



SOJA

(*Glycine max*)

Sérgio

Rocha

Lima

Diehl

*

Maria Tereza de Godoy Junqueti *

Inimigos naturais

Baculovirus

Pragas da soja

Bicudo da soja

Broca das axilas

Percevejos

Lagartas

Doenças da soja

Antracnose

Cancro da haste

Oidio

Míldio

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura de origem asiática que veio para a Europa e depois para o continente americano.

As primeiras referências sobre a cultura em São Paulo datam de 1892 e foram realizadas pelo Dr. Franz Wilhelm Daffert, no Instituto Agrônomo de Campinas. Em 1900, a Secretaria da Agricultura distribuía alguns quilos de sementes de soja.

Imigrantes japoneses introduziram novas variedades, em 1908, e em 1921 o Dr. H. Löbbe, na Estação Experimental de São Paulo, ampliou seus estudos sobre essa oleaginosa.

A expansão dessa cultura verificou-se a partir de 1951, com a primeira "Campanha da

Soja", em trabalho conjunto da Secretaria de Agricultura e do Sindicato da Indústria de Óleos Paulista. Em 1967 a procura de matéria-prima para a indústria de óleos aliada a nova campanha de fomento, consolidou a cultura da soja no Estado de São Paulo.

No início da década de 70, com uma política favorável aos produtos de exportação e com o fracasso da cultura do café em algumas regiões, houve em São Paulo, a exemplo do que ocorria no Brasil, a grande expansão da cultura da soja no cenário da agricultura paulista e brasileira.

2.CLIMA E SOLO

2.1. Clima

Embora seja planta originária de clima temperado, a soja se adapta bem em uma ampla faixa de clima. A utilização de cultivares adaptados permite o cultivo dessa oleaginosa nos climas subtropical e tropical.

As temperaturas médias, ótimas para o melhor desenvolvimento da soja são entre 20 e 35° C. Precipitações pluviométricas anuais de 700 a 1.200 mm bem distribuídas, preenchem perfeitamente suas necessidades hídricas.

Essas condições são encontradas em todo o planalto paulista, que se mostra apto para o desenvolvimento da cultura. São inaptas as regiões do Vale do Ribeira e Litoral, devido ao excesso de umidade.

2.2. Solos

Limitações por fertilidade não são de muita importância para a soja, pois essa reage otimamente à adubação e constitui fator de melhoria do solo. Produz mais em solos férteis e argilosos, desde que bem drenados.

Solos arenosos pobres podem também ser cultivados, porém, podem haver problemas de germinação em condições desfavoráveis de umidade durante a semeadura.

A maior limitação para a cultura no aspecto solo é a sua declividade, que se maior de 12% torna difícil a mecanização.

A grande maioria das áreas onde se instalam a cultura de soja no Estado de São Paulo pertencem aos tipos de solo:

- Latossol Roxo (LR)
- Terra Roxa Estruturada (TE)
- Latossol vermelho-escuro, Fase arenosa (LEa)

- Latossol vermelho-amarelo, Fase arenosa (Lva)

Nos últimos anos, a cultura tem se expandido para regiões onde predominam solos podzolidados de Lins e Marília.

3. CULTIVARES RECOMENDADOS

3.1. Ciclo Superprecoce: FT Cometa ⁽¹⁾

3.2. Ciclo Precoce: IAC Foscarin-31⁽¹⁾, IAS 5, Paraná, Davis, BR4, FT2, FT 20-Jaú, Icepar 3-Primavera⁽¹⁾, FT Guaíra, FT Manacá, IAC 16⁽¹⁾, Invicta, Ocepar 4-Iguaçu; SPS 1-Copersucar 1⁽³⁾, SBR 41-Copersucar 2⁽³⁾, IAC 17, KI-S 601, BR 16⁽⁴⁾.

3.3. Ciclo Semiprecoce: IAC 12, BR 5, Bossier, São Carlos, Stuart⁽²⁾, FT 10-Princesa, FT 17-Bandeirantesm IAC 100, IAC 15, IAC 18, FT Abyara⁽⁴⁾, KI-S 801, KI-S 702, KI-S 602 RCH.

3.4. Ciclo Médio: IAC 4, IAC 8, IAC 11, IAC 14, Santa Rosa, UFV 1, FT 5-Formosa, FT 11-Alvorada, FT 16, Ocepar 9-SS 1, IAC PL 1⁽⁴⁾, CAC 1⁽⁴⁾, Dourados⁽⁴⁾, IAC 19⁽³⁾.

3.5. Ciclo Semitardio: FT Cristalina, FT 21-Siriema, FT Bahia.

OBSERVAÇÕES:

⁽¹⁾ Recomendado também em áreas de reforma de canaviais (rotação soja/cana);

⁽²⁾ Recomendado apenas para a região da Holambra II;

⁽³⁾ Lançamento recente em fase de multiplicação de sementes;

⁽⁴⁾ Cultivares recomendados, excepcionalmente resistentes ao cancro da haste, alguns desses cultivares permanecem nos ensaios oficiais de avaliação.

4. PREPARO DO SOLO

A cultura da soja somente é viável economicamente em áreas que possibilitem a mecanização, com infra-estrutura, recursos humanos e financeiros disponíveis.

A soja requer preparo do solo e semeadura esmerados, tanto pela mecanização necessária, como pela natureza da própria sementes que perde seu poder germinativo com relativa facilidade.

4.1. Preparo convencional

Este preparo constitui de:

a) uma aração profunda, 20 a 25 cm;

b) duas gradagens leves, a última antes do plantio, para facilitar o controle de invasores.

4.2. Plantio direto

Não exige o preparo prévio do solo, porém são utilizados equipamentos especiais para plantio. É feito em duas etapas distintas:

- a) manejo do mato - utilizando herbicidas e manejo sobre as ervas que cobrem o terreno, para limpá-lo;
- b) plantio - utilização de semeadeiras ou plantadeiras especiais e aplicação de herbicidas seletivos.

O plantio direto deve ser encarado como a última etapa no processo de preparo e conservação do solo, sendo adotado após alguns anos de preparo convencional.

Exige como premissas básicas a correção da acidez, a não existência de compactação do solo, a adoção de práticas tradicionais de conservação do solo, a diminuição da infestação de ervas daninhas e a cobertura do solo com alguma cultura de inverno.

É fundamental o conhecimento das ervas daninhas que infestam o solo e o domínio do uso de herbicidas, sem o que o plantio direto poderá ser inviabilizado.

4.3. Cultivo mínimo

Neste tipo de preparo do solo, a operação de aração é substituída por uma gradagem pesada, feita com grade aradora, seguida de gradagem niveladora.

Este sistema de preparo do solo, apesar de bastante utilizado, não é recomendado devido aos sérios problemas de compactação do solo que causa.

5. CALAGEM

Hoje, o conceito de correção de acidez do solo pela calagem evoluiu no sentido de racionalizar essa prática, visando obter melhores rendimentos agrícolas.

Para uma produtividade esperada de soja, ao redor de 2.500 a 3.000 kg/ha, devemos aplicar calcário para elevar a saturação de bases a 70%, nos casos em que ela for inferior a 60%.

O cálculo da necessidade de calcário, em t/ha, é feito utilizando-se a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{T(V_2 - V_1)}{100} \cdot f$$

onde:

T = capacidade de troca de cátions ou S + (H + Al) em meq/100cm³

S = soma de bases trocáveis (Ca + Mg + K) em meq/100cm³

V2 = % de saturação de bases desejada

V1 = % de saturação de bases fornecida pela análise = $100 \times S/T$

$f = 100/PRNT$; para rochas calcárias moidas em São Paulo pode-se usar um valor de $f = 1,5$ quando PRNT não for conhecido.

6. ADUBAÇÃO

A maioria dos solos onde a soja é plantada localiza-se na Alta e Média Mogiana e na Média Sorocabana, sendo identificados como solos ácidos, deficientes em alguns nutrientes. Com práticas adequadas de exploração, manejo e conservação do solo, mesmo nos solos de cerrado consegue-se altas produtividades.

Adubação mineral de semeadura:

Produtividade esperada (t/ha)	P resina, mg/dm ³				K ⁺ trocável, mmol/dm ³			
	0-6	7-15	16-40	> 40	0-0,7	0,8-15	1,6-3,0	> 3,0
	P ₂ O ₅ , Kg/ha				K ₂ O, Kg/ha			
1,5 - 1,9	50	40	30	20	60	40	20	0
2,0 - 2,4	60	50	40	20	70	50	30	20
2,5 - 2,9	80	60	40	20	70	50	50	20
3,0 - 3,4	90	70	50	30	80	60	50	30
3,5 - 4,0	100	80	50	40	80	60	60	40

As quantidades a serem aplicadas variam com a análise de solo e a produtividade esperada.

Aplicar 15 kg/ha de S para cada tonelada de produção esperada.

Em solos deficientes em manganês, aplicar 5 Kg/ha de Mn.

Nas dosagens de K₂O acima de 50 Kg/ha, aplicar metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 30 a 40 dias após a germinação.

Observações:

a) A má distribuição e a incorporação muito rasa do calcário podem causar ou agravar a deficiência de manganês em alguns solos, causando queda de produtividade.

b) No cultivo de primavera-verão, a inoculação das sementes dispensa a adubação nitrogenada. Entretanto, no cultivo de outono-inverno, devido à baixa atividade simbiótica, recomenda-se além da inoculação a aplicação de 50 Kg/ha, sendo $\frac{1}{4}$ dessa dose com

adubação no sulco de plantio e o restante em cobertura antes do florescimento.

c) Em solos arenosos ácidos pode ocorrer deficiência de Mo, o que acarreta má fixação de nitrogênio. A deficiência pode ser resolvida pela calagem, que aumenta a disponibilidade do nutriente, podendo também ser aplicado 50 g/ha de molibdato de sódio em mistura com 50kg de sementes.

d) Deficiências de micronutrientes na soja são raras em São Paulo. Na suspeita de sua ocorrência, realizar análises de solo e foliar e, uma vez constatada a deficiência, podem-se aplicar, com a adubação do plantio seguinte, 5 kg/ha de Zn, e/ou 2 kg/ha de Cu, e ou 1 kg/ha de B.

7. INOCULAÇÃO DE SEMENTES

A inoculação de sementes de soja com bactéria específica para a soja, denominada *Bradyrhizobium japonicum*, substituiu a adubação nitrogenada. As bactérias associam-se com as raízes das plantas de soja e ambas conseguem aproveitar o nitrogênio do ar, o que nem as plantas e nem as bactérias poderiam fazer isoladamente. Esse processo é conhecido por fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico.

A adubação nitrogenada, além de desnecessária, em muitas vezes é prejudicial à fixação do nitrogênio. Mesmo em solos com grandes quantidades de restos vegetais, não há efeito benéfico da aplicação de nitrogênio no sulco de semeadura sobre a produção de grãos.

A inoculação das sementes deve ser feita todos os anos, para que a nodulação ocorra com as estirpes presentes no inoculante e não com aquelas presentes no solo que podem ser de baixa eficiência.

As estirpes atualmente recomendadas são: SEMIA 5019 (29W)+SEMIA 587 (CPAC 15)+SEMIA 580 (CPAC 7), que devem ser utilizadas sempre duas a duas. Além da estirpe escolhida, é importante o inoculante tenha concentração mínima de bactérias viáveis. Essa concentração é obtida com a aquisição do inoculante de fabricantes idôneos. Os inoculantes devem ser mantidos em geladeira.

A operação de inoculação das sementes é bastante simples e deve ser feita sempre à sombra, procedendo-se da seguinte maneira:

1º) dissolver 250 g de açúcar cristal (treze colheres de sopa) em um litro de água. Em lugar do açúcar pode-se utilizar goma arábica a 20% ou uma celulose substituída a 5%,

de qualquer marca comercial;

2º) misturar de 500 a 1.000 ml dessa solução adesiva para 250 a 500 g de inoculante turfoso respectivamente (população de 1:1, dependendo da qualidade). Considera-se inoculante de boa qualidade aquele que apresenta concentração igual ou superior a 10⁸ células/g no momento da utilização:

3º) misturar com 50 kg de sementes, utilizando-se o tambor rotativo e, após, espalhá-los em camadas de 10 a 30 cm sobre uma superfície seca, à sombra. Um procedimento alternativo é misturar a solução açucarada (250 a 500 ml para 250 a 500 g de inoculante, respectivamente) à semente e logo em seguida, para que a semente não absorva a água, adicionar o inoculante;

4º) deixar secar à sombra por algumas horas;

5º) semear no mesmo dia ou no máximo, até quatro dias após, desde que as sementes fiquem em ambiente fresco e protegidas do sol.

7.1. Procedimento para Inoculação com Tratamento Químico de Sementes.

1º) misturar as sementes com a solução açucarada, utilizando 250 a 500 kg de semente, usando o tambor rotativo;

2º) aplicar o fungicida logo em seguida e misturar bem na quantidade recomendada no item tratamento de sementes (página)-;

3º) aplicar o inoculante turfoso nas doses recomendadas acima;

4º) deixar à sombra por algumas horas;

5º) semear no mesmo dia. Caso isso não seja possível, repetir a inoculação no dia do plantio.

7.2. Cuidados com o Inoculante e a Inoculação.

Não usar inoculante com prazo de validade vencido. Na embalagem consta a data de vencimento.

Ao adquirir o inoculante, certificar-se de que o produto estava conservado em condições satisfatórias e, após a aquisição, conservá-lo em lugar fresco e arejado até o momento da utilização.

Os melhores inoculantes disponíveis, até o momento, são aqueles à base de turfa.

A inoculação deve ser feita à sombra e, de preferência, pela manhã.

A semeadura deve ser interrompida quando o depósito de sementes se aquecer em

demasia, pois altas temperaturas inviabilizam as bactérias inoculadas.

Os ganhos com a inoculação em áreas com o cultivo anterior de soja são menos expressivos do que os obtidos em solos de(???)

8. PLANTIO

A semeadura é um dos trabalhos que mais pesam no êxito da lavoura, especialmente no caso da soja, que perde seu poder germinativo com relativa facilidade, quando plantada em condições adversas. Ainda, a semeadura irregular conduz a menor produtividade e eventuais dificuldades nos tratos culturais e na operação de colheita.

As sementes para o plantio devem apresentar, no geral, germinação mínima de 80%. Isso evita falhas na lavoura, devido à baixa germinação, comuns mesmo quando se faz a correção de quantidade a semear, no caso de usar semente de baixo poder germinativo.

Para a germinação e emergência regular das plantas, é essencial um teor de umidade suficiente no solo. A soja absorve grande quantidade de água para germinar; por isso a semeadura só deve ser feita com o solo úmido, após boa chuva. Dependendo da área da lavoura, uma semeadeira a mais poderá ser muito útil, para o aproveitamento da umidade do solo e para o plantio a tempo.

Antes de iniciar o plantio é necessário fazer o teste da semeadeira, para assegurar a quantidade de sementes recomendada para distribuir no sulco.

8.1. ÉPOCAS DE PLANTIO

8.2. Produção de Sementes

A Comissão Técnica de Soja da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo recomenda como ideal para a produção de sementes de soja nas regiões Sul do Estado e Vale do Paranapanema, as épocas de semeadura para os cultivares já testados, constantes no Quadro 1.

Com regra geral, para os cultivares ainda não testados, recomenda-se para os de ciclo precoce e semiprecoce, semeadura de 10 a 30 de dezembro e para os de ciclo médio e semitardio, de 15 de dezembro a 30 de janeiro.

Também podem ser feitas semeaduras na época recomendada para a produção de grãos nessas duas regiões, mas provavelmente as sementes obtidas apresentarão menor vigor.

8.4. Profundidade da Semeadura

A soja deve ser semeada a uma profundidade de 3 cm em solos argilosos ou bem úmidos

e 5 cm em solos arenosos ou com menor umidade.

Semeaduras profundas dificultam a emergência da soja principalmente se houver compactação superficial do solo.

8.5. Espaçamento recomendado.

A soja deve ser semeada em linhas ou fileiras espaçadas de 40 a 60 cm, de acordo com o cultivar a ser utilizado e/ou o tipo de solo. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam num fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permite o cultivo mecânico entre as linhas, se necessário.

8.6. Densidade de sementeira.

A população de plantas ideal para que se obtenham os maiores rendimentos e a que mais se ajusta à colheita mecânica é de 350 mil plantas por hectare. Variações de até 15%, nesse número, não alteram significativamente o rendimento de grãos, desde que as plantas sejam distribuídas com uniformidade, sem falhas.

Para se obter a população de 350 mil plantas por hectare, semeia-se uma certa quantidade de sementes que permita 14 plantas por metro linear no espaçamento de 40 cm, 18 em 50 cm e 21 em 60 cm.

População de plantas muito acima da recomendada, além de não proporcionarem acréscimo na produtividade, podem acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento no custo de produção.

Densidades muito baixa resultam em plantas de porte baixo, em maior incidência de ervas daninhas e maiores perdas na colheita.

Em condições favoráveis a o acamamento das plantas, pode-se corrigir o problema sem afetar o rendimento, reduzindo-se a população em 20 a 25%. Em semeaduras após a época recomendada, deve-se aumentar a população em 20 a 25%.

8.7. Gasto de sementes.

Na população indicada, de 350 mil plantas/ha, o gasto de sementes será de 70 a 80 kg/ha. As variações podem ocorrer principalmente por causa do tamanho da semente e/ou pelo seu poder germinativo.

8.8. Localização do adubo

O adubo nunca deve ficar em contato direto com a semente, pois prejudica a absorção de água, matando a plântula em desenvolvimento ou, no mínimo, afeta o desenvolvimento

inicial.

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente.

8.9. Regulagem da semeadeira

Antes de iniciar a semeadura, é necessário conhecer o poder germinativo do lote de sementes. Essa informação é fornecida pela empresa vendedora das sementes, porém este valor (%germinação) superestima o valor da emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que seja feito um teste de emergência no campo, alguns dias antes da semeadura. Conhecido o poder germinativo nessas condições, deve-se regular a semeadeira-adubadeira para assegurar as quantidades de adubo e de sementes recomendadas para distribuição no sulco.

9. TRATOS CULTURAIS.

É fundamental que a cultura permaneça no limpo durante todo o ciclo.

A competição entre o mato e a cultura se processa até 50 dias, dependendo do grau de infestação e do número de espécies presentes na área. Além do decréscimo na produtividade, os efeitos podem se manifestar por dificuldade na operação de colheita, devido ao entupimento das máquinas e ao tempo adicional gasto pelo operador da colhedeira para colocar a máquina em condições de operar novamente.

O controle das ervas pode ser mecânico e químico.

9.1. Cultivo mecânico

O controle mecânico de ervas é realizado através de cultivadores mecânicos ou com enxada.

Os cultivos de tração mecânica são realizados com cultivadores de três ou cinco linhas, ou com enxadas rotativas. Os cultivadores devem sempre trabalhar à pequena profundidade, para não prejudicar o sistema radicular da soja, que é abundante nos primeiros 20 cm de solo.

O número de cultivos necessários à cultura da soja varia de acordo com a infestação de ervas na área. Em geral, são necessários um a três cultivos, quando não se usam herbicidas. As infestações mais intensas requerem o uso de enxada.

9.2. Cultivo químico

O cultivo químico é feito através do uso de herbicidas.

Existem várias épocas de aplicação dos herbicidas para a soja:

- pré-plantio incorporado (PPI) - é quando a pulverização com o herbicida é feito antes do plantio e são incorporados ao solo;
- pré-emergência (PRÉ) - quando a aplicação do produto é realizada logo após o plantio, antes da emergência de culturas e/ou das ervas invasoras;
- pós-emergência (PÓS) - quando a aplicação é efetuada após a emergência da cultura e do mato.

Os produtos usado para o controle das ervas daninhas de folha estreita e de folha larga acham-se relacionados no Anexo 1.

10. PRAGAS

Durante todo o seu ciclo a soja é atacada por várias pragas. A seguir serão descritas as principais pragas que ocorrem nesta cultura, em nossas condições.

Em um levantamento parcial de literatura, Ramiro (1982) relacionou 328 espécies que se alimentam nas lavouras ou nos grãos armazenados. As principais pragas da soja são em número de seis, as demais foram consideradas pragas secundárias.

A predominância de uma espécie sobre a outra é função das condições ecológicas de cada região e da presença de seus inimigos naturais, que as mantêm com populações abaixo do nível de dano econômico.

10.1 Pragas principais

10.1.1. **Lagarta-da-soja:** *Anticarsia gemmatalis* (Hubner, 1818) - É o mais comum dos insetos desfolhadores que atacam a cultura da soja. A lagarta apresenta, geralmente, a cor verde com três listras claras dispostas longitudinalmente no dorso. Em condições de altas infestações, torna-se escura.

Ocorrem na cultura de novembro a março e seu pico de população ocorre de janeiro a março, conforme a região.

O seu ciclo biológico total é de 33 a 34 dias e podem ocorrer quatro a seis gerações anuais.

O adulto faz sua postura à tardinha e à noite, na parte inferior das folhas.

10.1.2. **Lagarta-medede-palmo** - *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) - A lagarta apresenta coloração verde, com listras brancas no dorso e pode apresentar pontos escuros no corpo. Ao se deslocar tem um movimento característico de medir palmo, daí a sua denominação.

Se alimenta de folhas, mas não das nervuras, conferindo um aspecto rendilhado à lavoura.

Atualmente os danos da lagarta-mede-palmo são bem inferiores aos da lagarta-da-soja, mas como as duas ocorrem na mesma época, essa praga é considerada praga principal.

Sua ocorrência predomina no Paraná e em São Paulo, com pico populacionais maiores de dezembro a fevereiro.

10.1.3. **Broca-das-axilas** - *Epinotia aporema* (Walsingham, 1914) - Até pouco tempo atrás não era considerada praga principal. Com o aumento da área de plantio e, provavelmente, com a diversificação de cultivares utilizados, sua incidência tem aumentado consideravelmente.

As lagartas são pequenas, de coloração verde-esbranquiçada, e conforme vão crescendo se tornam amareladas, com o corpo transparente.

O ataque inicia-se pelos brotos das plantas, antes que os mesmos se desenvolvam totalmente. As lagartas alimentam-se de parte dos folíolos, e mais tarde tecem uma teia, unindo-os e impedindo a sua abertura. O broto atacado pode morrer ou crescer deformado. Outras partes da planta, com caule, ramos e folhas podem ser atacadas também.

10.1.4. **Percevejo-verde** - *Nezara viridula* (Linneus, 1758) - Este percevejo é conhecido vulgarmente também como maria-fedida e fede-fede, e é considerado praga em outras culturas, além da soja.

O adulto é verde e põe ovos na face interior das folhas, dispostos na forma de hexágonos. As ninfas no início são de coloração escura com pontuações brancas e mais tarde se tornam verdes com pontuações amarelas e vermelhas.

O percevejo suga a seiva das plantas, danificando os grãos e podendo causar distúrbios fisiológicos chamados retenção foliar ou soja louca.

O seu dano já inicia quando as ninfas estão no terceiro estágio até se tornarem adultas.

10.1.5. **Percevejo-pequeno** - *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) - É conhecido como percevejo-pequeno, e provoca danos semelhantes aos do percevejo-verde.

O adulto coloca ovos de coloração preta em filas duplas, de preferência nas vagens. As ninfas no início apresentam coloração verde com manchas vermelhas e pretas no dorso.

O adulto possui geralmente coloração verde-clara, com uma mancha estreita na base do

pronoto.

10.1.6. Percevejo-marrom - *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) - Seus danos à cultura são semelhantes aos dos outros percevejos já descritos. O adulto tem coloração marrom, formato quase triangular, com duas expansões laterais na parte superior do corpo, semelhantes a espinhos.

Sua postura é feita sobre as folhas e vagens, com disposição em duas linhas paralelas. As ninfas apresentam-se de coloração clara logo após a eclosão, e mais tarde bem maiores, com o abdômen de coloração verde-clara, e tem ainda duas manchas escuras no dorso.

Ainda podemos dizer que esse percevejo tem importância maior em regiões de temperaturas elevadas e nos estados de latitudes mais baixas.

11. INIMIGOS NATURAIS

Os inimigos naturais das pragas da soja podem ser agrupados em doenças, parasitas e predadores. Geralmente são específicos e sua ocorrência na cultura pode depender da região, da época, do ano e das condições climáticas vigentes.

11.1. Doenças

11.1.1. *Nomurea rileyii* - É um fungo que infesta várias espécies de lagartas, as quais tornam-se pouco ativas, param de comer e morrem. O cadáver mumificado inicialmente é branco, tornando-se depois verde, devido ao desenvolvimento dos conídios. A disseminação do fungo é feita por esporos levados pelo vento. Condições de umidade são fundamentais para o seu desenvolvimento.

11.1.2. *Entomophthora* sp - Ataca as lagartas *A. gemmatilis* e *Pseudoplusia includens*, transformando-as em cadáveres enrugados de coloração marrom. Sua disseminação se faz por meio de conídios e de ar úmido, principalmente à noite.

11.1.3. *Beauveria* sp - Esta doença ataca o percevejo *N. viridula*; esse fungo apresenta coloração branca, semelhante a *N. rileyii*, e os esporos disseminam-se pelo vento.

11.1.4. *Baculovirus anticarsia* - É um vírus que ataca especificamente a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) causando uma doença conhecida como "doença-preta". No início, as lagartas mortas apresentam coloração amarelada, corpo mole e com o passar do tempo tornam-se escuras ou pretas.

Para funcionar, o vírus tem de ser ingerido pelas lagartas, e dentro de seu corpo

multiplica-se, aumentando a quantidade, acabando por matá-las. Depois de uma semana, mais ou menos, as lagartas mortas apodrecem e soltam mais vírus sobre a soja, matando outras lagartas saudáveis que vão nascendo.

11.2. Parasitóides

Os parasitóides são entomófagos que vivem dentro ou sobre o corpo de outros insetos, com os quais mantêm uma íntima relação de dependência. O hospedeiro geralmente morre e o parasita, no estágio adulto, procura novo indivíduo. Dentre os parasitas das pragas da soja destacam-se os seguintes:

11.2.1. *Litomastix trunctellus* - Pequena vespa que parasita lagartas de *P. includens*, parece ser seu mais importante inimigo natural. A fêmea deposita os ovos sobre as lagartas e, por poliembrionia, originam-se muito indivíduos. Com a eclosão do parasita, a lagarta atacada morre e fica totalmente deformada, com grande número de casulos no interior do corpo.

11.2.2. *Euplectrus chapadae* - Esse microhimenóptero ataca as larvas de *A. gemmatilis*. As fêmeas ovipositam sobre o corpo das lagartas e as larvas, ao eclodirem, penetram no corpo do hospedeiro, onde se desenvolvem. Quando completam o ciclo, transformam-se em pupas ao redor do corpo da lagarta morta.

11.2.3. *Telenomus mornidaea* - É um microhimenóptero que parasita ovos de *P. guildinii*, que constitui um dos mais importantes parasitas desse percevejo no Brasil. O macho emerge antes da fêmea e permanece em constante movimento sobre a postura, batendo as asas sobre os ovos, à espera da eclosão da fêmea. Ao nascer, essa é copulada, indo mais tarde depositar seus ovos sobre novas posturas do percevejo.

11.2.4. *Eutrichopodopsis nitens* - Esse díptero parasita percevejos, especialmente *N. viridula*, mas já foi encontrado parasitando *P. guildinii*. As fêmeas ovipositam sobre as ninfas ou adultos do percevejo, e as larvas, ao eclodirem, penetram no corpo do hospedeiro, onde se desenvolvem. O percevejo parasitado só morre quando a larva do parasita sai de seu corpo para empupar no solo.

11.3. Predadores

Os predadores são entomófagos, mas não mantêm relação de dependência íntima com suas vítimas. Atacam um ou mais indivíduos de uma ou mais espécies, deles se alimentando por prazo muito curto, e podem retornar várias vezes ao mesmo hospedeiro.

Os principais predadores das pragas da soja são:

- *Nabis* sp e *Geocoris* sp - trata-se de percevejos que se alimentam de ovos e de lagartas pequenas;
- *Calosoma granulatum* - é uma espécie de besouro predador de pupas e lagartas;
- aranhas e formigas - atacam indiscriminadamente todos os insetos.

12. CONTROLE DAS PRAGAS

Para controlar as pragas da cultura, normalmente utiliza-se o sistema de controle integrado ou manejo de pragas, que associa o controle biológico ao controle químico.

12.1. Manejo de pragas

Devem ser efetuadas amostragens semanais na lavoura. A quantidade de amostragens varia de acordo com a extensão da área, ou seja:

- 1 a 9 hectares - 6 pontos de amostragem
- 10 a 20 hectares - 8 pontos de amostragem
- 30 a 99 hectares - 10 pontos de amostragem.

Para isso, emprega-se o método do pano, que consiste na utilização de um pano branco de 1 metro de comprimento, adaptável ao espaçamento da lavoura. Coloca-se esse pano nas entrelinhas da soja, as plantas são balançadas vigorosamente e os insetos caídos no pano são contados e anotados em ficha própria para esse fim. Também os níveis de desfolha são anotados nessa ficha.

12.1.2. Quando tratar a lavoura:

- do plantio até o início do florescimento faz-se o tratamento quando o desfolhamento for de aproximadamente 30% e forem encontradas em cada amostragem 40 lagartas com 1,5 cm ou mais de comprimento;
- do início do florescimento em diante trata-se a lavoura quando o nível de desfolhamento atingir 15% e o número de lagartas com 1,5 cm ou mais de comprimento for igual a 40;
- do início do desenvolvimento das vagens em diante deve-se efetuar o controle de percevejos quando houve quatro exemplares com 0,5 cm ou mais de comprimento por amostragem;
- a Broca-das-axilas é controlada quando em cada 100 plantas examinadas, 20 a 25 apresentarem danos.

12.2. Controle químico

O controle químico só deverá ser efetuado quando as pragas atingirem o nível de dano econômico.

12.2.1. Recomendação de inseticidas para utilização no programa de manejo de pragas de soja - Os inseticidas recomendados são selecionados de acordo com o resultado de testes realizados pelas instituições de pesquisa. A recomendação é feita para cada espécie de inseto considerado como praga de importância econômica.

Quando há ocorrência simultânea de duas ou mais espécies, deve-se optar pelo controle da espécie predominante, se essa representar mais de 75% do total. Em caso contrário, recomenda-se utilizar inseticidas e doses que sejam eficientes para ambas as espécies.

Os produtos recomendados, para o controle das pragas da soja constam no Anexo 2.

12.2.2. Aplicação de inseticidas - Para o controle das pragas da soja, os defensivos devem ser aplicados por via líquida, facilitando a aplicação e o manuseio do produto.

Para que possamos obter o máximo da eficiência do produto usado sobre qualquer inseto, durante o manejo de pragas se torna necessário seguir as seguintes normas:

- proceder ao levantamento correto das pragas da cultura e só aplicar o inseticida quando a mesma atingir níveis de dano econômico;
- em dias nublados, com possibilidade de chuvas, adiar a aplicação;
- para que a calda a ser aplicada tenha a concentração certa, deve-se calcular previamente o volume líquido a ser gasto;
- os bicos deve ser testados antes do início da pulverização e estar devidamente ajustado à barra do pulverizador;
- deve-se ter sempre uma pressão de pulverização constante para que a distribuição seja uniforme.

13. COLHEITA

A operação de colheita dos grãos de soja é uma das mais importantes dentro da condução da cultura.

No início da implantação e expansão dessa leguminosa, a área de plantio era restrita, essa operação era feita manualmente e a debulha através de trilhadeiras. Atualmente, as áreas de plantio de soja são maiores e a colheita passou a ser totalmente mecanizada.

O plantador de soja, além de necessitar conhecer bem o funcionamento e manejo das colhedoras, deve estar capacitado para:

- prever o número de colhedeadas necessárias para colher os grãos na época adequada sem o risco de perdas;
- planejar o plantio de cultivares de ciclo diferentes, de tal forma que o período de colheita seja ampliado, e que se possa escalonar a operação de colheita de acordo com a menor ou maior precocidade dos cultivares plantados.

13.1. Tipos de perdas na colheita

As perdas na colheita de soja ocorrem:

- antes da colheita;
- na plataforma de colhedeadas;
- nos mecanismos internos da colhedeadas.

13.1.1. Perdas que ocorrem antes da colheita - São as que acontecem antes de se iniciar qualquer operação relacionada com a colheita propriamente dita. Elas pode acontecer mesmo que a lavoura tenha sido bem conduzida.

São causadas:

- pela debulha natural;
- pelo retardamento do início da colheita;
- pela má condução da lavoura;
- por hastes soltas;
- pelas chuvas, granizos e ventos fortes.

A debulha natural é característica de alguns cultivares e adquire maior importância quando o ciclo das operações de colheita é retardado.

As chuvas e granizos também podem causar perdas, principalmente se acontecerem quando a soja estiver no ponto de colheita.

Se a lavoura não for bem conduzida podem ocorrer perdas por acamamento das plantas, causado pelo excesso de adubação ou grande número de sementes por área. A má escolha dos cultivares empregados pode determinar o aparecimento de plantas de pequeno porte, com baixa inserção das primeiras vagens e, dessa forma, dificultar a colheita.

Para reduzir esse tipo de perdas basta que você:

- conduza bem a sua lavoura de soja; e
- faça a colheita no momento certo.

13.1.2. Perdas que ocorrem na plataforma da colhedeira - É o principal tipo de perda que ocorre na colheita de soja. Pode chegar até a 80% do total das perdas e ocorre, principalmente, devido às falhas na ação do molinete e da barra de corte, à baixa adaptação da lavoura à colheita mecânica e à velocidade da máquina.

Molinete - A posição errada do molinete na hora da colheita bem como altas e baixas velocidades, causa debulha e deita as plantas que não são recolhidas.

Barra de corte - A barra de corte muito alta em relação ao solo e folga muito grande nas suas peças de sustentação, navalhas trincadas, gastas e quebradas e dedos tortos, causam perdas dos grãos na hora da colheita.

Velocidade da máquina - A colhedeira trabalhando em velocidade excessiva dificulta o trabalho da barra de corte, que não consegue pegar todas as plantas, causando também o aumento das perdas.

Lavouras não adaptadas à colheita mecânica - A altura das plantas, a altura de inserção, ou seja, a localização das primeiras vagens, o número de ramificações, o acamamento das plantas e a grossura do caule são os fatores que influirão na adaptação da lavoura à colheita mecânica. Esses fatores estão relacionados com o número de plantas, escolha de cultivares para uma determinada região e época de plantio que, se não estiverem dentro das recomendações técnicas, pode determinar maiores perdas na colheita.

Umidade dos grãos - Se os grãos estiverem muito úmidos, se quebrarão mais facilmente, havendo, assim, mais perdas. Por outro lado, se muito secos, a debulha será maior.

Ervas daninhas - Se a lavoura estiver infestada por ervas daninhas, a colhedeira terá de trabalhar com a plataforma mais alta, perdendo, assim, as vagens que ficam abaixo da haste. Se trabalhar baixa, haverá problemas de embuchamento e a velocidade será reduzida. Além disso, altas infestações de ervas daninhas podem causar um aumento no teor de umidade do grão.

13.1.3. Perdas que ocorrem nos mecanismos internos da colhedeira - Esse tipo de perdas ocorre raramente e são mínimas, comparadas com as que geralmente acontecem na plataforma de corte.

Elas ocorrem quando o operador se descuida da regulagem do côncavo, do cilindro, das peneiras e dos ventiladores ou quando a cultura não se encontra ainda no ponto ideal de colheita.

Se a abertura do côncavo e a velocidade do cilindro não estiveram bem reguladas, podem passar vagens sem serem debulhadas ou ocorrer quebra de sementes. A regulagem inadequada das peneiras e dos ventiladores provoca perda de grãos, que são eliminados juntamente com a palha ou a ida de muita palha para o depósito.

Para reduzir as perdas que ocorrem nos mecanismos internos a máquina deve estar sempre bem regulada e a lavoura no ponto certo de colheita.

13.2. Como reduzir as perdas na colheita

Para se reduzir as perdas na colheita, duas providências são necessárias: o bom manejo da lavoura e a regulagem correta da colhedeira. De nada vale uma colhedeira bem regulada se não existir uma boa lavoura para ser colhida.

13.2.1. Manejo da lavoura - Compreende um conjunto de práticas que inclui:

- bom preparo do solo;
- adubação;
- época certa de semeadura;
- plantio do cultivar adequado para a região;
- quantidade de plantas por metro;
- combate às ervas daninhas.

Preparo do solo - É prática indispensável e necessária a qualquer cultivo. Quando se trata da soja, mais importante ainda, porque solo mal preparado influirá até na colheita do grão.

Adubação - As terras pobres de baixa fertilidade, produzirão plantas de baixa formação e as primeiras vagens se situarão na parte baixa da planta, dificultando a colheita e ocasionando perdas. A adubação nesse caso é necessária e se feita corretamente corrige essas falhas e contribui para aumentar a produção.

Época de semeadura e plantio de cultivar adequado - Deve-se utilizar, sempre que possível, cultivares recomendados para a região e que sejam de ciclos diferentes. Essa providência diminuirá os riscos devido às condições adversas de clima e permitirá a racionalização da colheita, com melhor utilização das colhedeiças. O plantio fora de época pode causar plantas de baixa estatura, tornando a colheita mais difícil.

Quantidade de plantas por metro - Para que a colheita mecânica seja bem feita é necessário que as plantas tenham as seguintes características:

- altura superior a 50 centímetros;

- altura das primeiras vagens, em relação ao solo, superior a 13 centímetros;
- poucos ramos, sem acamamento.

A combinação entre o espaçamento e a densidade, ou seja, o número de plantas por metro de terreno, dá o número total de plantas. Segundo resultados da pesquisas, 400 mil plantas por hectare proporcionam maior rendimento e melhor adaptação à colheita mecânica.

Combate às ervas daninhas - A existência de ervas daninhas em grande quantidade na época da colheita pode causar embuchamentos freqüentes à máquina, fazendo com que o operador perca muito tempo para pôr a colhedeira novamente em condições de trabalho. Além desse fato, obriga à redução da velocidade da máquina e proporciona um aumento no teor de umidade do grão, podendo causar seu apodrecimento.

13.2.2. Regulagem da colhedeira - Uma colhedeira é formada da união de cinco partes distintas que se interligam. Por isso, antes do início da colheita, cada uma dessas partes deve ser regulada, a fim de aumentar a durabilidade da colhedeira adaptando-a às características da lavoura a ser colhida. Essa regulagem diminuirá, também a perda de grãos na colheita.

As principais partes da colhedeira que o operador deve regular são as seguintes:

- plataforma de corte;
- elevador dianteiro;
- cilindro;
- côncavo;
- cilindro batedor traseiro;
- saca-palhas;
- bandejas;
- peneiras;
- ventiladores;
- mecanismo transportador.

QUADRO 1. Funcionamento irregular do mecanismo de recolhimento.

Problema	Causa	Solução
Vagens caem na frente da	Velocidade excessiva do	Reduzir a velocidade do

barra de corte	molinete Molinete avançado	molinete e adaptá-lo à velocidade da colhedeira. Deslocar o molinete para trás
As plantas cortadas amontoam-se na barra de corte ocasionando perdas de grãos	Molinete muito alto. Plataforma de corte muito alta e plantas muito curtas ocasionando alimentação irregular	Baixar o molinete e deslocá-lo para trás, para jogar as plantas cortadas no caracol. Baixar a plataforma de corte.
As plantas se enrolam no molinete, quando emaranhadas ou com ervas daninhas	A altura do molinete não está correta. Velocidade do molinete é excessiva.	Deslocá-lo para frente e para baixo. Reduzir a velocidade do molinete.
Corte irregular	Algumas navalhas ou dedos da barra de corte estão danificadas. Barra de corte empenada As placas de retenção das navalhas estão muito apertadas e as navalhas não desligam com facilidade.	Substituir as peças danificadas da barra de corte. Desempenar a barra de corte e alinhar os dedos Ajustar as placas sem deixar folga excessiva
Vibração excessiva da barra de corte	Os dedos não estão alinhados. Velocidade incorreta das navalhas. Muita folga entre as peças da barra de corte.	Alinhar os dedos de forma que fiquem paralelos às navalhas. Comprovar a velocidade do batedor. Eliminar o excesso de folga da barra de corte.
As plantas chegam de forma irregular ao cilindro.	A esteira do elevador dianteiro está muito esticada, não permitindo	Diminuir a tensão da esteira. Limpar as guias do eixo dianteiro.

	<p>flutuação do eixo dianteiro.</p> <p>As guias do eixo dianteiro estão bloqueadas não permitindo a flutuação do eixo.</p>	
--	--	--

QUADRO 2. - Funcionamento irregular do cilindro.

Problema	Causa	Solução
Trilha irregular ou sobrecarga do cilindro	<p>A correia plana patina.</p> <p>Alimentação excessiva do cilindro</p> <p>Pouca folga entre o cilindro e o côncavo.</p> <p>Velocidade do cilindro muito lenta.</p>	<p>Ajustar a correia plana.</p> <p>Reduzir a velocidade da máquinas.</p> <p>Aumentar a folga entre o cilindro e o côncavo.</p> <p>Aumentar a velocidade do cilindro através do variador.</p>
Vagens não trilhadas	<p>A plantas não está em condições de ser colhida.</p> <p>Velocidade do cilindro muito lenta.</p> <p>Muita folga entre o cilindro e o côncavo.</p> <p>O motor não está na rotação correta.</p>	<p>Aguardar que as plantas fiquem bem maduras.</p> <p>Aumentar a velocidade do cilindro cuidando para que não quebre os grãos.</p> <p>Reduzir a folga.</p> <p>Regular a rotação do motor.</p>
Cilindro bloqueado	<p>As plantas não estão muito úmidas ou verdes.</p> <p>A velocidade do cilindro é muito baixa.</p> <p>A cortina retardadora está muito baixa e dificulta a passagem da palha.</p>	<p>Aguardar condições favoráveis para a colheita.</p> <p>Aumentar a velocidade do cilindro.</p> <p>Mudar a posição da cortina.</p>

<p>Grande quantidade de grãos partidos no tanque graneleiro.</p>	<p>Plantas estão úmidas. A velocidade do cilindro é excessiva. O côncavo está entupido por resíduos. O elevador retilha leva grande quantidade de grãos ao cilindro. O volume das plantas que entra no cilindro é insuficiente.</p>	<p>Aguardar condições favoráveis. Reduzir a velocidade do cilindro. Limpar o côncavo. Aumentar a abertura da peneira inferior. Aumentar a velocidade de marcha.</p>
--	---	---

QUADRO 3. Funcionamento irregular do saca-palhas.

Problema	Causa	Solução
<p>Perda de grãos pelo saca-palhas</p>	<p>Côncavo mal-ajustado. Côncavo entupido. Excesso de retilha voltando para o cilindro. Correia de acondicionamento do saca-palhas patina. A cortina retardadora está colocada muito atrás. Volume excessivo de palha no saca-palha. Pouco volume de palha no saca-palha. O grão é jogado fora da máquina pelo cilindro. Aberturas do saca-palhas obstruídas.</p>	<p>Ajustar o côncavo. Limpar o côncavo. Ajustar a peneiras e a corrente de ar. Ajustar a correia. Colocar a cortina mais para a frente. Reduzir a velocidade de avanço da máquina. Colocar a segunda barra logo atrás do batedor. Limpar bem o saca-palhas.</p>

Os grãos trilhados se acumulam sobre o saca-palhas	Correia frouxa. Velocidade da máquina e do saca-palhas muito lenta.	Ajustar a tensão da correia. Comprovar a velocidade do batedor. Se necessário, esticar a correia planta ou aumentar a rotação do motor.
--	--	--

QUADRO 4. Funcionamento irregular do sistema de limpeza

Problema	Causa	Solução
Perda de grãos pelas peneiras	A corrente de ar é muito forte. A peneira superior está muito fechada. O bandeirão está sujo. O pente do côncavo está muito abaixo. A correia de acionamento patina.	Diminuir a velocidade do ventilador ou reduzir a corrente de ar. Abrir mais a peneira e se necessário limpá-la. Limpar o bandeirão. Levantar o pente. Ajustar a tensão da correia.
Grãos com excesso de resíduo no tanque graneleiro	A corrente de ar é insuficiente. Correias de acionamento do ventilador patinam. A peneira inferior está muito aberta. A peneira superior está muito aberta, sobrecarregando a inferior. A extensão da peneira superior está muito alta. Os defletores de ar estão desregulados.	Ajustar a velocidade do ventilador ou a corrente de ar. Ajustar a tensão das correias. Fechar um pouco a peneira inferior. Fechar um pouco a peneira superior. Baixar um pouco a extensão. Ajustar os defletores de ar. Ajustar a folga do côncavo e

	Muita palha curta sobrecarregando a peneira. Curso insuficiente das peneiras.	a velocidade do cilindro. Comprovar se a velocidade do batedor está correta.
Muita palha ou grãos na retilha com possíveis embuchamentos.	A extensão da peneira está muito levantada ou muito aberta. Pouca abertura das peneiras. Corrente de ar muito forte. Muita palha úmida.	Baixar a extensão e reduzir sua abertura. Aumentar a abertura das peneiras. Reduzir a abertura do ventilador. Aumentar a separação entre o cilindro e o côncavo ou reduzir a velocidade do cilindro.
Peneiras estão sobrecarregadas	Corrente de ar insuficiente. A peneira inferior está muito fechada ou entupida. Defletores de ar mal ajustados. A correia de acionamento das peneiras patina. A extensão da peneira superior está muito elevada.	Aumentar a velocidade do ventilador ou a corrente de ar. Abrir um pouco a peneira, ou limpá-la se necessário. Reposicionar os defletores. Ajustar a tensão da correia. Baixar um pouco a extensão da peneira superior.

14. BENEFÍCIO E ARMAZENAMENTO

14.1. Benefício

Depois da colheita, a soja é entregue em cooperativas, firmas moageiras ou em armazéns da rede estadual.

Ao chegar em um desses locais, passa pelas seguintes fases de beneficiamento:

- determinações da umidade dos grãos, que deve estar por volta de 12-13%;
- secagem dos grãos - se a soja estiver com umidade superior ao índice desejado, é

submetida a secagem até que chegue 12-13%;

- limpeza - após a secagem os grãos passa por peneiras de separação, onde as impurezas e grãos chochos são separados dos grãos normais.

14.2. Armazenamento

O armazenamento a granel é feito em silos aéreos, dotados de um sistema para controle de umidade, temperatura e tratamento sanitário dos grãos contra as pragas da soja armazenada.

A maior parte do produto colhido é entregue em cooperativas, as quais têm autorização para a comercialização.

15. COMERCIALIZAÇÃO

A soja tem seu preço mínimo determinado pelo Governo Federal, e seu preço de comercialização sofre influências do mercado externo.

A cotação internacional da Bolsa de Chicago, para o grão e farelo de soja, influencia diretamente o preço do produto no mercado interno.

Como esse grão tem seu consumo interno reduzido, o mesmo tornou-se um produto de exportação, muito importante para a balança comercial do País.

Manual das Culturas CATI

Veja videos

Fonte: Agrobite