

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO CRUZADO DA SOJA – CULTIVAR DE HÁBITO INDETERMINADO

EVALUATION OF THE SOYBEAN CROSS-SEEDING – CULTIVAR OF INDETERMINATE GROWTH HABIT

PROCÓPIO, S.O.¹; BALBINOT JUNIOR, A.A.¹; FRANCHINI, J.C.¹; DEBIASI, H.¹; PANISON, F.²

¹ Embrapa Soja, Londrina, PR; e-mail: procopio@cnpso.embrapa.br

² Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campos Novos, SC.

Resumo

O sistema denominado de “plantio cruzado” vem sendo reportado na mídia relacionada ao setor agrícola como uma tecnologia capaz de proporcionar incrementos significativos na produtividade da cultura da soja. A motivação para essas divulgações tem como pano de fundo os altos rendimentos obtidos por alguns agricultores que adotaram tal sistema em parte de suas propriedades. A partir desse cenário, objetivou-se com o trabalho avaliar o crescimento e a produtividade da cultivar de soja de hábito indeterminado BRS 359 RR, cultivada no sistema de plantio cruzado e não cruzado. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja em Londrina-PR, durante o período de outubro de 2011 a março de 2012. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com três repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de dois espaçamentos entre fileiras (0,4 e 0,6 m), duas densidades de semeadura (375.000 e 562.500 sementes ha⁻¹) e dois sistemas de plantio (plantio cruzado e não cruzado). O crescimento e a produtividade de grãos da cultivar de soja de hábito indeterminado BRS 359 RR não foi afetada pelo plantio cruzado, o qual reduziu a densidade de plantas na colheita.

Introdução

Nos últimos anos, a sojicultura nacional experimentou muitas mudanças com a utilização de novas tecnologias, como o sistema de semeadura direta e o advento das cultivares transgênicas Roundup ReadyTM, bem como a introdução de cultivares mais produtivas. Entretanto, essas novas cultivares de soja apresentam hábito de crescimento e porte diferentes das primeiras linhagens de soja introduzidas no Brasil, o que vem promovendo mudanças no arranjo espacial de plantas praticado pelos produtores (Souza et al., 2010).

A introdução de cultivares de hábito de crescimento indeterminado e maior precocidade que as tradicionalmente adotadas tem trazido vários questionamentos quanto ao manejo da cultura da soja. Este fato tem ocorrido não apenas por essa característica, mas também pela nova arquitetura das plantas e pelos maiores potenciais de rendimento de grãos. Foliolos menores e com inclinação mais vertical e menor ramificação são características predominantes dessas cultivares em relação às cultivares tradicionalmente utilizadas e que fazem com que a pesquisa tenha que rever ou atualizar o arranjo espacial de plantas dessas novas cultivares. Paralelo a isso, novos sistemas de cultivo de soja estão sendo formatados no Brasil e no exterior. O Sistema conhecido como “Plantio Cruzado” foi utilizado pelos ganhadores do Desafio de Produtividade Nacional (safra 2010/2011) e vem ganhando grande repercussão na mídia, além de despertar o interesse cada vez maior entre os produtores de soja.

A partir desse cenário, tem-se a impressão de que o plantio cruzado é o novo paradigma para se elevar a produtividade média nacional de soja. Contudo, algumas considerações devem ser ponderadas sobre essa técnica. A semeadura cruzada é formada na sua essência por duas operações de semeadura na mesma área, ou seja, o rendimento operacional é reduzido pela metade, o que pode acarretar em atraso na semeadura, pode refletir em semeaduras em épocas menos adequadas e prejuízos para o cultivo de segunda safra, principalmente se for de milho. Para a semeadura de grandes áreas dentro dos períodos indicados pelo zoneamento agrícola, o investimento em máquinas necessitaria ser intensificado significativamente. Deve-se ressaltar que a compactação do solo no sistema de Semeadura

Cruzada tende a aumentar, pois ocorre o dobro do trânsito de máquinas na área. Esse fato é de extrema importância, pois os casos de compactação em áreas sob o Sistema de Semeadura Direta vêm se agravando ao longo dos anos. O sentido das linhas de semeadura também chama a atenção nesse sistema, pois uma das linhas deve apresentar sentido contrário às curvas de nível, ou seja, uma prática que favorece o processo erosivo, que pode ser agravado em áreas com maior declividade. Finalmente, ressalva-se que na semeadura cruzada há formação de regiões com alta competição intraespecífica, particularmente na interseção das linhas de semeadura.

Objetivou-se com o trabalho avaliar o crescimento e a produtividade de grãos da cultivar de soja de hábito indeterminado BRS 359 RR, cultivada no sistema de plantio cruzado e no sistema não cruzado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja em Londrina-PR, durante o período de outubro de 2011 a março de 2012. O solo da área experimental foi identificado como Latossolo Vermelho distroférrico. Onze dias antes da semeadura da soja, a aveia-preta semeada no inverno presente na área experimental foi manejada mecanicamente, utilizando-se um triturador de restos culturais (triton). Nove dias após essa operação a vegetação remanescente na área foi dessecada por meio da aplicação de glyphosate (1.080 g ha⁻¹) e de carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹).

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com três repetições. Os tratamentos foram formados pela combinação de dois espaçamentos (0,4 e 0,6 m), duas densidades de semeadura (375.000 e 562.500 sementes ha⁻¹) e dois sistemas de plantio (cruzado e não cruzado). As dimensões das parcelas experimentais foram 8 m de comprimento por 4,8 m de largura, totalizando 38,4 m². Todavia, a área utilizada nas avaliações foi de 14,4 m² (6 m de comprimento por 2,4 m de largura).

A semeadura da soja (cultivar BRS 359 RR), de hábito de crescimento indeterminado, foi realizada no dia 19/10/2011, utilizando-se uma semeadora-adubadora (Semeato 11/13). Imediatamente antes da semeadura as sementes de soja foram tratadas com Vitavax-Thiran 200SC[®] (150 mL 50 kg⁻¹ de sementes), Co-Mo Platinum[®] (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes), inoculante líquido Gelfix 5[®] (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). A adubação de base constou da aplicação de 600 kg ha⁻¹ de superfosfato simples. Dezesesseis dias após a emergência das plantas realizou-se a aplicação de 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio em cobertura. A colheita dos grãos foi realizada no dia 27/02/2012. Os dados de precipitação pluvial ocorrida entre a semeadura e a colheita estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluvial no período de condução do experimento

Período	Precipitação (mm)
3° decênio de outubro de 2011	55
1° decênio de novembro de 2011	1,3
2° decênio de novembro de 2011	70,6
3° decênio de novembro de 2011	31
1° decênio de dezembro de 2011	31,5
2° decênio de dezembro de 2011	15,4
3° decênio de dezembro de 2011	103
1° decênio de janeiro de 2012	34,2
2° decênio de janeiro de 2012	95,7
3° decênio de janeiro de 2012	56,7
1° decênio de fevereiro de 2012	4,7
2° decênio de fevereiro de 2012	4,6
3° decênio de fevereiro de 2012	20,2
TOTAL	523,9

Foram realizadas as seguintes avaliações: matéria seca de folhas, ramos e de vagens por planta aos 78 dias após a emergência (DAE), amostrando-se 10 plantas ao acaso por parcela; altura de plantas aos 74 DAE, determinada em 15 plantas por parcela; índice de acamamento, avaliado um dia antes da colheita, utilizando-se a escala de Bernard et al. (1965);

densidade de plantas na colheita, contabilizando-se todas as plantas colhidas na área útil das parcelas; e produtividade de grãos, com padronização da umidade em 13%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F ($p \leq 0,05$) para comparação das médias dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os fatores espaçamento e densidade de sementeira para a matéria seca de vagens por planta, avaliadas aos 78 DAE (Tabela 2). Com 375 mil sementes ha^{-1} houve maior matéria seca de vagens em espaçamento de 0,6 m, comparando a 0,4 m. Contudo, em sementeira com 562,5 mil sementes ha^{-1} não houve variação entre os espaçamentos para essa variável. Verificou-se maior matéria seca de folhas, ramos e vagens por planta na densidade de sementeira de 375 mil sementes ha^{-1} em relação a 562,5 mil sementes ha^{-1} , o que era esperado, pois em maiores densidades de plantas há maior competição intraespecífica pelos recursos do meio – água, luz e nutrientes, reduzindo a capacidade produtiva de cada indivíduo.

Tabela 2. Matéria seca de folhas, vagens e ramos por planta aos 78 dias após a emergência (DAE), em diferentes espaçamentos entre fileiras e densidades de sementes por hectare, Londrina, PR

Espaçamentos entre fileiras (m)	Densidades de sementes ha^{-1}	
	375.000	562.500
	Matéria seca de vagens ($g\ planta^{-1}$)	
0,4	2,98 b ¹ A ¹	2,70 a A
0,6	4,06 a A	2,51 a B
CV (%)	19,2	
	Matéria seca de ramos ($g\ planta^{-1}$)	
	10,24 A	8,86 B
CV (%)	13,7	
	Matéria seca de folhas ($g\ planta^{-1}$)	
	7,23 A	5,85 B
CV (%)	12,7	

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

A altura de plantas aos 74 DAE não foi afetada pelos tratamentos (Tabela 3), demonstrando ser uma característica pouco afetada pelo arranjo espacial de plantas na cultivar BRS 359 RR. Por outro lado, o plantio cruzado afetou significativamente a densidade de plantas na colheita da soja (Tabela 4). Com o cruzamento das linhas houve uma redução da densidade de plantas na ordem de 24%, pois a segunda operação de sementeira, transversal à primeira, danifica a qualidade da primeira operação em virtude do revolvimento do solo ocasionado pela segunda passagem da sementeira e também pelo efeito de compactação imposta pelo rodado do trator e/ou sementeira. Em termos práticos essa é uma informação relevante, já que para se ter a mesma densidade de plantas por hectare em plantio cruzado há necessidade de maior gasto de sementes em relação ao plantio sem cruzamento das linhas. Não houve efeito de acamamento em nenhum tratamento, demonstrando que a cultivar BRS 359 RR apresenta alta resistência ao acamamento nas condições de ambiente do experimento.

A produtividade de grãos de soja não foi afetada pelos tratamentos (Tabela 5), o que indica a plasticidade fenotípica da soja e, por conseguinte, a baixa resposta da cultivar BRS 359 RR às mudanças de arranjo espacial de plantas. Nesse sentido, considerando a cultivar utilizada, as condições edafoclimáticas e o manejo adotado, o plantio cruzado não foi uma prática relevante para se alcançar maiores produtividades de grãos, além de implicar em aumento de custos de produção e compactação do solo. As produtividades observadas foram aquém das desejadas em virtude da baixa precipitação pluvial ocorrida nos dois primeiros decêndios de dezembro e no mês de fevereiro (Tabela 1).

Tabela 3. Altura de plantas de soja (cm) aos 74 dias após a emergência (DAE) em diferentes espaçamentos entre fileiras, densidades de sementes por hectare e situações de cruzamento de fileiras, Londrina, PR

Espaçamentos entre fileiras (m)	Densidades de sementes ha ⁻¹	
	375.000	562.500
	Cruzado	
0,4	84,4 ns	89,0 ns
0,6	89,5	87,6
	Não cruzado	
0,4	86,4 ns	79,7 ns
0,6	86,6	84,7
CV (%)	5,4	

ns = diferenças não significativas ($p > 0,05$).

Tabela 4. Densidade de plantas de soja na colheita em semeadura cruzada e não cruzada (média de dois espaçamentos entre fileiras e duas densidades de sementes por hectare), Londrina, PR

Semeadura	Densidade na colheita (mil plantas ha ⁻¹)
Cruzada	260 b ¹
Não cruzada	344 a
CV (%)	7,7

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

Tabela 5. Produtividade de grãos de soja (kg ha⁻¹) em diferentes espaçamentos entre fileiras, densidades de sementes por hectare e situações de cruzamento de fileiras, Londrina, PR

Espaçamentos entre fileiras (m)	Densidades de sementes ha ⁻¹	
	375.000	562.500
	Cruzado	
0,4	3.394 ns	3.457 ns
0,6	3.677	3.463
	Não cruzado	
0,4	3.524 ns	3.475 ns
0,6	3.214	3.224
CV (%)	8,1	

ns = diferenças não significativas ($p > 0,05$).

Conclusão

O crescimento e a produtividade de grãos da cultivar de soja de hábito indeterminado BRS 359 RR não foi afetada pelo plantio cruzado, o qual reduziu a densidade de plantas na colheita.

Referências

BERNARD, R.L.; CHAMBERLAIN, D.W.; LAWRENCE, R.D. (Ed.). **Result of the cooperative uniform soybeans tests**. Washington: USDA, 1965. 134 p.

SOUZA, C.A.; GAVA, F.; CASA, R.T.; BOLZAN, J.M.; KUHNE JUNIOR, P.R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup ReadyTM. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.887-896, 2010.