Com relação ao parasitismo Corrêa (comunicação pessoal) encontrou 22 % de parasitismo por himenópteros em 95 lagartas de P.oo observadas e 8,2 % de parasitismo em 160 lagartas de A.gemmatalis. Panizzi & Smith (no prelo) encontraram 27 % de parasitismo por Telenomus mormideae (Hymenoptera:Scelionidae) em 163 posturas de P. guildinii observadas em 1974.

TABELA 2 - Produtos recomendados para o controle de pragas da soja

PRAGA	PRODUTO	DOSAGEM*
<u>Anticarsia gemmatalis</u>	Carbaryl	250 g/ha
	Methomyl	250 g/ha
	Difluron	50 g/ha**
<u>Plusia</u> spp.	Methomyl	500 g/ha
	Monocrotophos	500 g/ha
<u>Nezara viridula</u>	Trichlorphon	600 g/ha
	Fenitrothion	550 g/ha
	Methyl Parathion	450 g/ha
	Monocrotophos	400 g/ha
<u>Piezodorus guildinii</u>	Trichlorphon	600 g/ha
	Fenitrothion	550 g/ha
	Methyl Parathion	550 g/ha
	Monocrotophos	550 g/ha
<u>Epinotia aporema</u>	Chlorpyrifos Ethyl	600 g/ha
	Methyl Parathion	550 g/ha
	Methomyl	550 g/ha

* Gramas de princípio ativo

** Não usar antes do registro no SEPROF/MA.

D. DOENÇAS DOS INSETOS:

Entre as diversas doenças que atacam os insetos

que vivem em soja no Brasil, o fungo Nomuraea rileyi tem se manifestado com frequência, dizimando populações de lagartas de Anticarsia e Plusia.

As lagartas infectadas, inicialmente param de se alimentar e a medida que vão sendo colonizadas pelo fungo adquirem coloração branca ficando mumificadas. Mais tarde, tornam-se esverdeadas devido a esporulação do fungo. A presença das primeiras lagartas infectadas no campo geralmente é seguida da morte de todas as demais num curto período de tempo (Strayer & Greene 1974).

Outros fungos entomófagos com Beauveria spp. tem sido observado colonizando Nezara, Diabrotica e Anticarsia e Entomophthora spp. colonizando lagartas de Anticarsia (G.Newman, comunicação pessoal). Também constatou-se uma doença causada por vírus em lagartas de Anticarsia coletadas em Guaíba (RS) e Chapecó (SC).

E. PRÁTICAS CULTURAIS:

Algumas práticas culturais podem reduzir as perdas causadas pelos insetos à soja. O caso de se evitar efetuar o plantio em época demasiada seca diminui a probabilidade de dano da "broca do colo" (E.lignosellus). Também um melhor preparo do solo é recomendado em regiões conhecidamente infestadas por esta praga, principalmente se for em campo de primeiro ano de plantio.

Corrêa (1975) observou que a época de plantio é extremamente importante ao ataque da "broca das axilas" (E. aporema). Em soja semeada tardiamente em Ponta Grossa a ocorrência de larvas foi muito superior que em soja semeada na época normal. Também a utilização de "armadilhas vivas" ("trap crops") proporcionando a concentração de certas pragas, pode facilitar na redução da população através do uso de inseticidas nestas áreas restritas.

F. VARIEDADES RESISTENTES:

A utilização de variedades de soja resistentes a insetos surge como um dos principais fatores na implementação de sistemas de manejo de pragas. Pathak (1970) sugere que os insetos alimentando-se de plantas resistentes tornam-se em geral menos ativos e vigorosos e mais suscetíveis às variações ambientais, aos predadores

dores e aos inseticidas.

Na Carolina do Sul, Van Duyn et al. (1971, 1972) indicam altos níveis de resistência ao besouro Mexicano em certas introduções de plantas de soja.

Atualmente, estão sendo testadas no Brasil através do CNPSoja/EMBRAPA algumas linhagens de soja que se mostraram promissoras em experimentos efetuados nos USA. Foram efetuadas observações do índice de desfolhamento, bem como da população de insetos mastigadores e sugadores. Dados preliminares da última safra, em que se comparou a variedade comercial Bragg com a linhagem resistente ED 73-371, mostraram diferenças na população de perceve - jos que foi inferior na linhagem.

IV. CONCLUSÃO:

Os insetos são um dos principais fatores a ser considerado na produção da soja. O modo como controlá-los é muito importante e a utilização de sistemas de manejo de pragas surge como uma solução viável tanto em termos de economia como de proteção ao ambiente.

A implementação de programas de controle integrado deve ser agilizada e a soja surge como uma cultura de tremendo potencial para seu estabelecimento.

Elaboração de programas de pesquisa, cursos de treinamento de pessoal, bem como campanhas de educação junto aos agricultores e público em geral são os pontos fundamentais a serem considerados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos entomologistas Beatriz S. Corrêa pelos dados sobre lagartas e seus parasitas e pela revisão do trabalho e Décio L. Gazzoni pelos dados sobre recomendações de produtos.

REFERÊNCIAS

Balduf, W.V. 1923. The insects of the soybean in Ohio. Ohio Agric. Expt. Sta. Bull. 366 : 145-181.

- Bartlett, B.R. 1964. Integration of chemical and biological control
In: Biological control of pests and weeds. DeBach, P. (Ed.), Reinhold Publishing Co., N. York, 844 pp.
- Blickenstaff, C.C. & J.L. Huggans. 1962. Soybean insects and related arthropods in Missouri. Mo. Agr. Expt. Sta. Res. Bull. 803, 51 pp.
- Corrêa, B.S. 1975. Levantamento dos lepidópteros pragas e danos causados à soja. Tese de mestrado, UFP, 120 pp.
- Corrêa, B.S., J.G. Smith & A.R. Panizzi. 1975. Ocorrência de artrópodos predadores em soja. III^a Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, P. Alegre, 5 pp (mimeogr.).
- Corseuil, E., T.L. da Silva & L.M.C. Meyer. 1973. Insetos nocivos a cultura da soja. I^a Reunião Conjunta da Soja RS/SC, P. Fundo, 6 pp. (mimeogr.).
- Corseuil, E., F.Z. da Cruz & L.M.C. Meyer. 1974. Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. UFRGS, Fac. Agron., P. Alegre, 36 pp.
- Daugherty, D.M., M.H. Neustadt, C.W. Gehrke, L.E. Cavanah, L. F. Willians & D.E. Green. 1964. An evaluation of damage to soybeans by brown and green stink bugs. J. Econ. Entomol. 57: 719-722.
- Daugherty, D.M., 1967 a. Pentatomidae as vectors of yeast-spot disease of soybeans. J. Econ. Entomol. 60: 147-152.
- Daugherty, D.M. 1967b. Know these insects. Soybean Farmer. 1:16-18
- Daugherty, D.M. & R.D. Jackson. 1967. Damage to soybeans by the broadheaded bug, Alydus pilosulus. Entomol. Soc. Amer. N. Cent. Sta. Branch Proc. 24: 14-15.
- Gallo, D., O. Nakano, F.M. Wiendl, S.S. Neto & R.P.L. Carvalho. 1970. Manual de entomologia - pragas das plantas e seu controle. Ed. Agron. Ceres, SP, 858 pp.

Gomes, J.E. 1966. Retenção foliar em soja. S.A., RS, S.I.D.A.

Mascarenhas, H.A.A., S. Myiasaka, R.A.S. Kiihl & J.D. Demattê.

1968. Instruções para a cultura da soja. S.A., SP, Bol. 122, 43pp.

Miner, F.D. & T.H. Wilson. 1966. Quality of stored soybeans as affected by stink bug damage. Ark. Farm Res. 15:2 pp.

Panizzi, A.R. & J.G. Smith (no prelo). Observação sobre inimigos naturais de Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) (Hemiptera : Pentatomidae) em soja. Anais da SEB.

Pathak, M.D. 1970. Genetics of plants in pest management. In: Concepts of pest management. R.L. Rabb and F.E. Guthrie (Eds.). N. C. States Univ., Raleigh, 242 pp.

Shepard, M., G.R. Carner & S.G. Turnipseed. 1974. Seasonal abundance of predaceous arthropods in soybeans. Environ. Entomol. 3: 985-988.

Strayer, J.R. & J.L. Greene. 1974. Soybean insect management. Fla. Coop. Ext. Serv. Circ. 395, 15 pp.

Todd, J.W. & S.G. Turnipseed. 1974. Effects of southern green stink bug damage on yield and quality of soybeans. J. Econ. Entomol. 67: 421-426.

Turnipseed, S.G. 1972a. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. J. Econ. Entomol. 65: 224-229.

Turnipseed, S.G. 1972b. Management of insect pests of soybeans. Proc. Tall Timbers Conf. Econ. Anim. Control Habitat Manage. 4: 189-203.

Turnipseed, S.G. 1973. Insects. In: Soybeans: Improvement, production and uses. Caldwell, B.E. (Ed.) Am. Soc. Agr. 677: 545-572.

Turnipseed, S.G. 1975. Manejo das pragas da soja no sul do Brasil. Trigo-Soja, Ano I, nº 1 : 4-7.

van Duyn, J.W., S.G. Turnipseed & J.D. Maxwell. 1971. Resistance in soybeans to the Mexican bean beetle. I. Sources of resistance. Crop Sci. 11 : 572-573.

van Duyn, J.W., S.G. Turnipseed & J.D. Maxwell, 1972. Resistance in soybeans to the Mexican bean beetle. II. Reactions of the beetle to resistant plant. Crop. Sci. 12 : 561-562.

Vernetti, F. de J., M.L.Moscarelli & E. Ferreira. 1969. Soja -Cartilha do produtor. Min. Agr. Ser. Ext. 18, 32 pp.

X PRINCIPAIS DOENÇAS DA SOJA

C.C.Machado

INTRODUÇÃO

A soja (Glycine max L. Merril) como as outras culturas pode ser prejudicada por um grande número de agentes patogênicos, que dependendo das condições podem, às vezes, causar grandes prejuízos à produção.

As doenças da soja podem ser classificadas como infecciosas (de origem parasitária) e não infecciosas (de origem não parasitária). As doenças infecciosas são causadas por agentes capazes de serem transmitidos de uma planta infectada para uma planta sadia e causar doença sob condições favoráveis. As doenças infecciosas são aquelas causadas por bactérias, fungos, vírus ou nematóides e as doenças não infecciosas podem ser causadas por uma série de condições de ambiente ou nutrição, desfavoráveis.

A importância econômica de cada doença pode variar de 1 ano para outro ou de local para local. No mundo todo sabe-se aproximadamente 100 patógenos podem afetar a soja e destes pelo menos 35 são considerados de importância econômica. No Brasil não existem dados quanto a perdas devido a doenças mas nos Estados Unidos estima-se que as doenças causam reduções na produção em torno de 14%.

Um grande número de doenças que ocorrem nos países tradicionalmente produtores de soja já foram identificadas no Brasil, sendo que as consideradas de maior importância estão a seguir relacionadas.

1. DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

No Brasil são encontradas três bacterioses na soja. Por ordem de importância são: o crestamento bacteriano, a pústula bacteriana e o fogo selvagem.

O crestamento é a bacteriose que vem apresentando maior expressão na cultura. Surge em primeiro lugar, favorecida pelas

temperaturas mais baixas.

A pústula é uma bacteriose tipicamente foliar. Aparece depois do crestamento. Necessita de temperaturas mais elevadas e umidade.

O fogo selvagem surge quase que exclusivamente após a pústula bacteriana. Aparece em manchas na lavoura, sendo considerado de importância secundária.

A. CRESTAMENTO BACTERIANO

Nome comum: crestamento bacteriano.

Nome em inglês: bacterial blight.

Agente causal: Pseudomonas glycinea (Coerper).

Sintomas

Este organismo pode aparecer nos caules, pecíolos, vagens e nas folhas. Sua presença é mais evidente nas folhas, onde apresenta sintomas bem típicos.

Nas folhas, inicia com pequenas lesões aquosas, mais visíveis na página inferior. Estas lesões aparecem circundadas por um bordo verde-pálido. Este bordo varia de tamanho segundo a temperatura em que se deu a infecção. De 10-18°C o bordo é bem desenvolvido; com mais de 20°C o bordo é pequeno, do tipo comumente encontrado no Estado.

Com a evolução da doença, a lesão central necrosa adquire cor marrom-escuro a preta, de forma angular e tamanho de 1-2 mm; o bordo é amarelo e pequeno; as margens apresentam tecido de aspecto aquoso.

Na página inferior da folha pode-se notar gotas de exudato bacteriano, de cor branco-sujo. Nas lesões mais velhas esta exudação seca, formando uma película brilhante sobre a área necrosada. As lesões de crestamento se dispõem de preferência junto às nervuras. Quanto o ataque é intenso, as lesões coalescem formando áreas mortas que caem. As folhas apresentam então, aspecto semelhante a danos ocasionados por chuva de pedra.

A bactéria pode causar também manchas irregulares, de coloração pardo-escuro, nas hastes, ramos e pecíolos.

Disseminação

É feita de ano para ano através de folhas mortas que ficaram no solo; pelo salpico da chuva de uma planta para outra e pelas sementes. Dentro da semente, esta bactéria pode sobreviver até 6 meses após a colheita. Sendo uma doença sistêmica, não se exclui a possibilidade de transmissão através de insetos sugadores.

Controle

O problema uma vez instalado, não pode ser combatido. Só medidas preventivas são capazes de evitá-lo.

Enterrar os restos de cultura; utilizar a rotação de cultura; empregar sementes certificadas e utilizar variedades resistentes, são medidas aplicáveis.

A maioria das nossas variedades cultivadas é suscetível a este patógeno. Algumas variedades apresentam certa tolerância, como a Hardee, Hill, Bragg. Nos Estados Unidos há 7 raças fisiológicas, o que dificulta o trabalho de melhoramento visando resistência a esta doença.

Ocorrência e danos

Além do picotamento foliar, pode ocorrer queda dos primeiros folíolos. Trabalhos realizados por americanos demonstraram que sementes infectadas reduzem o "stand" da lavoura e que altas incidências provocam reduções na produção ao redor de 22%. No sul do Brasil esta doença ocorre numa frequência muito alta especialmente na época da floração. Por exemplo, em 1974 foi encontrado em 73 % das 104 lavouras observadas no levantamento de doenças. Mas faltam informações sobre as perdas causadas por este organismo no Brasil.

B. PÚSTULA BACTERIANA

Nome comum: pústula bacteriana

Nome em inglês: bacterial pustule

Agente causal: Xanthomonas phaseoli var. sojense (Hedges) Starr & Burkholder.

Sintomas

Pode aparecer no caule, pecíolos e vagens mas é

mais comum nas folhas.

A sintomatologia desta doença na folha e haste é semelhante à sintomatologia do crescimento bacteriano. Nas fo_lhas inicia com pequenas lesões circulares, amarelo esverdeado. No centro as lesões apresentam coloração marrom-avermelhada e evoluem até 1-2mm de diâmetro.

No centro da lesão aparece uma pequena pústula, fre_quentemente visível na página inferior da folha. Pode aparecer tam_bém na página superior.

Quando apresenta a pústula visível esta bacteriose é facilmente diferenciável do crescimento bacteriano. Em folhas ma_is velhas as lesões coalescem e as pústulas se rompem, apresentan_do-se as folhas com sintomas confundíveis com o crescimento.

Disseminação

É feita, de ano para ano através de folhas mortas con_taminadas que ficaram na lavoura; pelo salpico da chuva e através das sementes. Trabalhos feitos com sementes contaminadas demonstra_ram que este organismo pode sobreviver até 30 meses no interior do grão. Temperaturas amenas e umidade favorecem seu desenvolvimento.

Controle

Enterrio de restos de cultura, rotação de cultura, em_prego de sementes sadias e uso de variedades resistentes.

A maioria de nossas variedades apresenta certa tole_rância ou resistência a este patógeno.

Ocorrência e danos

Ataques intensos provocam opicoteamento e desfolha_mento. Literatura americana cita perdas em lavouras avaliadas em cerca de 12%. No sul do Brasil, a pústula bacteriana geralmente o_corre com baixa frequência, uma vez que a maioria das variedades cultivadas é procedente dos Estados Unidos onde incorporação de to_lerância ou resistência a este organismo tem sido uma meta nos pro_gramas de melhoramento.

C. FOGO SELVAGEM

Nome comum: fogo selvagem

Nome em inglês: wildfire

Agente causal: Pseudomonas tabaci (Wolf & Foster) Stevens.

Sintomas

A infecção pelo fogo selvagem está na dependência de prévia infecção pela bactéria da pústula bacteriana.

Uma vez verificada a infecção, desenvolve lesões ne cróticas marrom-claro e marrom escuro, forma irregular. São circun dadas por extenso halo amarelo. Algumas vezes este halo pode não estar presente.

Disseminação

É feita através de folhas mortas infectadas que fi caram no solo, salpico de chuva e sementes contaminadas.

As exigências de temperatura e umidade são as mes mas da pústula bacteriana.

Controle

Enterro de restos de cultura, rotação, emprego de sementes sadias e uso de variedades resistentes.

As mesmas variedades que controlam a pústula bacte riana controlam o fogo selvagem, portanto, a maioria das varieda des cultivadas no sul do Brasil, tem tolerância ou resistência.

Ocorrência e danos

Raramente ocorrem ataques intensos provocando desfo lhamento. No sul do Brasil a ocorrência do fogo selvagem é bastan te esporádica e pode ficar restrita a pequenas áreas da lavoura. A té hoje esta doença não causou muitos danos porque geralmente está associada com a pústula bacteriana que ocorre em baixa frequência.

2. DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS

Vários fungos causam doenças na soja provocando sin tomas em folhas, haste, vagens e raízes. Os danos causados ã cultu ra em determinado ano numa dada região variam bastante em função das condições ambientais e dos organismos presentes. As doenças fo

liares são geralmente piores em anos de grande umidade do que em anos secos. É frequente encontrar-se diversos organismos presentes nas lavouras de muitas regiões sem, no entanto, causarem danos de vulto. Alguns fungos registrados, sobre folhas, como a Ascochyta sp., Phyllosticta sp. e Mycosphaerella sp. podem, às vezes, não ter relacionamento patogênico com a soja e sim aparecem como organismos secundários decorrentes da ação de outros fatores.

As seguintes doenças são de maior interesse e as que mais frequentemente são encontradas nas várias regiões produtoras.

A. MANCHA DE SEPTÓRIA

Nome comum: mancha de septória e mancha marrom

Nome em inglês: brown spot

Agente causal: Septoria glycines Hemmi

Sintomas

Aparecem cedo sob a forma de manchas, mais ou menos angulares, como bordas definidas, de cor castanha avermelhada, localizadas no primeiro par de folhas.

Nos folíolos dos trifoliolados as lesões são pequenas, distribuídas irregularmente pelo limbo foliar, localizando-se, por vezes, ao longo de nervuras secundárias.

À medida que a planta cresce, a doença progride de baixo para cima, das folhas mais velhas para as mais novas.

As folhas atacadas tornam-se gradualmente amareladas e caem prematuramente.

A mancha de Septória, em geral atinge as 3 ou 4 camadas de folhas da parte inferior da planta. Em ataques fortes observa-se completo desfolhamento das partes atingidas.

Além de causar lesões em folhas, ataca também hastes, ramos e vagens.

Disseminação

Sobre as lesões de folhas e hastes formam-se corpos frutíferos do fungo (picnídios) que liberam grande quantidade de esporos que vão infectar outras partes da mesma planta ou plantas

novas.

Esses corpos frutíferos mantêm-se em repouso de um ano para outro, constituindo-se em fontes de inóculo para a estação seguinte.

A transmissão também pode ser feita pela semente.

Controle

Enterrar os restos de cultura e rotação.

Faltam informações sobre o comportamento de cultivares, mas os cultivares Bragg, Davis, Halle 7 e Santa Rosa são susceptíveis.

Ocorrência e danos

A mancha de Septória na safra de 1972/73 aumentou de intensidade e foi encontrada em 80% dos campos visitados no RS. O seu aparecimento se deu em novembro, com maior incidência em fins de dezembro. A ocorrência diminuiu até fevereiro, voltando a aumentar no fim do ciclo, em março.

Na safra 1973/74 esta doença foi encontrada em 65 % das lavouras observadas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. O ataque mais severo desta doença foi observado na região do Planalto.

Em vista da alta frequência de ocorrência desta doença em anos recentes, mais pesquisa é necessária para avaliar perdas e desenvolver controle para esta doença.

B. MÍLDIO

Nome comum: míldio

Nome em inglês: downy mildew

Agente causal: Peronospora manshurica (Naum) syd ex Gaum

Sintomas

Os primeiros sintomas observados na página superior das folhas são pequenas manchas verde claras, pontilhando toda a superfície foliar. Mais tarde, as lesões tomam coloração de cinza carregado a castanho.

Na página inferior da folha, observa-se um crescimen to felpudo, de coloração acinzentada, formado por partes vegetati

vas (conidioforos) e frutíferas do fungo, que facilmente distingue o míldio de outras doenças foliares da soja. Esse revestimento felpudo pode cair deixando manchas semelhantes às observadas na página superior. Em estado mais adiantados, extensas áreas de folhas podem apresentar manchas castanhas.

O agente causal do míldio pode alojar-se dentro das vagens, formando crostas esbranquiçadas sobre as sementes.

Disseminação

Os esporos produzidos no revestimento felpudo formado na página inferior da folha disseminam a doença de planta a planta, carregados pelo vento, chuva, orvalho, homem, implementos e outros meios. Além desses esporos formados esternamente, desenvolve-se dentro dos tecidos um outro tipo de esporos que se mantêm de um ano para outro em folhas caídas e provavelmente fornecem a fonte de inóculo para o ano seguinte.

Controle

- Rotação de cultura por um ou mais anos.
- Aração, enterrando restos de colheita.
- Emprego de semente sadia.
- Há evidências de diferenças no comportamento varietal, mas o número de raças fisiológicas do organismo complica a obtenção de variedades resistentes. Nos EE.UU. os pesquisadores já identificaram 25 raças deste organismo que atacam a soja e cultivares resistentes a todas as raças já foram desenvolvidas. No Brasil faltam informações sobre as raças e comportamento dos cultivares.

Ocorrência e danos

O Míldio tem se espalhado nos últimos anos, após seu aparecimento em 1970. Foi observado em muitos campos especialmente no fim do ciclo. Em 1974 foi encontrado em 25% das lavouras no Rio Grande do Sul e Santa Catarina observadas durante o levantamento.

Nos Estados Unidos, reduções de até 8% foram relatadas, entretanto, esta doença ocorre esporadicamente e os danos não são considerados importantes. No Brasil, ataques mais severos têm

sido observados especialmente no litoral e na depressão central do Rio Grande do Sul. Faltam informações sobre o dano que este organismo causa no Brasil.

C. MANCHA OLHO-DE-RÃ

Nome comum: mancha olho-de-rã e crecosporiose.

Nome em inglês: frog-eye

Agente causal: Cercospora sojina hara

Sintomas

Pequenas manchas, geralmente circulares, distribuem-se pelo limbo dos folíolos. O centro das manchas é claro, de coloração de cinza-pardo, e os bordos são mais escuros, com uma estreita margem vermelho-pardo. Às vezes duas ou mais lesões coalescem dando aparência angulosa às manchas.

A infecção pode atingir os ramos e vagens e o fungo pode infectar as sementes.

Disseminação

Atacando folhas e hastes, o organismo sobrevive nos restos de cultura, constituindo-se em fontes de inóculo para o cultivo seguinte. Sementes atacadas também se constituem em fontes de infecção.

Controle

-Uso de semente sadia.

-Emprego das variedades resistentes.

Trabalhos de pesquisa nos Estados Unidos indicam a presença de variedades resistentes às 4 raças já determinadas, mas faltam informações sobre a ocorrência de raças fisiológicas no Brasil. No Paraná, Hardee e Davis mostraram boa resistência e Bragg é muito susceptível. No RS observações indicam que o cultivar Bragg é susceptível e as variedades Hardee, Davis e Santa Rosa são mais tolerantes ou resistentes.

Ocorrência e danos

Observações no Estado do Paraná mostraram que, em ataques severos, verificam-se intenso desfolhamento e perdas de 10% ou mais.

Esta doença apareceu no Rio Grande do Sul, somente em anos recentes, e parece estar se espalhando e aumentando de intensidade todos os anos. Ocorreu em 10% das lavouras observadas durante o levantamento e quase 70% das lavouras onde a doença foi observada, tinham sido plantadas com a variedade Bragg.

D. MANCHA EM REBOLEIRA

Nome comum: mancha em reboleira

Agente causal: O agente causal primário indicado até agora é Rhizoctonia solani Kuhn, mas pesquisas indicam que este organismo interage com outro fungo especialmente Fusarium sp.

Sintomas

Com intensidade crescente, vêm se verificando, nos últimos anos, em lavouras de soja de várias partes do país, especialmente na zona do planalto (Passo Fundo) RS. Áreas de plantas mortas, de tamanho variável e forma tendendo a circular. Geralmente quando esta doença ocorre numa lavoura, continua a causar severas perdas na mesma área, ano após ano, e se espalha a outras áreas da lavoura.

Se cuidadosas observações forem feitas onde as manchas ocorreram em anos prévios, poder-se-á notar a morte de plântulas, (damping off). Isto ocorre geralmente de 10-20 dias depois da germinação e somente uma baixa percentagem das plantas espalhadas pela área morre. Estas plantas frequentemente mostram uma lesão marrom avermelhada típica das lesões causadas por Rhizoctonia solani em muitos hospedeiros. Rhizoctonia solani e Fusarium sp. foram ambos isolados destas plântulas doentes.

As manchas começam a se definir antes do florescimento, pode-se notar a mudança da cor verde para um tom mais amarelado. Isto é, geralmente, evidenciado primeiro nas folhas mais baixas onde se nota uma clorose ao longo das nervuras e um escurecimento das nervuras. Isto é, geralmente, seguido pela murcha e seca destas plantas.

É do florescimento em diante que os sintomas se apresentam mais homogêneos e a morte de plantas em toda a mancha o corre rapidamente em grandes áreas circulares.

Mantendo as folhas presas às hastes, destacam-se nitidamente das vizinhas, sem ataque, que conservam coloração verde normal.

Quando examinadas, muitas plantas apresentam um sistema radicular deficiente e mostram, na raiz principal e secundária, cancos com bordas avermelhadas, ovais ou circulares, de tamanho variável. O sistema radicular de plantas atacadas, guardadas em sacos plásticos desenvolve em 24 horas abundante micélio branco-cinza de Rhizoctonia solani.

Pesquisas na casa de vegetação indicaram que Rhizoctonia solani poderia causar esta doença sozinho, mas quando tanto R. solani como Fusarium sp. estavam presentes, a doença foi mais severa e os sintomas apareceram mais. Fusarium sp. sozinho não causou os sintomas da doença.

Disseminação

Os organismos mantêm-se no solo, desenvolvendo - se nos restos de cultura, nas partes apodrecidas de plantas atacadas, reiniciando o ciclo biológico na estação seguinte. A disseminação se dá, de planta a planta, pelo crescimento, via de regra, radial dos organismos, através das partículas de solo.

As máquinas e implemento agrícolas utilizados no manejo da cultura também contribuem para espalhar a doença.

Controle

- Não se conhece variedades resistentes.

Os 19 cultivares recomendados para a safra 1973/74 foram avaliados e nenhum mostrou resistência ou tolerância.

-O tratamento químico da semente ou do solo não tem fornecido controle consistente em testes experimentais.

-Pesquisas preliminares indicam que se pode plantar outras culturas (milho e sorgo) em áreas de grande incidência.

Ocorrência e danos

Esta doença tem sido observada em todas as regiões do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e também no Paraná.

Quase todas as plantas morrem nas manchas e perdas de 20-30% tem sido observadas em algumas lavouras.

E. ANTRACNOSE

Nome comum: Antracnose

Nome em inglês: antracnose

Agente causal: Colletotrichum dematium f. truncata (Schw.) Von ARX

Sintomas

Quando sementes infectadas são plantadas, lesões marrom escuro afundadas ocorrem muitas vezes nos cotilédones de plântulas. O fungo pode infectar a haste perto do ponto de ligação do cotilédone e causar cancro castanho escuros na haste das plântulas. A morte das plântulas resulta se a lesão for profunda ou envolver completamente a haste.

Em plantas mais velhas os ramos e as folhas mais baixos são frequentemente mortos pelo fungo. Em períodos de alta umidade, o fungo pode cobrir a superfície das hastes e vagens com lesões e formar numerosos pontos pretos de frutificação do fungo (acérvulos). Estas estruturas desenvolvem espinhos escuros (setas) que parecem fios de barba que são facilmente visíveis com a ajuda de uma lente de mão.

Se o fungo ataca a vagem do ponto de ligação, as sementes podem não se desenvolver. As sementes nas vagens doentes podem estar emboloradas ou podem não mostrar sinais de doença.

Disseminação

Durante o ciclo o fungo se espalha de plantas infectadas para plantas saudáveis por meio de esporos. A doença passa de um ano para outro através de sementes ou nos restos de cultura.

Controle

- Plantar sementes saudáveis.
- Não se conhecem variedades resistentes

Ocorrência e danos

Durante a safra 1973/74 esta doença foi observada em 55% das lavouras, em todas as regiões em que o levantamento foi feito nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Pesquisas em Minas Gerais indicam que este organismo pode reduzir o rendimento e a qualidade da semente.

F. QUEIMA DA HASTE E VAGEM E CANCRO DA HASTE

Nome comum: queima da haste e da vagem; e Cancro da haste

Nome em inglês: pod and stem blight; stem canker

Agente causal: Phomopsis sp. (Diaporthe phaseolorum)

Sintomas

Este fungo pode aparecer nos caules, vagens e sementes, causando a doença queima da haste e vagem. Próximo ao fim do ciclo os sintomas são mais comuns, quando os ramos, hastes e vagens apresentam pontuações negras. Estes são os órgãos de frutificação do fungo, chamados picnídios.

O fungo pode penetrar as vagens e infectar a semente. Quando a infecção é severa, as sementes são menores e o tegumento da semente é enrugado, descolorido e coberto por um micélio branco acinzentado. Entretanto, a semente infectada pode não mostrar sintomas externos.

Outra forma da mesma espécie deste fungo pode atacar a haste principal, causando uma lesão marrom, afundada, que geralmente ocorre na base de um dos ramos. Esta doença é chamada cancro da haste. O ramo na base do qual a lesão ocorre, geralmente morre primeiro, e então, depois que a lesão rodeia a haste inteira a parte da planta acima da lesão morre.

Disseminação

Alta umidade e chuva favorecem a difusão de esporos do fungo de uma planta para outra durante o ciclo da soja. O fungo pode ser transmitido de um ano para o outro pelas sementes ou pelo fungo que sobrevive nos restos de cultura.

Controle

- Emprego de sementes sadias.
- O tratamento químico da semente aumenta a germinação, mas não elimina o patógeno.
- Rotação de cultura e aração enterrando restos de cultura devem reduzir a transmissão de um ano para outro.
- Não há informações sobre o comportamento de cultivares da soja no Brasil.

Ocorrência e danos

Em 1974 esta moléstia ocorreu em 14 % das lavouras e foi observada nas regiões principais de produção da soja no Rio Grande do Sul. Pesquisas nos Estados Unidos, nos últimos anos, indicam que este organismo, junto com outros que atacam a soja depois da floração, pode reduzir os rendimentos até 20%. Também este organismo pode causar séria redução na qualidade e germinação da semente.

G. MANCHA PURPÚREA

Nome comum: Mancha purpúrea ou mancha púrpura.

Nome em inglês: purple seed stain

Agente causal: Cercospora kikuchii (T. Matsu & Tomey) Gardner.

Sintomas

É nas sementes que aparecem os sintomas típicos da doença sob a forma de manchas de coloração variando do róseo ao púrpura, cobrindo parcial ou totalmente a semente. Nas áreas afetadas observam-se, com frequência, pequenas rachaduras que conferem à semente, aspecto grosseiro. A doença atinge também folhas, hastes e vagens.

Disseminação

A disseminação se processa pela semente atacada e pelos resíduos da cultura anterior.

Controle

Observações feitas a campo têm mostrado que, de um modo geral, as variedades tardias apresentam melhor comportamento do que as precoces. O tratamento da semente com fungicidas não mercuriais como Thiram, Captan, Chloramil, diminui as perdas, no período da emergência, mas não assegura uma colheita com sementes livres da doença.

Ocorrência e danos

Há diferença no comportamento das variedades frente à doença, nas diferentes zonas do estado do RS, Santa Rosa, Cruz Alta, Encruzilhada do Sul, São Luiz, Bagé, Júlio de Castilhos têm apresentado incidência naturais, a campo, que não ultrapassam, normalmente, 3 % de infecção. Em São Borja e Maquiné, no mesmo estado, foram observadas as mais altas incidências, para as mesmas variedades, com incidência superiores a 8%, já se tendo observado infecções de ordem de 59%. Essa variedade de comportamento se deve aos fatores ambientais, umidade e temperatura, ocorrentes no período de frutificação, os quais, dependendo do inóculo existente, determinam os índices de infecção.

No Rio Grande do Sul não existem limites fixados para infecções de Cercospora Kikuchii na comercialização de sementes ou grão.

Nos Estados Unidos, em algumas classes de sementes, não são permitidos mais do que 5% de semente manchada. Esta doença tem importância potencial considerando o crescimento do mercado de exportação no Brasil.

PODRIDÃO DA HASTE POR SCLEROTINIA

Nome comum: Podridão da haste por Sclerotinia

Nome em inglês: Sclerotinia stem rot

Agente causal: Sclerotinia sclerotiorum (lib) de By:

(Wetzelinia sclerotiorum (Lib.) Korf e Dumont)

Sintomas

Os sintomas característicos do ataque dessa doença são a presença de uma massa branca, algodonosa, do fungo, cobrin

do a parte inferior da haste. Mais tarde formam-se escleródios de cor negra, de vários tamanhos. Abrindo-se a haste, observa-se, na medula, a presença de escleródios semelhantes. Em consequência do ataque da doença, as plantas morrem.

Disseminação

Pelos escleródios formados externa e internamente nas hastes.

Controle

Não se conhecem medidas de controle.

Ocorrência e danos

É doença que aparece esporadicamente. Não é considerada de grande importância, mas, ocasionalmente, pode causar danos apreciáveis.

H. MAL DE SCLEROTIUM

Nome comum: Mal de Sclerotium, queima de Sclerotium

Nome em inglês: Sclerotial Blight

Agente causal: Sclerotium rolfsii Sacc.

Sintomas

A parte basal da haste apodrece e sobre ela observa-se um revestimento branco algodinoso, formado pelo micélio do fungo, que pode se estender até a altura da primeira inserção de ramos. Mais tarde, formam-se pequenos escleródios globosos, primeiro de cor branca, adquirindo depois coloração castanha. Esses escleródios lembram sementes de crucíferas.

Disseminação

Restos de cultura que abrigam escleródios.

Controle

Aração profunda para enterrar restos de cultura.

Ocorrência e danos

A doença geralmente ocorre esporadicamente e apenas plantas esparsas são atacadas numa lavoura. Até hoje, perdas severas são foram reportadas no Rio Grande do Sul, mas no Paraná esta doença tem causado severos danos em algumas lavouras. No sul dos Estados Unidos em algumas lavouras, as perdas chegaram a 30 %

PODRIDÃO NEGRA

Nome comum: Podridão Negra

Nome em inglês: Charcoal rot

Agente causal: Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid.

Sintomas

O fungo pode atacar plântulas causando "damping off". Durante períodos secos, no fim do ciclo, o fungo pode causar clorose e morte de plantas esparsas.

Quando plantas infectadas são examinadas, pequenos escleródios pretos podem ser vistos sob a casca da raiz e da base da haste.

Esta doença pode ser distinguida do mal de Sclerotium porque os escleródios de macrophomina são pretos, menores e ocorrem sob a casca da raiz e da base da haste.

Disseminação

Restos de cultura que abrigam escleródios.

Controle

Não há informação.

Ocorrência e danos

Em 1973/74, no levantamento realizado no RS, esta moléstia foi observada em 5% das lavouras de soja. Não há informações sobre os danos.

I. MANCHA ALVO

Nome comum: Mancha alvo

Nome em inglês: Target Spot

Agente causal: Corynespora cassiicola (Berk & Curt) Wei.

Sintomas

A doença ocorre atacando principalmente as folhas mas pode infectar os pecíolos, hastes, vagens e sementes. As lesões nas folhas apresentam coloração castanho-avermelhada e são geralmente circulares variando de tamanho até 15 mm de diâmetro. As lesões maiores apresentam, às vezes, anéis concêntricos mais escuros, de onde provém o nome de Mancha alvo. Comumente as lesões apresentam halos cloróticos bem acentuados, as folhas infectadas amarelecem e caem prematuramente, podendo as plantas ficarem completamente desfolhadas.

Controle

Além da alta suscetibilidade da variedade Viçoja constatada em mato Grosso e agora no Paraná, não existem dados sobre a reação das demais variedades cultivadas no país.

Ocorrência e danos

Até dois anos atrás a mancha alvo era desconhecida no Brasil. Em março de 1974 foi identificada pela primeira vez em lavouras de soja da variedade Viçoja no Estado de Mato Grosso, apresentando alto grau de infecção. Desde então, sua ocorrência tem sido verificada em quase todas as lavouras de soja do Estado do Paraná. No ano corrente foi observado um ataque bastante intenso no Norte do Paraná provocando desfolha prematura na variedade Viçoja. A falta de dados não permite avaliar a extensão de sua distribuição e de seu efeito nas principais áreas de produção de

soja no país.

III. DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Vírus são partículas muito pequenas, pequenas demais para serem vistas com um microscópio comum. Entram na planta por feridas ou podem ser injetadas na planta sadia, por insetos ou nematóides que previamente se alimentaram de plantas com vírus. Alguns vírus podem ser transmitidos por sementes de plantas doentes. Muitas espécies diferentes de vírus podem infectar a soja mas as mais comuns no Brasil são mosaico comum, queima de brotos, mosaico amarelo, mosaico crespo e vírus do vira-cabeça. Mosaico comum e vírus do vira-cabeça foram identificados no Rio Grande do Sul.

A. MOSAICO COMUM

Nome comum: mosaico comum

Nome em inglês: soybean mosaic virus

Sintomas

Este vírus causa distorções foliares, As folhas infectadas geralmente são mais estreitas que as normais e as bordas do limbo viradas para baixo e ligeiramente enrugadas.

Os sintomas variam grandemente de acordo com a variidade da soja. Geralmente, a distorsão é mais severa se a infecção ocorre quando as plantas são novas. Os sintomas são também mais acentuados em baixa temperatura (20 a 24°C) e a folhagem, que se desenvolve quando as plantas são mais velhas ou em temperaturas mais altas, pode não diferir da de plantas normais.

As plantas atacadas por estes vírus produzem vagens com menor número de grãos. Sementes infectadas por vírus, as vezes apresentam a produção de um pigmento marrom ou preto na película da semente, conhecido por "mancha café".

Sintomas nas folhas parecendo mosaico comum são frequentemente causados por 2,4-D e outras herbicidas similares.

Disseminação

A doença passa pelas sementes e por insetos.

Controle

Não se conhece nenhuma variedade resistente. Em lavouras, onde a soja é plantada para semente, as plantas com sintomas de vírus devem ser arrancadas.

Ocorrência e danos

Nos Estados Unidos, quando a soja foi inoculada artificialmente, o rendimento foi reduzido por 8 a 25%. Não há informações sobre danos no Brasil.

Outros vírus

Um vírus que é muito comum em uma malvacea nativa "guamchuma" pode ser transmitido à soja. Este vírus causa amarelamento em padrão mosaico nas folhas.

Um outro vírus, vira-cabeça, comum em tomate e outras plantas solanáceas, já foi identificado na soja por uma virologista da U.F.R.G.S.

IV. DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

No mundo inteiro, sabemos que mais de quarenta espécies diferentes de nematóides, representado quatorze gêneros diferentes parasitam a soja.

A maioria dos nematóides parasitas de plantas é pequena demais para ser vista a olho nú. Os nematóides que parasitam plantas variam em tamanho de 0,25 a 3,0 mm de comprimento de 0,15 a 0,35 mm de largura. Geralmente, tem forma de enguia, redondas no corte transversal, sem pernas ou outros apêndices. Todos os nema-tóides parasitas têm um estilete que usam para perfurar e injetar sucos digestivos nas células durante a alimentação. Os nematóides parasitas de plantas passam por quatro estágios larvais. A fêmea adulta põe ovos no solo ou na planta. O primeiro estágio larval desenholve-se dentro do ovo. Na maioria das espécies, no segundo estágio, as larvas emergem e começam a alimentar-se da planta. As fê

meas de alguns gêneros, por exemplo Meloidogyne, tornam-se esferóides na maturidade. Mas os adultos da maioria das espécies têm a mesma forma de enguia da larva, porém, são maiores.

Com infecções graves alguns nematóides causam redução de crescimento, lesões na raiz ou anormalidades da raiz. Geralmente se espalham em um padrão circular no campo e, algumas vezes, áreas circulares de crescimento reduzido das plantas podem ser observadas. Mas em muitos casos, os nematóides podem reduzir rendimento sem causar sintomas visíveis no campo. Espécies de Meloidogyne causam galhas que podem ser observadas nas raízes das plantas. Mas muitas espécies não causam galhas. Na soja, por exemplo, mais de trinta outras espécies de nematóides não causam galhas. Portanto, nem mesmo especialistas treinados podem identificar positivamente danos de nematóides, meramente olhando as plantas num campo.

Para reconhecer corretamente danos de nematóides, é necessário ver e identificar nematóides associados com plantas atacadas. Amostras de solo coletadas de áreas suspeitas, devem ser analisadas em um laboratório de nematologia especialmente equipado e os nematóides identificados em lupa ou microscópios por pessoal devidamente treinado.

A. NEMATÓIDES CAUSADORES DE GALHAS

Nome em inglês: root-knot

Agente causal: Meloidogyne incognita (Kofoid and white; (Chitwood) ou Meloidogyne javanica Treub (Chitwood) e outras espécies de Meloidogyne.

Sintomas

Quando a infecção é severa, os nematóides causam redução de crescimento e as plantas tornam-se cloróticas. Sintomas nas raízes variam de ligeiras inchações a grandes galhas de 4 a 6 cm de diâmetro. Plantas com galhas nas raízes amadurecem uma semana ou mais antes da data normal de amadurecimento.

Plantas atacadas por nematóides são mais susceptíveis a outras doenças.

Disseminação

A disseminação natural deste nematóide pelas larvas que caminham no solo é limitada o máximo de 30 cm por mês.

Máquinas agrícolas, pés de animais e erosão natural são os mais importantes meios de difusão.

Controle

O controle é feito com variedades resistentes. No Rio Grande do Sul, os cultivares Bragg, Bossier, IAS-1 e Industrial demonstraram boa resistência a Meloidogyne javanica.

O cultivar Santa Rosa demonstrou tolerância para M. javanica. Para Meloidogyne incognita não temos informações sobre o comportamento de cultivares no Rio Grande do Sul, mas em São Paulo em testes de laboratório, as variedades Davis e Delmar demonstraram resistência.

Ocorrência e danos

Durante o levantamento de 1973/74 plantas com galhas foram observadas em cerca de 8% das lavouras no RS. Na região do litoral ocorreu mais frequentemente e danos são mais severos em alguns casos atingindo o nível estimado em 15-20%.

B. NEMATÓIDES QUE NÃO CAUSAM GALHAS

No Rio Grande do Sul os seguintes gêneros que não causam galhas foram encontrados dentro de raízes de soja: Pratylenchus, Helicotylenchus e Hoplolaimus.

Os seguintes gêneros que não causam galhas foram encontrados no solo de lavouras de soja: Tylenchorhynchus, Trichodorus, Xiphinema, Criconemoides, Scutellonema, Longidorus e Tylenchus. Sabe-se que os nematóides de todos estes gêneros são parasitas da soja. E a maioria não penetra as raízes mas se alimenta de fora.

Disseminação

Máquinas agrícolas, pés de animais e erosão natural.

Controle

Faltam informações para a soja no Brasil.

Ocorrência e danos

Nematoides que não causam galhas estão presentes em mais de 90% das lavouras de soja do Estado. Faltam informações sobre os danos que eles causaram. Sabemos que nematóide dos gêneros Xiphenema, Tricodorus e Longidorus podem transmitir virus.

LITERATURA CONSULTADA

- FERREIRA, L.P. 1973. As principais doenças da soja. Atualidades Agronômicas- Ano 1 nº 4 54:61
- LEHMAN, P.S. 1974. As principais doenças da soja. Mimeografado.19p.
- LEHMAN, P.S.; C.C.Machado e M.T.Tarragõ. 1976-Frequência e severidade de doenças da soja nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Fitopatologia Brasileira (no prelo).
- SINCLAIR, J.B. and M.C.Shurtleff. 1975. A compendium of Soybean Diseases. 69 p.
- YORINORI, J.T. 1976. Doenças da soja. (no prelo)

ALGUNS ASPECTOS SOBRE A
FERTILIDADE DO SOLO E ADUBAÇÃO DA SOJA *

Clóvis Manuel Borkert **

Roger Gordon Hanson ***

I. INTRODUÇÃO

A cada ano que passa, maior é a procura por alimentos no mundo e cada vez torna-se mais grave a carência de proteicos. A produção de proteínas de origem animal é muito dispendiosa devido ao espaço físico necessário a criação de gado em função do alto valor das terras, bem como ao tempo consumido no apronte de novilhos para o abate.

A soja sendo uma cultura anual de alto valor proteico e que reúne todos amino-ácidos essenciais é uma das opções para a humanidade na luta para vencer a fome no mundo.

Nos últimos anos, devido a grande demanda de soja no mercado internacional, sua cotação subiu e fez com que no sul do Brasil a área plantada crescesse vertiginosamente e também fosse iniciado o cultivo desta leguminosa no sul do Mato Grosso e no Brasil Central.

No Estado do Paraná, o cultivo da soja iniciou-se no sul e sudoeste e nos últimos anos expandiu-se para as regiões norte e noroeste, onde a queima dos cafezais pela geada em julho de 1975 provocou sensível aumento na área plantada.

Embora a área cultivada com soja no Brasil tenha se expandido muito, os rendimentos obtidos ainda são baixos, pois os solos na maioria são ácidos, com elevadas concentrações de alumínio e/ou manganês trocáveis, aliado ao baixo teor de fósforo disponível.

* Trabalho apresentado no IIIº Ciclo de Atualização em Ciências Agrárias-Universidade Federal do Paraná-Curitiba-PR-Maio de 1976

** Engº Agrº, MSc em Solos-Centro Nacional de Pesquisa de Soja-EMBRAPA

*** Engº Agrº, PhD em Solos-CNPSoja-convênio EMBRAPA/USAID/WISCONSIN

II. ALGUNS ASPECTOS SOBRE A FERTILIDADE DOS SOLOS NO ESTADO DO PARANÁ

O rendimento médio obtido com a cultura da soja no Paraná está em torno de 2240 kg/ha. Embora o rendimento seja mais e levado se comparado com os obtidos em outros Estados, este rendimento médio poderia ser elevado com a eliminação do alumínio trocável e o aumento da disponibilidade de fósforo. IGUE e MUZILLI (8) apresentam as condições gerais de fertilidade dos solos do Estado do Paraná, quanto à ocorrência de alumínio trocável e disponibilidade de fósforo e potássio que são mostradas nas Figuras 1, 2 e 3 e construídas à partir da tabulação de resultados de mais de 20.000 análises de solo, oriundos de 271 municípios. Os dados tabulados por estes pesquisadores (8) são apresentados na tabela abaixo:

	Porcentagem de ocorrência dos Teores		
	Baixo	Médio	Alto
Alumínio trocável	48%	22%	30%
Fósforo solúvel	58%	25%	17%
Potássio trocável	14%	24%	62%

Pelos dados que nos são apresentados, observamos que 52% dos solos podem apresentar problemas pela ocorrência de "acidez potencial", isto é, com teores de alumínio trocável superiores a 0,5 me/100g, localizados nas regiões Centro-Oeste e Centro Sul do Estado do Paraná.

Com relação à disponibilidade de fósforo, 58% dos solos são altamente deficientes nesse nutriente, com teores inferiores a 6 ppm, e altos valores (acima de 12 ppm) somente em 17% dos casos e concentrados em regiões do norte do Estado.

Quanto ao potássio, em apenas 14% dos casos se constatou a ocorrência de teores inferiores a 39 ppm (baixos teores), predominantemente na região Noroeste (zona de arenito), a ocorrência de níveis médios (41 a 120 ppm) de potássio, verificou-se em 24% dos casos, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Centro-Leste do Estado e teores altos (acima de 120 ppm) em 62% dos casos.

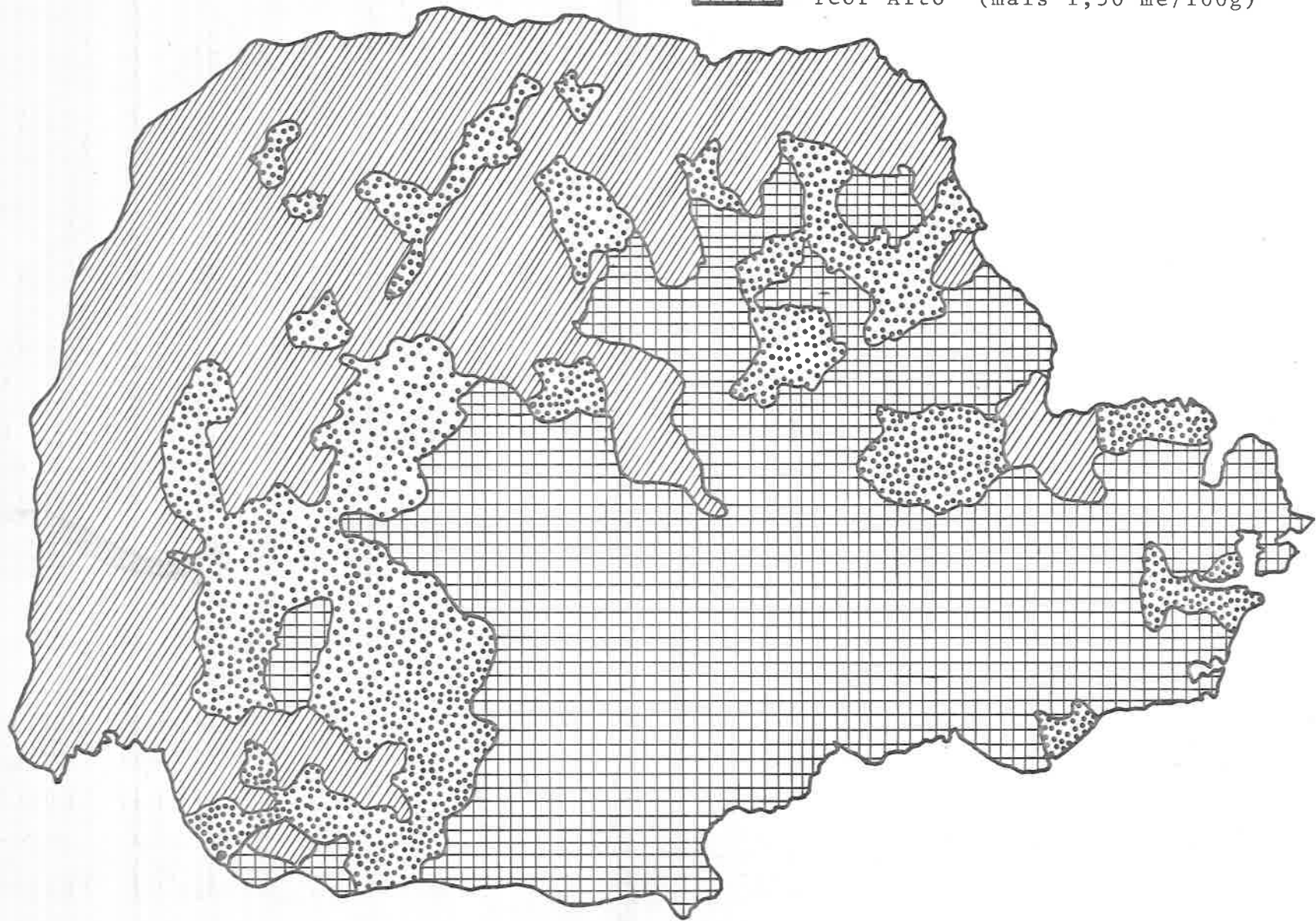
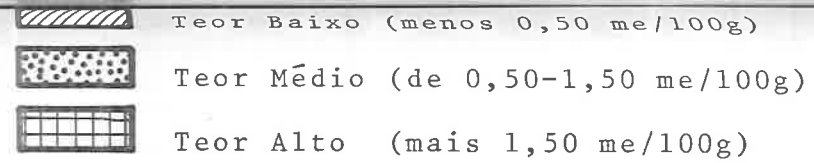


Figura 1. Ocorrência de alumínio trocável em solos do Estado do Paraná.



Figura 2. Ocorrência de Fósforo solúvel nos solos do Estado do Paraná.

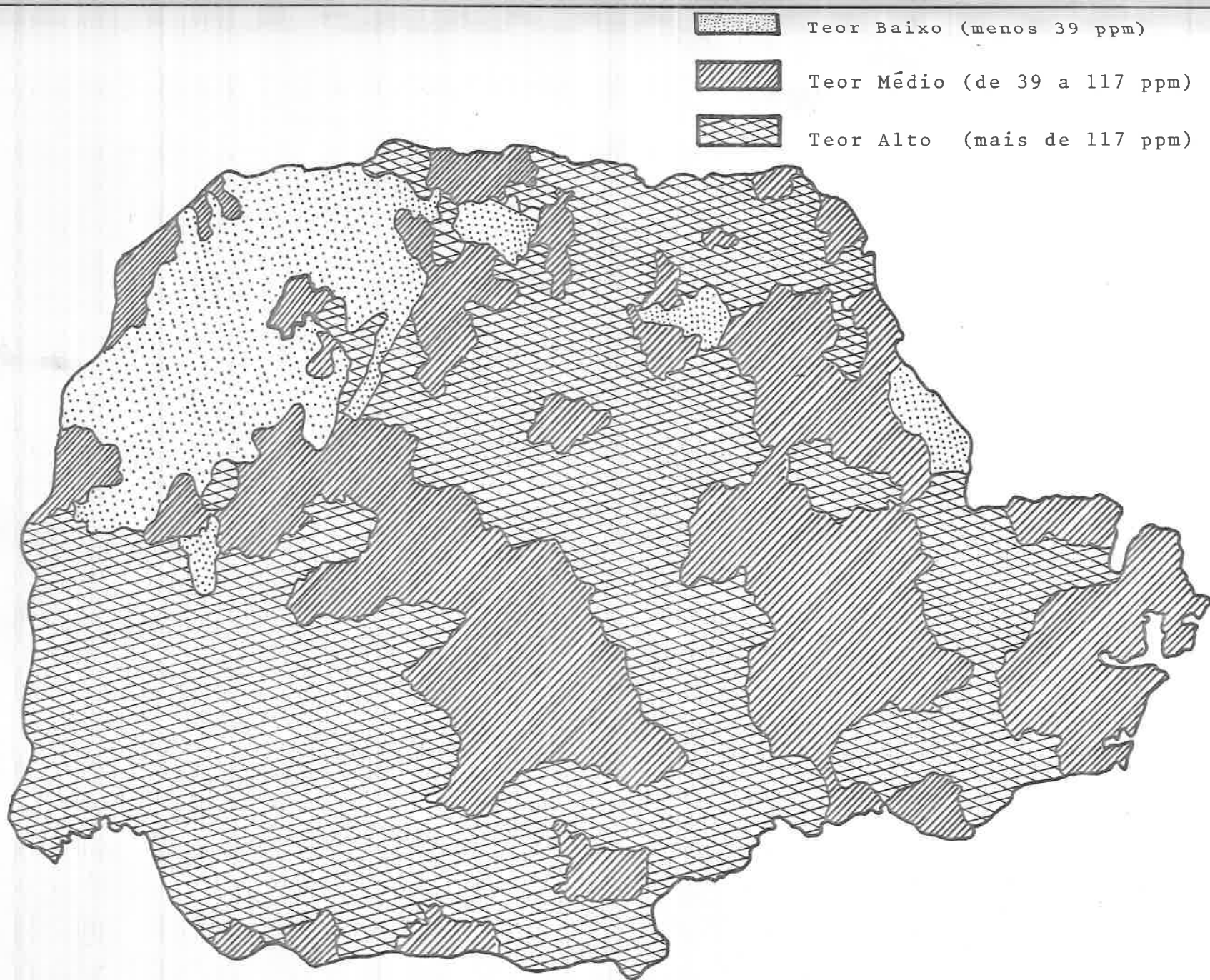


Figura 3. Ocorrência de potássio trocável nos solos do Estado do Paraná.

III. A CULTURA DA SOJA, A ACIDEZ DO SOLO E FATORES INTERRELACIONADOS

A acidez do solo governa o desenvolvimento das leguminosas cultivadas, apresentando íntima relação com as alterações no crescimento, anormalidades visuais no desenvolvimento das plantas e variações nas concentrações de nutrientes no tecido.

A soja é uma leguminosa da subfamília Papilionoideae e segundo as teorias do aparecimento das leguminosas na terra, foi a subfamília que melhor se adaptou às condições de clima e solo das regiões temperadas (10). Por isto mesmo, são plantas adaptadas a solos férteis e em particular a altos teores de cálcio e magnésio, apresentando baixa eficiência de extração de cálcio e, possivelmente de outros nutrientes, entre eles fósforo e magnésio (10).

Muitos componentes do solo liberam H^+ para a solução do solo acidificando o meio, e esta concentração de íons de hidrogênio é chamada de "acidez ativa". O conjunto de substâncias que liberam H^+ para a solução do solo, é chamado de "acidez potencial", sendo constituído na grande maioria por compostos de ferro e alumínio e de ácidos na matéria orgânica (11).

Os íons H^+ , encontrados normalmente em solos ácidos, não são diretamente tóxicos para as plantas, mas a grande resposta das culturas a elevação do pH do solo é devida aos efeitos indiretos do pH sobre a disponibilidade dos nutrientes e outros fatores relacionados. Estes efeitos indiretos causam principalmente; a baixa disponibilidade de fósforo devido a fixação por compostos de ferro e alumínio, e baixa disponibilidade de cálcio, magnésio e molibdênio.

Por outro lado, a "acidez potencial", com a presença principalmente de compostos de alumínio e ferro e em casos mais extremos de manganês trocável, são considerados os principais fatores que impedem o crescimento normal das plantas em solos ácidos. O alumínio não é elemento essencial à nutrição das plantas. Porém estas absorvem-no se estiver livre na solução do solo (forma trocável), ocorrendo na maioria das plantas cultivadas uma maior concentração de alumínio nas raízes, devido a baixa mobilidade do mesmo no tecido vegetal e pouco transporte para parte aérea, como explica FOY e BROWN (5). Os sintomas de toxidez de alumínio caracterizam-se inicialmente pelo retardamento no crescimento das raízes, ocasionado por

severa inibição na divisão celular, enquanto que seus efeitos na parte aérea são mais característicos por induzir deficiências de cálcio e fósforo, devido a uma deficiente translocação destes nutrientes para a parte aérea, provocando uma clorose na folha e a quebra do pecíolo (5 e 6).

O manganês é elemento essencial às plantas, sendo assimilado sob forma de Mn^{2+} e tem funções na síntese clorofiliana e na ativação de várias enzimas. As plantas exigem o manganês em relativamente baixas quantidades e a sua assimilação está diretamente ligada à sua disponibilidade no solo. Em solos ácidos, originados de derrames basálticos, normalmente ocorrem teores elevados de manganês trocável (1).

Quando é feita a correção de acidez do solo pela aplicação correta de calcário, o pH do solo sobe, e há melhor crescimento das plantas porque ocorre:

1. Diminuição ou eliminação de solubilidade de elementos tóxicos às plantas, principalmente alumínio e manganês.
2. Menor fixação do fósforo aplicado e por conseguinte um aumento na disponibilidade de fósforo. Dependendo do solo, poderá melhorar a disponibilidade do fósforo nativo.
3. Melhoria da vida e aumento da atividade microbiana, acelerando a mineralização da matéria orgânica e por conseguinte colocando em disponibilidade diversos elementos, principalmente nitrogênio, enxofre e fósforo.
4. Melhores condições para as bactérias fixadoras de nitrogênio, tanto as livres como as simbiotes.
5. Aumento direto, por aplicação das quantidades de cálcio e magnésio e aumento da disponibilidade de molibdênio, elementos importantes na fixação simbiótica de nitrogênio.
6. A elevação do pH para 5,5 - 6,5, que é a faixa que reúne a maior soma de condições favoráveis à disponibilidade dos nutrientes que é sensivelmente afetada pelas variações de pH. Em um gráfico preparado por WORTHEN e ALDRICH, e apresentado por MUZILLI e IGUE (9), pode-se observar a influência do pH na disponibilidade dos elementos (Figura 4).

Estes fatores interrelacionados, quando a acidez do solo é corrigida, sofrem alterações maiores ou menores dependendo das características dos componentes de cada solo. Estes componentes,

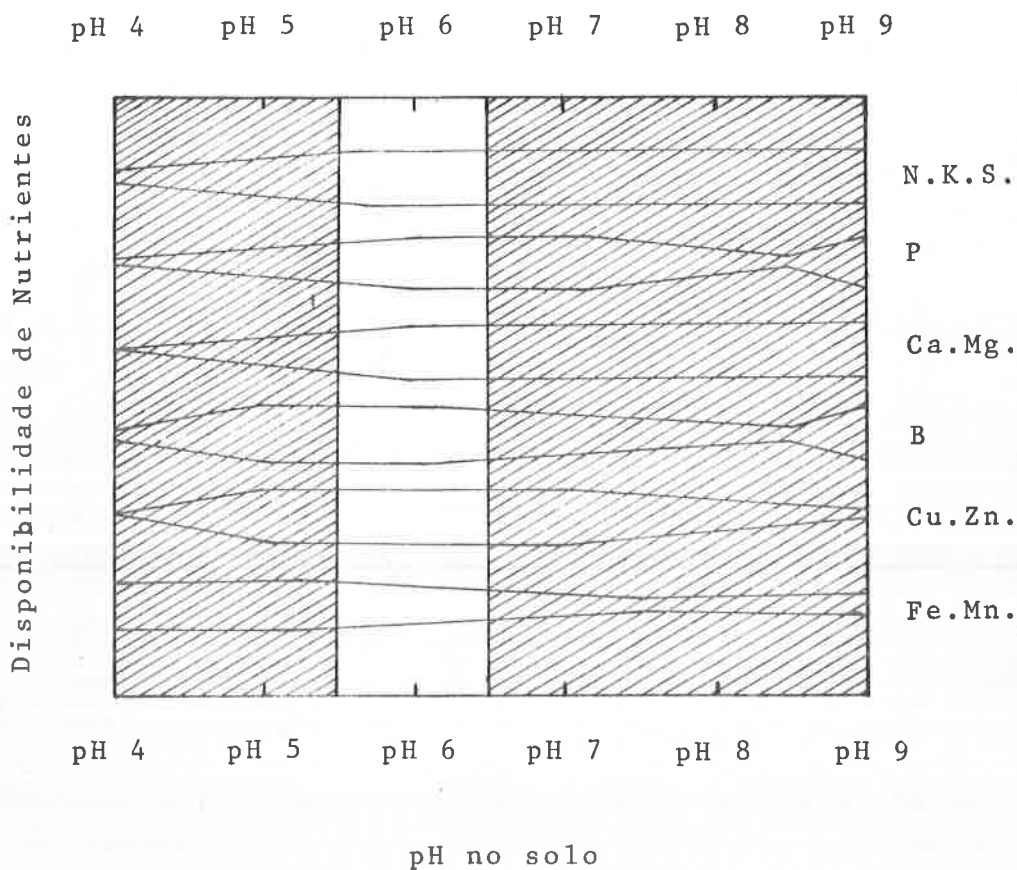


Figura 4. Influência do pH do solo sobre a solubilidade dos nutrientes nos solos. (Baseado em Worthen & Aldrich, 1959).

que caracterizam a capacidade "tampão" do solo, são: teor de compostos de alumínio e ferro, quantidade e qualidade da matéria orgânica e ausência ou presença de alofanos. Capacidade "tampão" do solo, é a resistência oferecida pela solução do solo às mudanças de pH e está intimamente relacionada com as substâncias componentes de "acidez potencial" (11).

Em solos muito ácidos, como é o caso do Planalto do Rio Grande do Sul, a correção da acidez do solo permite a obtenção de altos rendimentos de soja, como pode ser observado na Figura 5, mas devido ao alto poder "tampão" destes solos as quantidades de calcário a aplicar são elevadas (1). Todavia, é bom lembrar que somente a correção da acidez não é suficiente para se obter boas produções. Também é preciso que seja adotado todo um conjunto de práticas culturais e de manejo de solo para se conseguir sucesso. Este conjunto inclui entre outros: adubação adequada e equilibrada, boas sementes, bom preparo de solo, plantio em época certa, variedades adequadas, etc.

A escolha da cultivar adequada para determinadas condições de solo também é muito importante. Isto porque as variedades se diferenciam quanto a resposta ao calcário (Figura 5), possuindo devido a fatores genéticos maior ou menor tolerância à acidez do solo.

IV. APLICAÇÃO DE CALCÁRIO

Para que o calcário possa reagir no solo, ele deve antes se solubilizar, mas em virtude de sua origem e processo de obtenção (moagem da rocha calcária) esta solubilização é muito lenta.

Então, para uma melhor eficiência do calcário deve-se observar os seguintes aspectos:

a) Sua aplicação, deve ser seis meses antes do plantio; caso não seja possível, não há inconveniência em aplicá-lo na época da semeadura embora não dê, para aquela safra, o resultado adicional esperado, principalmente nas leguminosas. Quando é usada a cal virgem ou hidratada, esta não pode ser aplicada no plantio, mas somente com antecedência de dois meses.

b) Como os corretivos comercializados em nosso meio

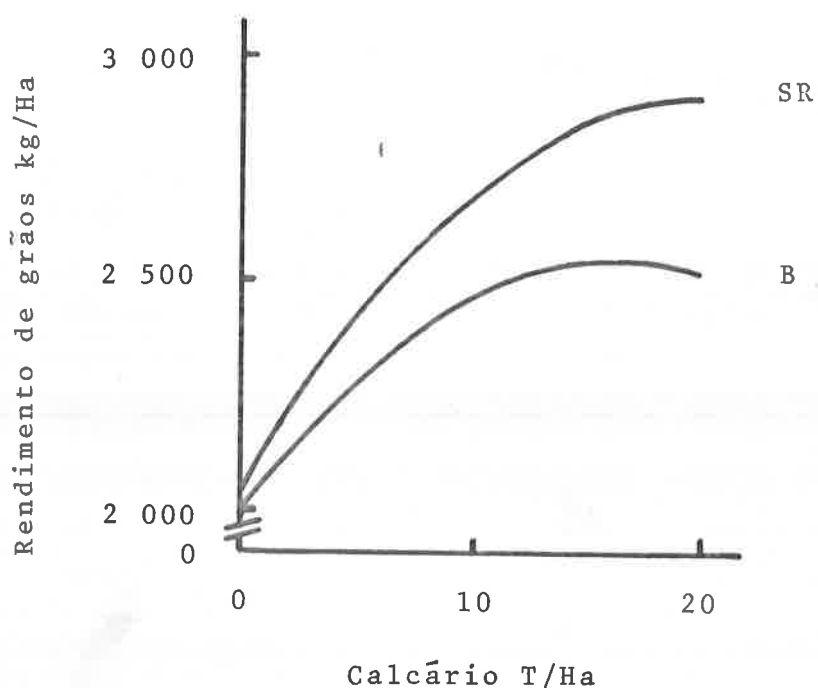


Figura 5. Relação entre rendimento de grãos de duas cultivares de soja e três níveis de calcário aplicado em solo Santo Angelo (Oxisolo).
Fonte: C. M. Borkert. Trabalho de Tese de MSc., F.A. UFRGS- Porto Alegre, 1973.

são geralmente de baixa qualidade, deve-se fazer a correção do PRNT (poder relativo de neutralização total) na quantidade recomendada pelo laboratório.

c) A recomendação da quantidade de calcário é prevista para a incorporação numa profundidade de mais ou menos 20cm. Para que ela seja uniforme, recomenda-se aplicar a metade antes da lavração, após aplicar a outra metade seguida de nova lavração e discagem. Para diminuição do custo operacional, esta incorporação pode ser feita durante as práticas normais de preparo de solo.

d) O calcário aplicado em cobertura no solo, em geral, traz poucos benefícios às plantas, devido ser a movimentação das partículas muito pequena e também porque os carbonatos só reagem quando em contato com os ácidos do solo.

A incorporação pouco profunda do calcário ao solo propicia a correção de apenas uma reduzida camada de solo. Quando as raízes de uma planta sensível aos níveis tóxicos de alumínio e manganês atingem a camada não corrigida, tendem a se desenvolver horizontalmente, ocupando um volume de solo muito menor que o de uma planta tolerante a níveis tóxicos de Al^{3+} e Mn^{2+} , que penetra nas camadas mais profundas do subsolo. Além da planta sensível retirar nutrientes de um menor volume do solo, em caso de seca, seu desenvolvimento e rendimento ficam sensivelmente prejudicados (7).

V. FÓSFORO

A cultura da soja é muito exigente em fósforo e como a maioria dos solos do Paraná são muito pobres neste elemento (Figura 2), tem-se obtido respostas altamente significantes à adubação fosfatada, tanto em experimentos como em lavoura extensiva.

O fósforo é essencial para a transferência de energia na célula viva e atua na síntese dos constituintes celulares. Portanto o fósforo é muito importante na formação e translocação de hidratos de carbono, ácidos graxos, glicerídeos e produtos intermediários da síntese vegetal. Ele está presente na composição das nucleoproteínas, que são os componentes básicos do núcleo das células e de fosfatídeos que ocorrem nas sementes de soja (4).

O fósforo também está intimamente ligado na fixação simbiótica do nitrogênio (4), e na deficiência deste elemento as

plantas tem o seu crescimento reduzido, as folhas se apresentam amareladas, ocorrendo a redução no número de vagens por planta, diminuição do tamanho das vagens e conseqüentemente a redução de tamanho e número de sementes por vagem.

No Quadro 1 do Apêndice, é mostrada uma avaliação do estado nutricional da soja, em experimentos de calibração conduzidos em diferentes municípios do Paraná durante o ano agrícola de 1973/74. Estes dados nos permitem constatar que, excetuando Londrina e Castro, em todos outros locais a baixa (0,15 - 0,25%) percentagem de fósforo no tecido pode ter limitado o rendimento da soja.

HANSON (dados pessoais, ainda não publicados), utilizando os resultados de análise de tecido e grão de três experimentos conduzidos no Rio Grande do Sul em dois anos consecutivos, calculou que a quantidade de fósforo para se produzir 1.000 kg de grãos é de 10,3 kg de P_2O_5 (4,5 kg de P), porção esta que é retirada junto com as sementes. No crescimento da soja, incluindo toda a planta (inclusive as sementes) para se produzir 1.000 kg de grãos são consumidos 13,8 kg de P_2O_5 . A diferença de 3,5 kg de P_2O_5 , é do teor presente nas folhas, pecíolos e caule e que retorna ao solo ao fim do ciclo da cultura.

VI. POTÁSSIO

O potássio é elemento essencial à formação do amido e à transferência dos açúcares. É necessário ao desenvolvimento da clorofila, embora não constitua fração predominante, como o magnésio, na sua estrutura molecular. Por ser elemento essencial na formação do amido, tem influência na síntese da celulose, atuando deste modo numa maior resistência ao acamamento, é um catalizador da fotossíntese e aumenta o teor de óleo na soja (3).

Os solos do Estado do Paraná, geralmente, são bem providos em potássio (Figura 3), excessão feita aos solos da região Noroeste (zona do arenito) e dos solos de lavouras antigas que sofreram um cultivo continuado em regime puramente extrativo.

Embora a maioria dos solos possua uma boa reserva de potássio, a sua inclusão nas adubações não deve ser descuidada, isto porque a soja é uma cultura que extrai quantidades consideráveis de potássio do solo. HANSON (dados não publicados) calculou que são

necessários 20,2 kg de K_2O (16,8 kg de K) para se produzir 1.000 kg de sementes, quantidade esta que é retirada com a semente. Por outro lado, no desenvolvimento de uma lavoura de soja a cada 1.000 kg de grãos produzidos, as plantas extraem do solo 37,5 kg de K_2O . A diferença de 17,3 kg de K_2O , é do teor presente nas folhas, pecíolos e caule e que retorna ao solo ao fim do ciclo da cultura.

Em vista da alta extração de potássio pela cultura da soja, em pouco tempo as reservas do solo se esgotam conduzindo a deficiência deste elemento. Em experimentos conduzidos por BORKERT et alii (2) no Planalto do Rio Grande do Sul, após três anos no regime de cultivo intensivo de soja e trigo, sem reposição por adubação, os teores de potássio no solo baixaram de 150-180 ppm de K para 50-60 ppm, e as plantas apresentaram características visíveis de deficiência de potássio.

Os sintomas de deficiência de potássio são caracterizados pelas folhas de aparência seca com pontuações necróticas e com bordas crestadas enquanto que a superfície da folha fica desigualmente clorótica. Quando a deficiência é acentuada, ocorre a diminuição do número de vagens por planta e diminui o tamanho e o número de grãos por vagem, aumenta o enrugamento das sementes e diminui o teor de óleo das mesmas.

Na avaliação dos resultados das análises de tecido de soja dos experimentos de calibração (Quadro 1 do Apêndice), somente em Piraquara e Vila Velha foram observados baixos (1,25-1,7%) teores de potássio no tecido e em algumas parcelas do experimento em Piraquara, constatou-se deficiência de potássio (teores < 1,25%).

VII. CÁLCIO E MAGNÉSIO

As deficiências de cálcio e magnésio não são tão comuns quanto aquelas de N, P e K.

Isto se explica porque quantidades adequadas de cálcio e magnésio são fornecidas quando se aplica calcário dolomítico para corrigir a acidez do solo.

A importância do uso de calcário dolomítico, reside no fato da existência de teores elevados de magnésio neste tipo de rocha calcária, o que não ocorre no calcário calcítico e em outros materiais usados como corretivos (óxido de cálcio, hidróxido de cálcio).

cio, conchas moídas).

No Quadro 1 do Apêndice, observa-se que apenas em Piraquara ocorreu deficiência ($<0,20\%$) de cálcio na soja. Por outro lado, em todos experimentos foram constatados baixos ($0,15-0,30\%$) teores de magnésio no tecido da soja, sendo que em Piraquara também ficou evidenciada a deficiência de magnésio ($<0,15\%$). Isto talvez possa ser explicado pelo uso, em algumas regiões do Paraná, de cálcio calcítico e conchas moídas como corretivo da acidez do solo.

VIII. ENXÔFRE

A quantidade de enxôfre disponível no solo depende da velocidade com que o mesmo é liberado no decorrer da mineralização da matéria orgânica. A velocidade de liberação é influenciada pela natureza dos resíduos, umidade do solo, temperatura e pH, e como essas condições variam de solo para solo e de ano para ano é difícil detectar exatamente a quantidade de enxôfre disponível nos solos (4).

Como este elemento entra geralmente na formação dos compostos orgânicos e inorgânicos de nitrogênio, os sintomas de deficiência de enxôfre estão associados aos de nitrogênio (7).

Nos experimentos de calibração conduzidos no Paraná não foram observados teores deficientes de enxôfre no tecido de soja (Quadro 1 e 2 do Apêndice).

IX. MICRONUTRIENTES

Segundo GOEPFERT et alii (7), na situação atual é difícil de determinar com precisão os níveis críticos dos micronutrientes no solo, apenas pode-se indicar em que condições poderão ocorrer as deficiências. O pH (ver Figura 4), matéria orgânica, textura e umidade do solo são fatores que influem na sua disponibilidade para as plantas.

Pela avaliação das análises de tecido de soja dos experimentos de calibração (Quadro 1 do Apêndice) constatou-se que não ocorreram problemas de deficiência de boro e nem de cobre, embora em alguns locais tenha se observado baixos (5 a 9 ppm) níveis de cobre no tecido vegetal.

Quanto a zinco, foram detectados teores deficientes (<15 ppm) e baixos (15 a 20 ppm) na maioria dos locais, embora em algumas parcelas dos experimentos de Londrina e Mauá ocorresse o inverso, com altos (51 a 75 ppm) e excessivos (>75 ppm) teores de zinco no tecido de soja.

Observou-se que, em todos os locais, as plantas de soja absorveram teores altos e excessivos de ferro, alumínio e manganês, o que se explica pela elevada acidez da maioria dos solos onde se localizaram os experimentos (ver parâmetros no Quadro 2 do Apêndice).

O molibdênio é elemento importantíssimo na bioquímica da fixação do nitrogênio. Os sintomas de deficiência de molibdênio são os mesmos de nitrogênio, isto porque a função deste elemento, tanto no solo como na planta, está ligada a oxiredução dos nitratos, por isto, torna-se difícil caracterizar isoladamente os sintomas de deficiência deste elemento. Em solos ácidos, onde as concentrações de ferro e alumínio livre são maiores, ele é mais fixado, por isto deve ser aplicado junto com a semente, porque assim é menos facilmente insolubilizado (7).

X. FIXAÇÃO SIMBIÓTICA DO NITROGÊNIO

O nitrogênio é um dos elementos constituintes das moléculas dos aminoácidos, que são a chave para a síntese das proteínas e portanto a base para a formação do tecido vegetal, do qual depende toda a vida na Terra.

Quase todo o nitrogênio empregado na agricultura provém de derivados de petróleo, os quais, nos últimos anos, atingiram preços proibitivos.

A possibilidade de obtenção de nitrogênio do ar através da fixação simbiótica, é uma das principais vantagens das leguminosas, no seu uso pelo homem para grãos e pastagens. Entretanto, esta vantagem somente será efetiva se houver um bom funcionamento da simbiose.

A bactéria que produz os nódulos nas leguminosas chama-se Rhizobium e a fixação do nitrogênio sõ ocorre em sua simbiose com a planta. O nitrogênio do ar, em difusão no solo, atravessa as paredes dos nódulos e é fixado, isto é, transformado em amônia pela

ação de uma enzima chamada nitrogenase. A planta, através da fotosíntese, fornece carboidratos às bactérias. Através de reações químicas complexas, que tem lugar nos nódulos, são sintetizados os amino-ácidos precursores das proteínas (7).

A maior parte do nitrogênio necessário para o desenvolvimento e produção de soja pode ser suprido pelos nódulos. Há, na verdade, trabalhos experimentais que indicam que todo nitrogênio pode ser fornecido pela fixação. Entretanto, como o solo em geral dispõe de algum nitrogênio fornecido pela mineralização da matéria orgânica, a quantidade de nitrogênio fixada do ar vai representar a diferença entre o disponível no solo e a quantidade total que a planta necessita para o crescimento e produção de sementes (7).

A soja, na sua evolução a partir de leguminosas ancestrais, adaptou-se ao nitrogênio fornecido pela simbiose, preferindo-o ao nitrogênio mineral, seja proveniente da mineralização e nitrificação da matéria orgânica, seja aplicado como fertilizante. Em solos de alto teor de matéria orgânica e em condições para alta produção de nitratos ocorre, entretanto, um mecanismo de inibição da formação de nódulos, beneficiando-se a planta em grande parte do nitrogênio do solo (7).

HANSON (dados não publicados) calculou que para se obter 1.000 kg de sementes são necessários 54,6 kg de nitrogênio, enquanto que para o pleno desenvolvimento destas plantas de soja (toda parte aérea incluindo a semente) e para produzirem este rendimento (1.000 kg de semente) as necessidades são de 82,2 kg de N.

Se considerarmos o preço da tonelada de uréia em torno de Cr\$ 2.000,00, cada quilograma de N custará aproximadamente Cr\$ 4,50. Para se produzir 2.200 kg de sementes/ha, que é média do Estado do Paraná, serão necessários 181 kg de N, o que dará um total de Cr\$ 814,00 por hectare.

Após este raciocínio, fica desnecessário tecer qualquer comentário sobre as vantagens de inocular a semente de soja para se obter boa nodulação e fixação do nitrogênio do ar.

XI. AMOSTRAGEM DO SOLO

A amostragem do solo é a tarefa mais fácil de todas no processo de fazer análises de solo. Mas ao mesmo tempo é o ponto

de erro mais comum e mais grave. Isto porque o solo é heterogêneo por sua própria formação. As variações na rocha matriz, o relêvo, a vegetação, o uso do solo pelos agricultores, as adubações e calagem anteriores à amostragem são fatores que concorrem para a desuniformidade do solo. Também o fato de coletarmos somente meio quilograma de solo para representar 1 (2.000 t), 5, 10 ou mais hectares demonstra que não é muito fácil tirarmos uma amostra de solo que seja representativa da área que vamos cultivar.

Para obtermos uma amostra representativa devemos observar os seguintes pontos:

a) Na área que vai ser amostrada, separar os diferentes tipos de solo (solos com cor, textura, relêvo, vegetação e produções distintas). Evitar tirar amostras de manchas de solo que fogem ao comum da área. Para estas podem ser tiradas amostras separadas.

b) Para cada tipo de solo retirar no mínimo 15 amostras simples, ao acaso, juntá-las e misturar bem para fazer uma amostra composta.

c) Para retirar uma amostra simples, limpar uma área de terra e abrir com uma pá, até 20 cm de profundidade, um buraco em forma de cunha. De um dos lados do buraco retirar uma fatia de solo, separar as bordas e colocar esta amostra simples em um recipiente limpo junto com as outras amostras simples.

d) Cada amostra composta deverá ter mais ou menos meio quilograma e deve ser acondicionada em saco de plástico, pano ou caixa de papelão, todos muito bem limpos. Responder a todos os itens do questionário e enviar a amostra ao laboratório.

e) Ao ser feita a amostragem do solo, levar em conta que a amostra deve representar toda uma área de solo uniforme. Por isto, devemos evitar tirar amostras de locais com matéria orgânica em decomposição (estrupe ou restos de cultura), em sulcos de erosão, próximo à construções ou árvores e onde tenha sido, a pouco tempo, depositado calcário à granel.

XII. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO

A interpretação dada aos resultados das análises de

solos aqui apresentadas, são as adotadas pelo Laboratório de Análise de Solo da Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR (9).

pH do solo:

Valor do pH	Grau de reação
Menor que 5,0	Acidez elevada
De 5,0 a 6,0	Acidez média
De 6,0 a 7,0	Acidez fraca
7,0	Neutro
Acima de 7,0	Alcalino

Alumínio trocável:

Al ³⁺ (e.mg/100ml de terra)	teor
Abaixo de 0,5	Baixo
De 0,5 a 1,5	Médio
Acima de 1,5	Alto

Cálcio trocável:

Ca trocável (e.mg/100ml de terra)	teor
Abaixo de 2,0	Baixo
De 2,0 a 4,0	Médio
Acima de 4,0	Alto

Magnésio Trocável:

Mg trocável (e.mg/100ml de terra)	teor
Abaixo de 0,4	Baixo
De 0,4 a 0,8	Médio
Acima de 0,8	Alto

Alguns laboratórios costumam proceder a determinação de Ca + Mg trocáveis juntos, ao invés de cada elemento em separado. Neste caso, a interpretação dos resultados passa a ser feita através da soma desses valores, ou seja:

Ca + Mg trocáveis (e.mg/100ml de terra)	Teor
Abaixo de 2,4	Baixo
De 2,4 a 4,8	Médio
Acima de 4,8	Alto

Potássio trocável:

Os "níveis-padrão" de K trocável dependem da calibração de análises feitas para diferentes tipos de solo e para cada cultura através da experimentação de campo. Os valores abaixo são os adotados atualmente pelo IAPAR, para interpretar a disponibilidade de K trocável nos solos do Estado do Paraná, para a cultura da soja, sendo que poderá ser aprimorada no futuro com a evolução da pesquisa.

K trocável (e.mg/100 ml de terra)	Teor
Abaixo de 0,10 (39 ppm)	Baixo
De 0,10 a 0,30	Médio
Acima de 0,30 (117 ppm)	Alto

Fósforo solúvel:

As análises para fósforo solúvel são feitas usando -se uma solução extratora a base de ácidos de fraca concentração (Método Mehlich - H_2SO_4 0,25 N + HCL 0,05 N).

Para o estabelecimento dos "níveis-padrão" de P assimilável é fundamental a condução de trabalhos experimentais com o objetivo de calibração dos índices analíticos para o método de análise adotado, para os diferentes tipos de solo e mesmo para as diferentes culturas.

Com base nas pesquisas até agora realizadas são adotados, no Laboratório de Análise de Solo do IAPAR os seguintes níveis para interpretação dos resultados da análise, visando recomendações para a cultura da soja:

P assimilável (ppm)	teor
Abaixo de 6	Baixo
De 6 a 12	Médio
Acima de 12	Alto

Também esta tabela poderá ser melhorada com a evolução das pesquisas em calibração de análise de solo.

Teor de Carbono:

Carbono %	Matéria Orgânica % (C% x 1,72)	Teor
Abaixo de 0,8	Abaixo 1,38	Baixo
De 0,8 a 1,4	1,38 a 2,40	Médio
Acima de 1,4	Acima 2,40	Alto

Porcentagem de Saturação de Alumínio trocável* :

% de Saturação de Al	Grau de Saturação
Menor que 5	Baixo
De 5 a 45	Médio
Acima de 45	Alto

* Evidenciamos, contudo que estes níveis foram estabelecidos para julgar o solo, mas não sua aptidão para uma determinada cultura, pois a tolerância dos mesmos pode variar de espécie para espécie e mesmo entre cultivares de uma mesma espécie.

A recomendação da necessidade de calagem atualmente adotada pelo IAPAR baseia-se no critério de redução do alumínio trocável abaixo do nível tóxico, utilizando-se da expressão:

$$\text{Necessidade de calcário (t/ha)} = \text{Al}^{3+} (\text{e.mg/100ml de terra} \times 2,0)$$

Usando-se este critério, o pH do solo deve se elevar ao redor de 5,5, além de ocorrer um nível adequado de cálcio e magnésio, de acordo com os dados apresentados por MUZILLI e IGUE (9),

em pesquisas com solos do Norte do Paraná.

Outro critério utilizado para determinar a necessidade de calcário é através do "método das soluções tamponadas" ou como é mais conhecido "Método SMP" (Schoemaker, McLean e Pratt). Usando-se este método o pH deve se elevar do redor de 6,0. Este método é oficialmente adotado nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Para recomendações de fósforo e potássio para a cultura da soja estão sendo utilizados os padrões que são apresentados no Quadro 3 do Apêndice. Esta tabela de recomendação é a que atualmente está em uso no Laboratório de Análise de Solo do IAPAR.

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORKERT, Clovis Manuel. Efeito do calcário e do cloreto de potássio sobre as concentrações de manganês e alumínio nos Oxisolos Santo Angelo e Passo Fundo e suas relações com a nodulação e rendimento de duas cultivares de soja. Porto Alegre, UFRGS, 1973. 97p. Tese (M.Sc.Solos) Faculdade de Agronomia, Porto Alegre.
2. BORKERT, C. M., SIQUEIRA, O. J. F. de, KOCHHANN, R. A., BARTZ, H. R., SCHOLLES, D., MARTINI, J. A. Considerações sobre o efeito de cultivos sucessivos de trigo e soja sobre a disponibilidade do potássio nativo em alguns solos do Planalto do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DA SOJA, 3, Porto Alegre. Ata Porto Alegre, FECOTRIGO, 1975. p. 101-102.
3. BUCKMAN, H. O. e BRADY, N. C. Natureza e propriedade dos solos. São Paulo, Livraria Freitas Bastos, 1966. 594p.
4. deMOOY, C. J., PESEK, J. e SPALDON, E. Mineral Nutrition. In: CALDWELL, B. E. ed. SOYBEANS: Improvement, Production, and Uses. Madison American Society of Agronomy, 1973. Cap. 9, p. 267-352.
5. FOY, C. D. & BROWN, J. C. Toxic factors in acid soils: I. Characterization of aluminum toxicity in cotton. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., Madison, 27 (4):403-07, July/Aug. 1963.
6. FOY, C. D. et alii. Aluminum tolerance of soybean varieties in relation to calcium nutrition. Agron. J., Madison, 61(4):505-11, July/Aug. 1969.
7. GOEPFERT, C. F., FREIRE, J. R. J., VIDOR, C. Nutrição da cultura da soja. Porto Alegre, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura, IPAGRO, 1974. 30 (Boletim Técnico).

8. IGUE, Kosen e MUZILLI, Osmar. Solos do Paraná. In: Fundação Instituto Agronômico do Paraná. Manual Agropecuário para o Paraná. Londrina, 1976. cap. 2, p. 24-85.
9. MUZILLI, Osmar e IGUE, Kosen. Fertilidade do solo e Adubação. In: Fundação Instituto Agronômico do Paraná. Manual Agropecuário para o Paraná. Londrina, 1976. cap. 4, p. 117-198.
10. NORRIS, D. O. Legume Bacteriology. In: Some concepts and methods in subtropical pasture research. Comm. Bu. of Pastures and Field Crops, England, Bull. 47, p. 102-117, 1964.
11. VOLKWEISS, Sergio J. e LUDWICK, Albert E. O melhoramento do solo pela calagem. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, 1971. 30 p. (Boletim Técnico, 1, 2ª impressão).

XIV. APENDICE

ADRO - 1 Avaliação das análises de tecido das plantas de soja de experimentos de calibração conduzidas em diversos municípios do Estado do Paraná, ano agrícola de 1973/74.

LOCALS PARANÁ	* Deficiências Nutricionais Detectadas																								
	N		P		K		S		Ca		Mg		B		Cu		Zn		Fe		Mn		Al		Mo
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	A	E	A	E	A	E	L
1 - Piraquara	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x			x		x				x	x			x
2 - Londrina												x					(1)	(1)			x	x			x
3 - Mauá																	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4 - Ponta Grossa				x								x					x	x			x	x	x	x	x
5 - Castro		x	x									x			x		x	x			x				x
6 - Teixeira Soares	x	x	x				x					x							x	x	x	x		x	-
7 - Guarapuava I				x								x							x		x	x		x	x
8 - Guarapuava II	x	x	x									x			x						x	x	x	x	x
9 - Cascavel I				x								x			x				x		x	x	x		x
10 - Cascavel II				x								x									x	x	x		x
11 - Cascavel III				x								x								x	x	x	x		x
12 - Vila Velha	x		x		x		x					x			x						x	x	x		-

* = Deficiências nutricionais detectadas sem levar em conta os tratamentos.

D = Deficiente

A = Alto

(1) Alto e Excesso

B = Baixo

E = Excesso

FONTE: R. G. Hanson. Relatório de trabalho do Projeto Nacional de Soja. Porto Alegre, RS. 1974.

QUADRO - 2 Parâmetros de teores de elementos no tecido de soja no período de pré florescimento utilizando-se a quarta folha trifoliada de baixo para cima.

Concentrações dos Nutrientes no Tecido de Soja

<u>Nutriente</u>	<u>Deficiente</u>	<u>Baixo</u>	<u>Suficiente</u>	<u>Alto</u>	<u>Excessivo</u> (Tóxico)
Nitrogênio %	< 3,50	3,50-4,25	4,26-5,50	5,51-7,00	> 7,00
Fósforo %	< 0,15	0,15-0,25	0,26-0,50	0,51-0,80	> 0,80
Potássio %	< 1,25	1,25-1,70	1,71-2,50	2,51-4,50	> 4,50
Cálcio %	< 0,20	0,20-0,35	0,36-2,00	2,01-3,00	> 3,00
Magnésio %	< 0,15	0,15-0,30	0,31-1,50	1,51-3,00	> 3,00
Zinco ppm	< 15	15-20	21-50	51-75	> 75
Cobre ppm	< 10,0	10,0-20,0	20,1-50,0	50,1-80,0	> 80,0
Manganês ppm	< 15	15-20	21-100	101-250	> 250
Ferro ppm	< 30	30-50	51-350	351-500	> 500
Boro ppm	< 5,0	5,0-9,0	9,1-30,0	30,1-50,0	> 50,0
Alumínio ppm		< 11	11-200	201-500	> 500
Molibdênio ppm			1,0-5,0		

ONTE: Laboratório de Análises do Departamento de Solos da Universidade de Wisconsin.

QUADRO - 3

A D U B A Ç Ã O P A R A S O J A

(Cultura Isolada)

Quantidades de nutrientes e fórmula sugerida de acôrdo com a análise de terra.

F Ó S F O R O	P O T Á S S I O		
	Baixo (< 0,10 m.e.)	Médio (0,10-0,30 m.e.)	Alto (> 0,30 m.e.)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha		
Baixo (< 6ppm)	0-120-60	0-120-40	0-120-20
	<u>Fórmula sugerida 400 kg/ha</u>		
	0-30-15	0-30-10	0 - 30 - 5
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha		
Médio (6-12ppm)	0-80-60	0-80-40	0-80-20
	<u>Fórmula sugerida 400 kg/ha</u>		
	0-20-15	0-20-10	0 - 20 - 5
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha		
Alto (> 12ppm)	0-40-60	0-40-40	0-40-20
	<u>Fórmula sugerida Kg / ha</u>		
	<u>400 kg.</u> 0-10-15	<u>200 kg.</u> 0-20-20	<u>200 kg.</u> 0-20-10

Observação: As sementes de soja devem ser inoculadas antes

CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANTIO DIRETO, NA CULTURA DA SOJA

Glycine max (L.) Merril*

Antonio José Francovig**

Glenn Gray Davis***

1. INTRODUÇÃO

O plantio direto é o estágio mais avançado na contí-
nua evolução da técnica de plantio, que se desenvolve desde 1934
nos países de agricultura mais avançada (10).

No Brasil as pesquisas com os diferentes sistemas de
preparo do solo tiveram início em 1971 na Estação Experimental de
Londrina e na Estação Experimental de Ponta Grossa, Órgãos do IPEA-
ME, sendo responsáveis pelos trabalhos os técnicos ROLF DERPSCH e
MILTON G. RAMOS.

O preparo convencional, através da movimentação sus-
cessiva do solo, pode alterar a sua unidade estrutural. Essa dife-
renciação da estrutura original diminui a agregação do solo.

Conseqüentemente diminui a sua porosidade, capacida-
de de infiltração e armazenagem de água.

A água das chuvas, ao impacto com o terreno descober-
to também desagrega as partículas do solo que obstruem a sua porosi-
dade ocorrendo a erosão (3).

Mantendo a cobertura vegetal ao depositar a semente
no solo o sistema de plantio direto, contribui enormemente para con-
trolar a erosão ocasionada pelas águas das chuvas (3,5).

O termo preparo mínimo, que envolve o plantio dire-
to, tem sido usado para identificar fases intermediárias entre o
preparo convencional e o plantio direto.

* Trabalho apresentado no IIIº Ciclo de Atualização em Ciências A-
grárias - Universidade Federal do Paraná - Curitiba - PR.

** Eng. Agr. do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - EMBRAPA.

*** Eng. Agr. Phd do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - EMBRAPA.

É o cultivo mínimo o sistema adotado pela maioria dos agricultores que cultivam o trigo e a soja no Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. - Equipamentos utilizados

2.1.1. Plantadeiras

Para efetuar o plantio direto as plantadeiras devem possuir algumas características adicionais sobre as plantadeiras comuns (7).

- a) cortar os resíduos vegetais sobre o solo.
- b) ser suficientemente forte para penetrar o solo e colocar adubo e semente na profundidade requerida.
- c) roda para compactar ligeiramente o sulco, evitando o seu ressecamento.

Algumas indústrias nos EUA equipam suas plantadeiras com pulverizadores para aplicação de herbicidas residuais nas linhas de plantio.

2.1.2. Pulverizador de barra

2.1.3. Pulverizador de barra para aplicação dirigida de verá ser usado caso os herbicidas residuais fa-
lhem (5).

2.2. - Uso de herbicidas

O mais importante aspecto a se considerar no plantio direto é o uso adequado dos herbicidas. Assim sendo duas espécies de herbicidas são usualmente requeridos: um de contato para eliminar a vegetação existente e um residual para controlar as invasoras após a germinação da soja(2). Tem-se usado também misturas e combinações de espécies diferentes de herbicidas.

2.3. - Água das chuvas e sua armazenagem

Os resíduos vegetais em cobertura no solo tem grande eficiência no controle de erosão da evaporação e favorece ao armazenamento das águas das chuvas (7,9,1). O quadro 1 apresentado abaixo ilustra estas afirmações.

QUADRO 1 - Efeito dos resíduos vegetais , no escoamento superficial, infiltração de água e perda de solo em declives de 5% (7).

Resíduos Vegetais (T/ha)	C u l t u r a s			Efeitos dos resíduos Vegetais		
	Milho KG/Ha	Trigo KG/Ha	Soja KG/Ha	Esco-ri-mento (%)	Infiltra-ção (%)	Perda de Solo (t./ha)
0	—	—	—	45,3	54,7	13,69
0,275	—	—	—	40,0	60,0	3,57
0,550	—	—	—	24,3	74,7	1,56
1,102	1572	606	739	0,5	99,5	0,33
2,205	3143	1415	1142	0,1	99,5	0
4,410	6287	2965	1882	0	100,0	0

Fonte: adaptado de Phillips, S.H. e Young, Jr. H.M. 1973. No-Tillage Farming

2.4. - Temperatura do solo

A cobertura dada ao solo pelos resíduos vegetais tem um efeito moderador sobre as variações térmicas próximas à superfície do solo (6).

Estas observações são confirmadas por pesquisas levadas a efeito nos EUA (7) quando se tomaram temperaturas máximas na profundidade da semente, em terrenos com e sem cobertura.

Aumento e Decréscimo na produção de soja foram observados quando se aumentava ou diminuía a temperatura do solo (4).

A limitação para o plantio direto tem sido solos muito frios onde se nota baixa emergência de plantas e consequentemente baixos rendimentos (5,1).

2.5. - Compactação do solo

A compactação do solo devido ao manejo é, em última análise, a diminuição de suas fases líquida e gasosa e consequente aumento da fase sólida (6).

Esta transformação pode dificultar a infiltração da água e o desenvolvimento das raízes.

No sistema de plantio direto foi constatado uma diminuição de compactação do solo (7).

2.6. - Adubação

Os problemas com a colocação dos fertilizantes no sistema de plantio direto são os mesmos que os de outros sistemas (7).

Os solos que necessitam correção calcária deverão receber o calcário ligeiramente incorporado (2).

Estudos recentes têm indicado a aplicação de fosfatos na superfície do solo.

Pesquisa desenvolvida nos EUA, durante seis anos, revelou maiores níveis de fósforo disponível no sistema de plantio direto sem incorporação de fósforo (1,7).

O potássio reage como o fósforo. Ambos tendem a se estratificar nas camadas superiores do perfil do solo (1,7).

A disponibilidade de nitratos nos solos com cobertura de resíduos vegetais é muito maior. A perda é grandetanto para a atmosfera como por lixiviação.

Doses até 25% mais elevadas que no sistema convencional são indicadas nas adubações nitrogenadas (1,7).

3. RESULTADOS DA PESQUISA NO PARANÁ

As pesquisas desenvolvidas com plantio direto na Estação Experimental de Londrina foram utilizando-se as culturas de trigo e soja em rotação. Os resultados estão reunidos nos quadros 2 e 3 (8).

Quadro 2 - Efeito do sistema de preparo do solo sobre o rendimento da cultura de trigo em latossolo roxo (Estação Experimental de Londrina - 1971 e 1973).

Sistema de preparo do solo	Rendimentos ^a (Kg/ha)	
	1971	1973
Convencional ^b	1213	1888
Mínimo ^c	1340	2045
Plantio direto	1400	1867

- a - variedade : IAS 51 - Albatroz em 1971 e Lagoa Vermelha em 1973.
- b - Aração e gradeação com grade leve.
- c - Duas gradeações com grade leve.

Quadro 3 - Efeito do sistema de preparo do solo sobre o rendimento da cultura de soja em latossolo roxo. (Estação Experimental de Londrina - 1971-1972)

Sistemas de preparo do solo	Rendimentos ^a (kg/ha)	
	1971	1972
Convencional ^b	3346	2538
Mínimo ^c	3410	--
Plantio direto	3225	2769

- a - variedade : Davis em 1971 e Viçosa 1972.
- b - Aração e gradeação com grade leve.
- c - Duas gradeações com grade leve.

Na Estação Experimental de Ponta Grossa as pesquisas envolvendo os diversos sistemas de plantio estão sendo conduzidos utilizando-se a rotação trigo-soja. Alguns resultados são apresentados nos quadros 4 e 5 (8).

Quadro 4 - Efeito do sistema de preparo do solo sobre o rendimento da cultura de trigo em latossolo vermelho escuro. (Estação Experimental de Ponta Grossa - 1973)

Sistemas de preparo do solo	Rendimentos ^a (kg/ha)	
	Experimento A	Experimento B
Convencional ^b	1580	2825
Mínimo ^e	1640	2963
Plantio direto	1760	2825

- a - variedade IAC 5 - Maringá.
 b - Aração e gradeação.
 c - Duas gradeações com grade leve.

Quadro 5 - Efeito do sistema de preparo do solo sobre o rendimento da cultura de soja em latossolo vermelho escuro. (Estação Experimental de Ponta Grossa, 1971, 1972, 1973).

Sistemas de preparo do solo	Rendimentos ^a (kg/ha)		
	1971	1972	1973
Convencional ^b	2483	2625	2278
Mínimo ^c	2835	2827	2706
Plantio direto	2705	2682	2616

a - Variedade : Davis em 1971 e 1972 e Hardee em 1973.

b - Aração e gradeação com grade leve.

c - Duas gradeações com grade leve.

O Centro Nacional de Pesquisa de Soja desenvolve pesquisas com sistemas de preparo do solo e o uso de herbicidas no controle de invasoras da cultura da soja. Alguns dados são apresentados nos quadros 6 e 7, relativos a estes trabalhos.

Quadro 6 - Resultados obtidos com diferentes sistemas de preparo do solo (Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina 1976)

Sistema de preparo do solo	Rendimentos (kg/ha)	
	Experimento 1	Experimento 2
Convencional	2527	----
Mínimo	2334	1512
Plantio direto	2455	1473

Quadro 7 - Resultados obtidos com o uso de herbicidas no controle de ervas daninhas na cultura da soja em Plantio direto (Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina-1976)

HERBICIDAS	Rendimentos em kg/ha
01 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone + Reglone + Alachlor (mistura) aplicado em pré emergência	1107
02 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone + Reglone + Alachlor + Metribusin (mistura) aplicado em pré emergência	2098
03 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone + Reglone + Alachlor + Linuron (mistura) aplicado em pré emergência	1993
04 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate + Alachlor (mistura) aplicado em pré emergência	1806
05 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate + Alachlor + Metribusin (mistura) aplicado em pré emergência	2305
06 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate + Alachlor + Linuron (mistura) aplicado em pré emergência	1425
07 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone 03 dias antes do plantio Alachlor pré emergência	1957
08 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone 03 dias antes do plantio Alachlor + Metribusin pré emergência	2137
09 Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone 03 dias antes do plantio Alachlor + Linuron pré emergência	2270

continuação na página seguinte.....

HERBICIDAS		Rendimentos em kg/ha
10	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate 03 dias antes do plantio Alachlor pré emergência	1731
11	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate 03 dias antes do plantio Alachlor + Metribusin pré emergência	2100
12	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate 03 dias antes do plantio Alachlor + Linuron pré emergência	1802
24	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone + Reglone + Surflan + Metribusin (mistura) pré emergência	2415
23	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate + Surflan + Metribusin (mistura) pré emergência	2231
13	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone 03 dias antes do plantio Gramoxone pós emergência dirigido	1734
14	Glyphosate 15 dias antes do plantio Glyphosate 03 dias antes do plantio Glyphosate pós emergência dirigido	2193
15	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Gramoxone 03 dias antes do plantio Bentazon pós emergência dirigido	1871
16	Gramoxone + 2,4D - 15 dias antes do plantio Glyphosate 03 dias antes do plantio Bentazon pós emergência dirigido	1546

4. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A. Aplicação de dessecante (manejo)

Observar o desenvolvimento das invasoras capim marmelada (Brachiaria plantaginea) e amendoim bravo (Euphorbia heterophilla) não permitindo um desenvolvimento superior a 10 cm. Desenvolvimento superior torna o controle mais difícil.

Produtos a serem usados:

Gramoxone - Controle de gramíneas

Reglone ou 2,4D - Controle de folhas largas.

Este tratamento controla as invasoras por 15 dias.

B. Dessecante na época de plantio

Não permitir um desenvolvimento superior a 5cm (desenvolvimento maior exigirá maior dosagem dessecante encarecendo a operação).

Produtos a serem usados:

Gramoxone e Reglone ou

Glyphosate (Roundup)

Observações:

Glyphosate necessita de um período mínimo de oito horas sem chuva após a aplicação. Controla a invasora erva quente que não é controlado pelo Reglone.

C. Residual na época do plantio

Pode ser aplicado junto com o dessecante ou separadamente.

Produtos a serem usados:

Gramíneas

Folhas largas

Surflan
(oryzalin)

Lexone ou Sencor
(Metribusin)

Laço
(alachlor)

Rorox ou Afalon
(Linuron)

Observações:

1. Alachlor não controla capim marmelada

2. O lavrador deverá estar preparado com pulverizador de larva para aplicação de dessecante pós emergência diri-

5. BIBLIOGRAFIA

- BLEVINS, R.L.; Cook, D.; Phillips, S.H. e Phillips, R.E. 1971 . Influence of No-Tillage on Soil moisture. Agron. J. 63. 593-596.
- CLAPP, Jr. J.G. 1972. No-Tillage Soybean Production. The North Carolina Agricultural Extension Service. Circ. 537. 4 pp.
- HARROLD, L.L. 1972. Soil erosion by water as affected by reduced tillage systems. No Tillage Systems Symposium. Proceedings. Columbus . Ohio. 21-29.
- MACK, A.R. and Ivarson, K.C. 1972. Yield of soybeans and soil quality in relation to soil temperature and moisture in a field environment. Can. J. Soil. sci. 52:225-235.
- MEYER, L.D.; Wischmeier, W.H.; and Foster, G.R. 1970. Mulch Rates Required for Erosion Control on Steep Slopes. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 34(6): 928-931.
- ORTOLANI e PINTO. Temperatura do solo. Grohmann Compacidade in Elementos de Pedologia. Coordenador A.C. Moniz. Editora Polígono S.A. 1972. 459 pp.
- PHILLIPS, S.H. e Young, Jr. H.M. 1973. No-Tillage Farming. Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin. 224pp.
- RAMOS, M.G. Sistemas de preparo mínimo do solo: Técnicas e Perspectivas para o Paraná. 29pp. mimeo. UEPAE-Ponta Grossa, Caixa Postal 129.
- UNGER, P.W; and Phillips, R.E. 1973. Soil Water evaporation and storage. Conservation Tillage. Proceedings. Des Moines. Iowa. 42-54
- WILLES, T. 1975. Plantio direto contra erosão. Palestra proferida no Instituto Agrônômico do Paraná. Londrina-Paraná- Folha de Londrina- 26/10/75

* * * * *