



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MARA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSO

adubação* baculovirus* cancro
da haste* controle biológico*
descompactação de solos* dia
com* encapsulamento de seme
ntes* fixação biológica de nit
rogênio* girassol* máquinas a
grícolas* manejo de pragas* m
elhoramento de soja* melhora
mento de trigo* nematóide de
cisto* período juvenil* longo* p
lantas daninhas* preparo do
solo* prevenção de perdas na
colheita* seleção de culturas
soja na alimentação soja tro
pical* teste de vigor* variedades
resistentes* zoneamento ec
ológico* adubação* baculovir
us* cancro da haste* controle
biológico* descompactação de
solos* diacom* encapsulamen

**Caderno de
Tecnologias
Geradas pelo
CNPSO**

Londrina, PR

1993



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Itamar Augusto Cautiero Franco

Ministro da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária:
Lázaro Ferreira Barbosa



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA

Presidente: Murilo Xavier Flores

Diretores: Alberto Duque Portugal
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA – CNPSo

Chefe: Flávio Moscardi
Chefe Adjunto Técnico: Áureo Francisco Lantmann
Chefe Adjunto Administrativo: Antonio Carlos Roessing

As informações contidas neste documento somente poderão
ser reproduzidas com a autorização expressa do
Setor de Editoração do CNPSo

ISSN 0101-5494



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MARA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSo

Caderno de Tecnologias Geradas pelo CNPSo

Paulo R. Galerani
Gilceana S.M. Giordano

Londrina, PR
1993

(EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 57)

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Setor de Editoração

Rod. Carlos João Strass (Londrina/Warta)
Acesso Orlando Amaral - Distrito de Warta
Telefone: (0432) 20-4166
Telex (432) 208
Fax (0432) 20-4188
Caixa Postal 1061
86001-970 – Londrina, PR

Tiragem: 500 exemplares

Digitação: Yara Santos Cioffi

Comitê de Publicações

Gedi J. Sfredo (Presidente)
Carlos Caio Machado
Ivan C. Corso
José Renato B. Farias
Milton Kaster
Paulo R. Galerani
Ivânia A. Liberatti (Secretária)

Setor de Editoração

Responsável: Carlos Caio Machado
Composição: Sandra Regina
Revisão: Sara P. Dotto
Capa e Arte Final: Danilo Estevão
Fotomecânica: Hélio B. Zemuner
Impressão: Décio de Assis
Acabamento: Amauri P. de Farias

GALERANI, P.R.; GIORDANO, G.S.M. org. Caderno de tecnologias geradas pelo CNPSO. Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1993.
34p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 57).

1. Soja-Pesquisa-Brasil. 2. Soja-Tecnologias geradas. 3. Agricultura-Tecnologias geradas. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). II. Título. III. Série.

CDD 633.34

Índice

- 5 A EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- 6 O CNPSo: Centro Nacional de Pesquisa de Soja
- 7 A Soja
- 9 Para garantir a produção de sementes de soja mais saudáveis e de qualidade fisiológica superior
- 11 Para se obter plantas de soja bem nutridas a custos aceitáveis
- 15 Para preservar o solo mesmo sob agricultura intensiva
- 17 Importância da época de plantio
- 18 Pragas: como controlá-las evitando agressão ao homem e ao meio ambiente?
- 20 Variedades com vantagens cada vez maiores
- 22 Incentivo à soja na alimentação
- 23 Como produzir plantas de soja saudáveis
- 26 Para evitar perdas na colheita
- 27 Para controlar as plantas daninhas, companhias desagradáveis da soja
- 29 A criação de novas máquinas agrícolas
- 30 Trigo e girassol: benefícios à soja e melhoria do solo
- 31 Como a Embrapa se relaciona com outras instituições nacionais e internacionais?
- 33 Como as tecnologias apresentadas chegam aos agricultores?
- 34 Como a sociedade se beneficia com as tecnologias geradas pela pesquisa?

A EMBRAPA: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária, a EMBRAPA possui 42 unidades localizadas em várias regiões do País. Cada uma dessas unidades estuda um produto, e/ou recursos naturais, desenvolve metodologias ou pesquisa sistemas de produção agropecuários, para a melhoria da geração de alimentos no Brasil.

No Paraná, a EMBRAPA possui cinco unidades: o Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPF, em Curitiba; o Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSo, em Londrina; o Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), em Ponta Grossa e em Marialva e o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo - SNLCS (Coordenadoria Regional Sul), em Curitiba.

O CNPSo: CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Criado em 1975, o CNPSo teve, inicialmente, seus trabalhos direcionados exclusivamente para a cultura da soja. Posteriormente, incluiu também em seu programa de pesquisa trabalhos com a cultura do girassol, desenvolvendo novas variedades e alternativas para aumentar a área dessa cultura, que produz um óleo vegetal rico e saudável à alimentação humana. Recentemente, a partir de 1990, passou a contar com uma equipe de trigo, para o desenvolvimento da cultura, ao nível regional.

Durante cerca de 14 anos, o CNPSo esteve localizado junto às dependências do Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR. Nesse local, o espaço físico era reduzido e, além das dificuldades administrativas, a área destinada à pesquisa nos laboratórios e nos campos experimentais, era insuficiente.

Atualmente, em suas novas e próprias instalações, o CNPSo ampliou seus trabalhos resultando no desenvolvimento de novas tecnologias para estas culturas, e no estudo da interação de soja, girassol e trigo com o sistema de produção agropecuário.

A soja é uma das culturas mais antigas da humanidade. Originária da China, é uma das leguminosas mais importantes e alimento de boa parte da população do mundo. É ingerida de forma direta - através de alimentos preparados com soja e também indiretamente, ao se consumir a carne de animais tratados com suplemento alimentar à base de soja.

Como é muito rica em proteína vegetal é alimento alternativo para a carne, o leite e seus derivados. Pode ser consumida fresca, seca ou fermentada, sendo possível preparar com ela diversos pratos. Dá uma farinha rica em proteína, com a qual se fazem broas, biscoitos e pães. Com os grãos, prepara-se o extrato (leite), de propriedades superiores às do leite de vaca. O mesmo extrato pode ser empregado na fabricação de queijo e manteiga.

A soja é um produto muito importante também para a indústria. De seus grãos extrai-se o óleo e fabrica-se, com o bagaço, uma torta, uma forma de concentrado, utilizado na ração para animais. Também é utilizada como suplemento protéico na fabricação de vários embutidos (salsichas, hambúrguers, mortadelas etc), achoolatados e bolachas industrializadas.

A planta chega a atingir mais de um metro de altura e, quando as folhas amarelecem e caem e as vagens ficam secas, é a época de colhê-la. As vagens de soja variam de tonalidades, de cinza a preto e marrom. Cada vagem contém de dois a quatro grãos.

A melhor época para o plantio é novembro. Já para a colheita, o período depende das variedades utilizadas: as precoces são colhidas entre 110 e 115 dias; as semi-precoces, de 116 a 125 dias; as de ciclo médio, de 126 a 135 dias; as semi-tardias, de 136 a 145 dias e, finalmente, as tardias, que podem ser colhidas em 146 dias ou mais, após o plantio.

A soja também se adapta perfeitamente ao cerrado. As novas variedades criadas pela pesquisa permitem o desenvolvimento da soja em condições antes desfavoráveis à cultura. Nos cerrados, a soja chega a produzir de 2500 a 3000 quilos por hectare, superando a média nacional, que é de 1800 quilos por hectare. Para isso, muito contribuiu a EMBRAPA, que tem gerado tecnologia e transmitido maior conhecimento aos produtores.

Em menos de 20 anos, o Brasil passou a ser o segundo maior produtor de soja do mundo e o primeiro em volume de exportação.

Para manter ou aumentar a produção de soja é necessária a aplicação, pelos agricultores, de tecnologias geradas pela pesquisa. O uso de tecnologias é garantia de menor risco e, quase sempre, de obtenção de altas produções. Por isso, para conseguir financiamentos bancários, é exigido dos produtores a utilização de tecnologias geradas e recomendadas pela pesquisa.

A seguir, estão listadas as tecnologias que o CNPSo desenvolveu e colocou à disposição dos produtores, visando uma agricultura de alta qualidade, baixos custos e altas produtividades.

PARA GARANTIR A PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA MAIS SADIAS E DE QUALIDADE FISIOLÓGICA SUPERIOR

DIACOM: Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja

Compreende a utilização simultânea de dois testes criados pelo CNPSO: o de tetrazólio, que determina a qualidade fisiológica das sementes, e o de patologia, que identifica a qualidade sanitária das sementes de soja. O DIACOM permite a identificação das possíveis causas de baixa qualidade das sementes. Identificadas as causas, ações corretivas devem ser adotadas para corrigir os problemas de qualidade. A adoção do DIACOM faz com que apenas lotes de sementes de soja de alta qualidade sejam colocados à disposição dos produtores de soja.

Zoneamento ecológico do estado do Paraná para a produção de sementes de soja

Permite aos produtores de sementes a identificação das regiões mais propícias no Estado para a produção de sementes de alta qualidade, bem como para a instalação das unidades de beneficiamento e armazenamento de sementes. Estudos nessa linha de pesquisa estão em andamento para os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O zoneamento está apresentado num mapa, à disposição dos interessados em publicações do CNPSO.

Tratamento de sementes de soja com fungicidas

Essa tecnologia possibilita o controle de doenças transmitidas por sementes, evitando a sua disseminação e introdução em áreas ainda não infectadas. O tratamento assegura também uma proteção às sementes, quando semeadas em condições não ideais, como por exemplo em

Armazenamento de sementes de soja em regiões tropicais: encapsulamento de sementes de soja com polímeros plásticos

solo seco, ou frio e com muita umidade. Nesses casos, as sementes demoram a germinar ficando em contato com as doenças de solo, podendo apodrecer se essa tecnologia não for utilizada.

A tecnologia, ainda em fase de adaptação para grandes volumes de sementes, permite que o armazenamento de sementes possa ser realizado com sucesso em regiões tropicais. O encapsulamento (plastificação) propicia a manutenção da qualidade da semente por até seis meses, mesmo em condições adversas de calor e umidade.

Adequação da época de semeadura para a produção de sementes de soja para a região do Brasil Central

Determinou-se para os estados do Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Distrito Federal que sementes de melhor qualidade são produzidas quando a semeadura é realizada entre meados de novembro a meados de dezembro.

Outras tecnologias aplicadas às sementes

Desenvolvimento de programa de computador para o controle de qualidade da semente; padronização do teste de envelhecimento precoce; desenvolvimento de metodologia para identificação de genótipos tolerantes aos danos mecânicos; desenvolvimento da metodologia do teste de tetrazólio.

PARA SE OBTER PLANTAS DE SOJA BEM NUTRIDAS A CUSTOS ACEITÁVEIS

Adubação foliar: ineficiente para soja

Adubação foliar é a aplicação de fertilizantes líquidos pulverizados diretamente nas folhas da soja. A adubação no solo consiste na aplicação de fertilizantes próximos às raízes das plantas que os absorvem e levam para outras partes da planta. A adubação no solo é mais comum e é a principal fonte de nutrientes, ou alimentos, para as plantas.

O uso de adubos foliares na agricultura tem sido preconizado por diversas empresas fabricantes desses produtos, com a suposição de se elevar produtividade e corrigir deficiências de micronutrientes. Algumas culturas perenes, como café e citrus, têm respondido bem às adubações foliares, com reflexos positivos na produção.

O CNPSo demonstrou, após vários anos de pesquisa, que para a cultura da soja, os adubos foliares não causam qualquer efeito positivo na produtividade. Mesmo em situações de deficiência de micronutrientes, o pequeno aumento de produtividade não compensa os custos dos adubos foliares e sua aplicação. Nesses casos, a correção também deve ser feita através de adubação de solo.

Recomendação de adubação fosfatada e potássica

As plantas de soja são alimentadas com nutrientes já existentes naturalmente nos solos e por adubos ou fertilizantes colocados no solo na época de plantio, próximos às sementes.

A necessidade de adubo varia conforme a região onde os solos são mais ricos ou mais

pobres em nutrientes. A determinação da quantidade exata de adubo necessário é importante por ser um insumo caro, podendo aumentar os custos de produção da soja. Por outro lado, colocar quantidades menores de adubo pode empobrecer o solo, porque as raízes retiram as reservas naturais de nutrientes do solo.

O CNPSo realizou estudos em diversas regiões, para determinar as quantidades de fertilizantes necessários à produção de soja. Com isso foi possível, após alguns anos de estudos, determinar a quantidade de fósforo e de potássio necessários para manter o potencial máximo de produtividade da soja. Essa determinação evita o empobrecimento dos solos cultivados, sem aumentar desnecessariamente os custos da produção.

Recomendação de calcário no Paraná

A utilização da quantidade correta de calcário na produção de soja é importante para que a cultura atinja o máximo de potencial de produção. O método anterior utilizado no Paraná estimava somente a quantidade de calcário em função do alumínio tóxico. A quantidade de calcário que esse método estava estimando era abaixo das reais necessidades da soja.

O CNPSo avaliou e comparou o outro método, chamado de "saturação de bases", que considera outros elementos no solo, além do alumínio tóxico, para determinar a quantidade de calcário necessário. Os laboratórios de análise de solo se adaptaram e passaram a determinar os elementos químicos necessários para o cálculo, através

Eliminação da adubação nitrogenada

do citado método. Com isso, houve aumento do uso do calcário, o que possibilitou às variedades de soja expressarem o seu máximo potencial produtivo.

A soja é uma planta da família das leguminosas. Algumas espécies de leguminosas, como a soja, têm capacidade de retirar do ar o nitrogênio, que é um nutriente indispensável ao seu desenvolvimento. Esse nitrogênio é absorvido pela soja através de um processo de simbiose, ou seja, da convivência pacífica entre as bactérias do gênero rizóbio e as raízes da soja. Assim, as bactérias se alimentam de outros nutrientes da soja e, em compensação, fornecem o nitrogênio que retiram do ar, diretamente às raízes das plantas.

Estudos realizados no CNPSo, em diversas regiões do Paraná e do Brasil, comprovaram que o nitrogênio fornecido à soja, através da simbiose soja-rizóbio, é suficiente para o desenvolvimento da cultura. Não haveria, portanto, necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados produzidos artificialmente. Para isso, basta que sejam misturados às sementes de soja, na hora do plantio, inoculantes que contenham o rizóbio. Este material é fornecido por fábricas especializadas a custos muito baixos. Foi possível, dessa forma, retirar o nitrogênio das fórmulas de adubo para soja, o que provocou uma sensível diminuição dos custos de fertilizantes e, conseqüentemente, dos custos de produção da soja.

Identificação das causas da "queima foliar" em soja

As plantas se desenvolvem e alcançam seu potencial máximo de produção quando há equilíbrio entre os nutrientes do solo. A falta ou excesso desses alimentos pode causar problemas. O CNPSO identificou que as causas da "queima foliar" da soja estão relacionadas à calagem mal feita, isto é, ao uso inadequado de calcário para correção da acidez do solo. Quando a quantidade de calcário utilizado é menor que o necessário, a "queima" ocorre pelo excesso de acidez. Quando a quantidade de calcário é demasiada, a causa é a elevação do pH do solo e o desequilíbrio entre alguns nutrientes. Para evitar a "queima-foliar", é necessário fazer a calagem e a incorporação do calcário de acordo com a recomendação técnica. Com o problema identificado, as perdas de produção causadas por desequilíbrio nutricional, indicadas pelo sintoma da queima foliar, puderam ser evitadas.

PARA PRESERVAR O SOLO MESMO SOB AGRICULTURA INTENSIVA

A exploração contínua de uma mesma, lavoura por longo tempo, pode provocar aumento das doenças, diminuição dos nutrientes que as plantas utilizam, diminuição da matéria orgânica, compactação do solo e erosão. A rotação de culturas é um processo de cultivo, que consiste em alternar, anualmente, os plantios de diferentes culturas, que beneficiam umas às outras e que protegem o solo, mantendo o equilíbrio ambiental e aumentando a produção de grãos.

O CNPSo vem estudando os efeitos da rotação da soja com milho, em combinação com sistemas de recuperação de solos com culturas de aveia, tremoço, guandu, lab-lab, mucuna, etc. Os resultados destes trabalhos têm originado a recomendação de sistemas planejados para vários anos de rotação de culturas e recuperação de solos para diversas regiões do Paraná. Estas recomendações estão sendo difundidas para outras regiões produtoras, onde novos sistemas deverão ser pesquisados.

A adoção da rotação de culturas auxilia a preservação das características física, química e biológica do solo, favorece o controle de plantas daninhas, doenças e pragas. É uma prática fundamental para preservação dos solos.

Métodos de preparo e descompactação do solo

Estudos sobre os efeitos de máquinas e implementos agrícolas são uma das prioridades do CNPSo. Estes estudos resultaram na recomendação do uso alternado de implementos de

diferentes características e que atuam a diferentes profundidades no solo. O objetivo é evitar compactação e, conseqüentemente, o desequilíbrio dos nutrientes do solo e a erosão.

Para solos já compactados, estão sendo recomendados métodos para detectar a profundidade e intensidade da compactação. Com essas informações, faz-se a descompactação com os implementos de preparo de solo. O desenvolvimento das raízes é então facilitado, armazenando mais umidade no solo e diminuindo a possibilidade de erosão.

Espécies vegetais para recuperação de solos

Foram identificadas e continuam sendo estudadas pelo CNPSO, espécies vegetais para recuperação de solos compactados. Estas espécies podem ser utilizadas tanto para fornecimento de matéria orgânica, como para descompactar os solos, aproveitando características agressivas de suas raízes.

O plantio da soja na época correta é fator importante para garantir boas produções. Este período ideal, no entanto, é relativamente curto. A ampliação dessa época de plantio é possível através do uso de variedades criadas pelo CNPSo adaptadas ao plantio antecipado. As vantagens do plantio antecipado são o escalonamento do plantio e da colheita, a diversificação das variedades plantadas e a diminuição da possibilidade de erosão, já que o solo é coberto com a soja mais cedo, logo após a colheita da cultura anterior. Assim, uma alteração na época de plantio, usando variedades adaptadas, pode reduzir riscos e conferir maior estabilidade à produção agrícola.

O CNPSo também recomenda a alteração da época de plantio, para escapar aos períodos de condições ótimas para o desenvolvimento de doenças. Estas alterações só são possíveis com a utilização de variedades específicas e estudos de época de plantio.

PRAGAS: COMO CONTROLÁ-LAS EVITANDO AGRESSÃO AO HOMEM E AO MEIO AMBIENTE?

Manejo Integrado de Pragas - MIP

O MIP consiste, basicamente, em inspeções regulares à lavoura, verificando-se o nível de ataque de pragas. As principais pragas da soja são lagartas e percevejos. Para combatê-las, existem métodos de controle alternativos que reduzem o risco de intoxicação do homem e da poluição do ambiente, além de reduzirem o custo de produção das lavouras:

- Controle biológico da lagarta da soja através de Baculovirus anticarsia

O controle biológico é um método totalmente natural, onde não há utilização de inseticidas químicos.

O Baculovirus é um inseticida natural, produzido através de lagartas contaminadas por vírus que, após maceradas, são diluídas em água e pulverizadas na lavoura. Tem a mesma eficiência dos inseticidas químicos e pode ser preparado na própria fazenda, utilizando-se para isso lagartas já mortas pelo vírus.

Desde seu lançamento, em 1983, o Baculovirus já foi aplicado em mais de 5 milhões de hectares, proporcionando uma economia superior a 50 milhões de dólares em agrotóxicos, o equivalente a 7 milhões de litros de produtos químicos. O produto vem sendo utilizado com sucesso também em outros países, sendo que o Paraguai já concedeu à EMBRAPA-CNPSo a patente da invenção.

- Controle biológico do percevejo através da vespa Trissolcus basalis

Esse método de controle é baseado na ação de vespinhas parasitas dos ovos de percevejos. Ao serem liberadas na lavoura, a população de vespinhas bota seus ovos dentro dos ovos dos percevejos e desses se alimentam, matando a futura praga. Assim, ao invés de eclodirem os ovos dos percevejos, nascem as vespinhas que vão, sucessivamente, em busca de novos ovos para parasitar. Este trabalho foi concluído após o CNPSo ter realizado estudos de comportamento, biologia e ensaios de sua eficiência a campo.

- Utilização do sal de cozinha para redução das doses de veneno no controle do percevejo da soja

Se não houve condições de se controlar o percevejo biologicamente, há ainda essa técnica de controle que, apesar de não-biológica, reduz o impacto ambiental dos inseticidas.

O método permite ao produtor diminuir, em até 50%, o veneno utilizado para o combate do percevejo, ao misturar a metade da dose recomendada do inseticida químico com sal de cozinha refinado e água.

**VARIEDADES COM VANTAGENS
CADA VEZ MAIORES**

O melhoramento varietal é o cruzamento realizado entre plantas de soja com características desejáveis. Altas produções, resistência a doenças, adaptação às diversas regiões, são alguns dos objetivos do melhoramento genético.

No início dos anos 70, a maioria das variedades de soja eram importadas, principalmente dos EUA. Através de trabalhos de melhoramento, novas variedades adaptadas às diversas regiões do país foram sendo obtidas e, atualmente, a grande maioria são variedades obtidas visando as condições brasileiras.

O CNPSO, além de buscar variedades mais produtivas, tem dado ênfase à criação de variedades resistentes a várias doenças, como cancro da haste, mancha olho-de-rã e nematóide de cisto. O período juvenil é uma outra característica desejável que está sendo incorporada geneticamente a algumas variedades de soja. O período juvenil permite a ampliação da época de semeadura da soja, pois cultivares com essa característica crescem adequadamente nos plantios de setembro e de dezembro, que são consideradas épocas pouco adequadas. Isto facilita sobremaneira o planejamento da lavoura por parte dos agricultores, permitindo escalonar os plantios e as colheitas.

Abertura de fronteiras agrícolas: a soja tropical

Através do cruzamento de diferentes variedades nacionais e importadas, o CNPSO criou variedades adaptadas às diferentes condições de clima e de solo do país. Foi possível, assim, desenvolver-se o cultivo da soja em regiões de

baixa latitude, como os cerrados, no Brasil Central e no Nordeste.

Nos anos 70, o Brasil colhia 6 milhões de toneladas por ano. Fechou a década de 80 colhendo 20 milhões de toneladas por ano, após o CNPSo, através do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, ter criado as variedades adaptadas às baixas latitudes. Os cerrados são responsáveis hoje pela metade dessa produção.

Inúmeros empregos diretos e indiretos foram criados para atender às necessidades de produção. A geração de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) foi sensivelmente alterada e a capacidade do país para a exportação do produto, aumentou significativamente: hoje a soja é responsável por 30% das exportações agrícolas.

INCENTIVO À SOJA NA ALIMENTAÇÃO

Considerando o alto valor nutritivo da soja e o perfil alimentar da população brasileira - de elevado índice de mortalidade infantil e de desnutrição, o CNPSo desenvolveu um programa visando incentivar o consumo de soja na alimentação humana e, com isso, atenuar aquele quadro nutricional.

O sabor rançoso da soja vem sendo eliminado, através de pesquisas, para a obtenção de variedades com sabor adaptado ao paladar brasileiro. Mas é importante ressaltar que técnicas de preparo do alimento, se devidamente seguidas, reduzem consideravelmente aquele gosto.

O CNPSo desenvolveu uma nova técnica para o preparo do extrato ("leite") de soja e o aproveitamento da massa restante, denominada "resíduo", em alimentos como bolos, tortas, pães etc. Outra técnica, a de cozimento da soja, permite o consumo do grão em saladas e sopas, além de compor a massa básica de soja, com a qual se fazem aperitivos como patês, bolinhos e outros.

O CNPSo repassa essas técnicas de preparo através de cursos de culinária da soja e de assessoramento a programas de suplementação alimentar.

Controle de doenças: exemplo de preservação ambiental

Identificação de resistência às doenças

COMO PRODUZIR PLANTAS DE SOJA SADIAS

Existem vários tipos de doenças que atacam a soja. Elas são causadas por fungos, bactérias ou vírus. Estudos no CNPSO têm demonstrado que as doenças podem fazer com que agricultores deixem de produzir até 25% da sua produção total. Existem também os nematóides, que são vermes muito pequenos que atacam as raízes da soja.

Para evitar, controlar ou diminuir o ataque de doenças e nematóides em soja, o CNPSO tem recomendado o uso de variedades resistentes, de tratamento de sementes, de rotações de culturas e de variedades de soja e o manejo adequado do solo, de modo a eliminar a compactação e as deficiências ou desequilíbrios nutricionais do solo. Dessa forma, evita-se o uso de produtos químicos nas folhas da soja, diminuindo as intoxicações e a poluição ambiental.

O CNPSO identificou 66 variedades de soja, de um total de 195 plantadas no Brasil, que são resistentes à doença do vírus do mosaico comum da soja, 41 resistentes ao cancro da haste, 170 resistentes à mancha "olho-de-rã", 22 resistentes ao crestamento bacteriano, 30 variedades resistentes a moderadamente resistentes ao nematóide de galhas e cinco variedades resistentes ao nematóide *M. javanica*.

Foram também identificados os tipos de soja que são resistentes às doenças causadas pelo vírus do mosaico rugoso e do mosaico cálico da soja. Estas plantas resistentes são utilizadas em

Controle de doenças pela alteração de épocas de plantio

cruzamentos, para criação de novas variedades produtivas e resistentes a essas doenças.

Várias regiões do Paraná e de São Paulo estavam impossibilitadas de cultivar soja devido à ocorrência do vírus da queima-do-broto. Os estudos da capacidade de infecção do vírus e do clima da região onde ocorre a doença, possibilitou fazer alteração na época de plantio da soja, viabilizando a produção em áreas onde ocorre a doença.

O escalonamento da época de semeadura é também recomendado como medida essencial para a redução das perdas causadas pelas doenças.

Melhoramento genético e rotação de culturas no controle de doença

A doença mancha olho-de-rã, que pode causar altas perdas de produção, está praticamente eliminada dos campos de soja. Isto se deve ao trabalho do CNPSo, em criar novas variedades resistentes e recomendar aos agricultores somente soja resistente a esta doença.

O cancro da haste, que nos últimos quatro anos causou milhões de dólares de prejuízo, está sendo controlado rapidamente, através da seleção de variedades resistentes e multiplicação de sementes dessas variedades. Diversas linhagens - variedades ainda em estudos - resistentes ao cancro da haste estão em estágios avançados de desenvolvimento.

O nematóide de cisto da soja, descoberto recentemente no Brasil, deverá ser controlado também pela criação de novas variedades resistentes. Atualmente, o CNPSo está testando todas as cultivares recomendadas no Brasil e as

linhagens em estágios avançados de desenvolvimento. Uma das principais formas de controle de nematóides da soja, indicada pelo CNPSO, é a rotação de culturas, ou seja, plantio alternado de soja com culturas que não têm a "preferência" dos nematóides.

Além das pesquisas de sua responsabilidade direta, o CNPSO também colabora com todas as demais unidades da EMBRAPA, empresas estaduais e privadas do Brasil, realizando testes para seleção de linhagens resistentes ou fornecendo materiais para que cada instituição possa realizar seus trabalhos.

PARA EVITAR PERDAS NA COLHEITA

O CNPSo desenvolveu um método volumétrico, para avaliar e quantificar as perdas na colheita de soja que ocorrem com o uso de colhedoras automotrizes. Este método consiste na coleta manual de grãos de soja que permanecem no solo após a colheita e sua colocação no copo medidor de perdas.

Este copo medidor foi especialmente dimensionado para transformar o volume de soja coletada numa área conhecida, em sacas por hectare. É utilizado durante o processo de colheita, para orientar o agricultor quanto ao seu nível de perda durante a operação. Caso estas perdas estejam acima da quantidade mínima aceitável de 60 quilos ou um saco por hectare, a colheita é suspensa temporariamente, até que sejam feitas as regulagens necessárias na colhedora.

Com este procedimento simples, os agricultores conseguem visualizar as perdas, que normalmente, não são perceptíveis, mas que na maioria dos casos, variam de 5 a 10% do volume total que deixa de ser colhido.

PARA CONTROLAR AS PLANTAS DANINHAS, COMPANHIAS DESAGRADÁVEIS DA SOJA

Plantas daninhas - ou invasoras - são espécies que crescem junto à soja, podendo comprometer a produção. São conhecidas popularmente como "mato". Agronomicamente, plantas daninhas são espécies consideradas indesejáveis. Mesmo as plantas úteis ao homem, como o milho que aparece em meio à cultura da soja, podem ser consideradas daninhas, pois competem com a soja por água, luz e nutrientes.

Manejo integrado das plantas daninhas

Existem vários métodos de controle das invasoras, sendo o químico o mais utilizado pelos agricultores, por ser prático e rápido. O CNPSO realiza testes de eficiência dos herbicidas com o objetivo de elaborar as recomendações anuais, indicando as melhores alternativas para cada planta daninha. Também são realizados estudos sobre resíduos dos produtos no solo e em plantas.

Além dos herbicidas, existem outros métodos de controle: o manual, que tem grande importância social (devido à geração de empregos), o mecânico, o preventivo e o cultural. O controle mecânico é feito através de implementos traçionados, sendo que os estudos indicaram os melhores equipamentos de uso para eliminar as plantas daninhas, com o mínimo de dano à cultura da soja. Já o controle preventivo é desenvolvido evitando-se a introdução de espécies de plantas daninhas em áreas onde elas não existem. O controle cultural é consequência do uso de tecnologias recomendadas

para o manejo da cultura e do solo, visando criar condições para a soja competir com as invasoras.

O CNPSO, através do estudo dos efeitos de cada método, recomenda a utilização integrada de todas as formas de controle, visando o uso racional de produtos químicos e um menor impacto ambiental.

A CRIAÇÃO DE NOVAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Um equipamento para aplicação de herbicida em faixa, ou seja, somente na linha de plantio, foi criado e adaptado pelo CNPSo. Com isso, há possibilidade de diminuir a quantidade de herbicida na área de plantio.

Também foi desenvolvida pelo CNPSo uma máquina, ao nível de protótipo, para executar simultaneamente as operações de plantio da soja, aplicação e incorporação de herbicidas.



TRIGO E GIRASSOL: BENEFÍCIOS À SOJA E MELHORIA DO SOLO

O trigo tem recebido pouco incentivo para plantio nos últimos anos. O Paraná é responsável por 60% da produção do país. A pesquisa com trigo, no CNPSo, testou e recomendou, juntamente com outras instituições de pesquisa, variedades adaptadas aos solos com e sem alumínio tóxico. Os efeitos benéficos do trigo, plantado em sucessão com a soja, permitem desenvolver sistemas de rotação de culturas, visando maiores produções, tanto da soja como do trigo. Essa combinação viabiliza o trigo como componente obrigatório do sistema de rotação de cultura planejado, além de reduzir os custos das culturas de verão em aproximadamente 15%.

O girassol, plantado em grandes áreas no Paraná e outros Estados, há alguns anos atrás, foi dizimado por doenças que atacavam as plantas, nos plantios de outono-inverno. O CNPSo avaliou e recomendou alteração das épocas de plantio para o período de primavera-verão. Isto possibilitou viabilizar novamente a cultura em diversas regiões do Brasil. Os testes têm demonstrado ser o girassol uma espécie melhoradora das condições físicas do solo e, portanto, pode vir a ser um componente importante no planejamento, a médio prazo, de sistemas de rotação de culturas nas diversas regiões do país.

O CNPSo recomendou híbridos e variedades adaptadas ao Paraná, e coordena os testes para recomendação de variedades em outras regiões do Brasil.

COMO A EMBRAPA SE RELACIONA COM OUTRAS INSTITUIÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS?

A EMBRAPA, através dos seus Centros de Pesquisa tem sido importante participante do SCPA - Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, atualmente denominado SNPA - Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. O CNPSO integra o SNPA contribuindo, assim, na geração de tecnologias nas diversas regiões do país, juntamente com outros Institutos e Empresas de Pesquisas Estaduais e com instituições de iniciativa privada de pesquisa.

A forma de participação do CNPSO em outras regiões varia desde a coordenação de projetos, à simples colaboração em projetos inter-institucionais e no incentivo e estímulo às atividades de pesquisas regionais, auxiliando na definição de prioridades locais. O CNPSO promove também a geração de tecnologias em regiões onde há dificuldades de recursos humanos, materiais e mesmo financeiros, como é o caso do Campo Experimental de Balsas, no Maranhão, onde a necessidade local de pesquisa está sendo atendida, com grande sucesso, através da ação conjunta entre o CNPSO, a Companhia Vale do Rio Doce, empresários e produtores de soja da região.

Como as Universidades, o CNPSO tem colaborado na orientação e elaboração de teses de mestrado e doutorado, além de ministrar cursos de pós-graduação, nas suas dependências, a alunos da Universidade Estadual de Londrina e de outras Universidades. O programa de estágios

a estudantes atinge Universidades de todo Brasil apoiado através de programa conjunto com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

O intercâmbio com Institutos internacionais, é também constante. O CNPSo oferece consultorias a diversos países da América Latina e da África e tem colaborado com Universidades, na elaboração de teses de mestrado e doutorado. A troca de germoplasma (tipos de soja para cruzamentos), tem sido constante com Centros internacionais de pesquisa e Universidades de todo o mundo.

COMO AS TECNOLOGIAS APRESENTADAS CHEGAM AOS AGRICULTORES?

Os agricultores adotam novas idéias e tecnologias muito lentamente e é comum uma técnica demorar anos para ser totalmente aceita e utilizada.

O CNPSo possui uma equipe de difusão de tecnologia que coordena e executa treinamentos, cursos, palestras, unidades demonstrativas e unidades de observação. O objetivo é transferir as tecnologias obtidas no CNPSo aos técnicos de instituições governamentais, de cooperativas, e da iniciativa particular, que deverão repassar estas tecnologias aos agricultores.


O CNPSo possui, ainda, equipes de comunicação, formadas por profissionais de jornalismo e relações públicas, com objetivo de informar à sociedade, em geral, sobre as tecnologias e atividades desenvolvidas no CNPSo.

COMO A SOCIEDADE SE BENEFICIA COM AS TECNOLOGIAS GERADAS PELA PESQUISA?

É muito importante que um país seja independente também em produção de tecnologias.

Ter soluções próprias para os problemas da agricultura está fazendo com que o Brasil deixe de importar recomendações. Isso significa uma posição política mais favorável, já que hoje o Brasil também exporta tecnologias. Exportar tecnologia, assim como exportar soja de alta qualidade - como é considerada a soja brasileira - conduz a altos dividendos para o País, refletindo positivamente em sua balança comercial.

Para os brasileiros, em geral, as tecnologias geradas pela pesquisa e adotadas pelos produtores estão diretamente relacionadas ao acesso a um produto mais barato e à qualidade do alimento exposto em sua mesa.



**Impresso pelo Setor de Editoração do
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Rodovia Carlos João Strass (Londrina/Warta)
Acesso Orlando Amaral
Fone: (0432) 20-4166 – Telex: (432) 208 — Fax: (0432) 20-4186
Caixa Postal 1061 – CEP 86.001-970 — Londrina, PR**

