

Influência de arranjos de plantas sobre massa de 1000 grãos e produtividade da soja

SILVA, M.A.¹; BARBOSA, A.M.²; CARNIETTO, M.R.A.¹.

¹Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Av. Universitária, nº. 3780, Altos do Paraíso, CEP 18610-034, Botucatu-SP, marcelo.a.silva@unesp.br. ²UNOESTE-Universidade do Oeste Paulista, Campus II, Presidente Prudente-SP.

Introdução

O potencial de rendimento da soja é determinado geneticamente, e quanto deste potencial vai ser atingido depende do efeito de fatores limitantes que irão atuar em algum momento durante o ciclo da cultura (Thomas et al., 2010). Um conjunto de práticas de manejo pode ser adotado para minimizar o efeito desses fatores, para que as plantas possam ter melhor aproveitamento dos recursos ambientais (Krzyzanowski et al., 2008).

A produtividade de uma cultura é definida pela interação entre os fatores planta, o ambiente de produção e o manejo (Câmara e Heiffig, 2000). Época de semeadura, escolha da cultivar, espaçamentos e população de plantas são fatores de manejo que refletem no rendimento da soja e seus componentes da produção (Pires et al., 1998).

Maior expressão do potencial produtivo das cultivares depende das condições do meio onde as plantas irão se desenvolver. Assim, alterações relacionadas com a população de plantas podem reduzir ou aumentar a produtividade, sendo essa característica consequência da densidade das plantas nas linhas e do espaçamento entre as linhas (Heiffig, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes arranjos de plantas sobre a massa de 100 grãos e a produtividade da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), Campus de Botucatu-SP, no ano agrícola de 2016/2017. O solo da área foi identificado como Nitossolo Vermelho distroférico e apresentava os seguintes atributos, na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento: 30 g dm⁻³ de matéria orgânica; 5,1 de pH em CaCl₂; 22,7 mg dm⁻³ de P; 0,51 cmol_c dm⁻³ de K; 3,6 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,2 cmol_c dm⁻³ de Mg; e 96% de saturação da CTC por bases.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com parcelas subdividas com quatro repetições, constando de três níveis do fator espaçamento entre linhas compondo as parcelas e três níveis do fator população de plantas compondo as subparcelas, resultando em nove arranjos espaciais de plantas (tratamentos), sendo que em T1, T2 e T3 o espaçamento entrelinhas foi de 0,25 m, T4, T5 e T6 de 0,35 m e T7, T8 e T9 de 0,45 m, e a população era de 30, 40 e 50 plantas m⁻² respectivamente, nos 3 grupos de espaçamento. As subparcelas possuíam cinco linhas com 10,0 m de comprimento, e variavam de largura conforme espaçamento. Foi considerado como bordadura as duas linhas laterais e 0,5 m de cada extremidade da parcela.

Foi feita semeadura mecanizada no Sistema Plantio Direto, a adubação de cobertura em função da análise química do solo, aplicou-se 300 kg ha⁻¹ da fórmula fertilizante 02-20-20. As sementes de soja foram tratadas com fungicida Thiabendazole (15 g de i.a. 100 kg⁻¹ de sementes) + Captan (90 g de i.a. 100 kg⁻¹ de sementes) e no

momento do plantio foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, aplicado nas sementes na forma líquida em dose equivalente a 100 mL por 60 kg de semente.

Foi utilizada a cultivar de soja BMX Potência RR, de crescimento indeterminado e ciclo semiprecoce cerca de 125 dias e alto potencial produtivo.

O controle de doenças, pragas e plantas daninhas foi efetuado conforme as recomendações técnicas para a cultura, incluindo aplicações preventivas de defensivos.

Avaliou-se massa de 1000 grãos, separando-se os grãos conforme prescrições estabelecidas pela RAS (Brasil, 2009), oito sub-amostras de 100 grãos, cujas massas foram determinadas em balança de precisão, com correção do teor de água para 13%. Os resultados foram expressos em gramas.

Também foi avaliada a produtividade agrícola, sendo a produção de sementes, em quilos por hectare, foi determinada após colheita de 12 metros lineares da área útil de cada parcela experimental, com auxílio de colhedora mecânica de parcelas, e posterior pesagem dos grãos e padronização do grau de umidade para 13% em base úmida, determinado pelo do método de estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (Brasil, 2009).

A colheita foi feita no estágio fenológico R9 com auxílio da colhedora automotriz de parcelas e trilhagem mecânica ZÜRM. Foram colhidos 4 metros lineares de cada linha dentro da área útil das parcelas, totalizando em 12 metros lineares colhidos por parcela. Após a trilhagem os grãos foram acondicionados em sacos de papel, devidamente identificados e levados ao laboratório para determinação da umidade e pesagem.

A análise de variância foi utilizada para comparar o efeito dos tratamentos nos parâmetros analisados. Quando o valor do teste F indicou efeito significativo foi utilizado o teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparar as diferenças entre os tratamentos. Para as características agrônômicas, massa de 1000 grãos e produtividade média, quando a análise de variância apresentou interação entre os fatores testados (espaçamento e população de plantas), os dados foram expostos na forma de tabela constando o efeito dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Durante todas as fases do desenvolvimento da cultura houve alta disponibilidade de água, a cultura não passou por nenhum momento de estresse hídrico durante o ciclo. A temperatura média durante a fase vegetativa foi de 27°C , estando dentro da faixa ideal (25°C a 30°C) para o bom desenvolvimento da cultura, o que, juntamente com a boa disponibilidade de água, favoreceu rápido fechamento entre linhas da cultura.

Devido à grande quantidade de chuvas e alta nebulosidade durante o ciclo da cultura, a quantidade de energia na forma de luz foi baixa em função de baixos valores de radiação solar. Durante a fase vegetativa a média diária de energia na forma de radiação solar foi de $326,3 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, e durante a fase reprodutiva a disponibilidade caiu para $295,5 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$.

Dessa forma, a baixa disponibilidade de energia na forma de radiação solar poderia justificar as produtividades agrícolas observadas em níveis aquém da produtividade média esperada para a cultivar em estudo (Tabelas 1 e 2).

O aumento da população de plantas não afetou no peso médio de massa de 1000 grãos para nenhum dos espaçamentos (Tabela 1). Apenas para população de 50 plantas m^{-2} a alteração do espaçamento para 0,35 metros entre linhas apresentou menor peso de 1000 grãos.

Em relação a produtividade agrícola, a interação entre espaçamento entre linhas e população de plantas foi significativa a 5% de probabilidade (Tabela 2). Para as populações de 40 e 50 plantas m^{-2} não houve alteração na produtividade média em

função de alteração no espaçamento. Entretanto, para a população de 30 plantas m⁻² ocorreu acréscimo na produtividade quando o espaçamento foi reduzido de 0,45 para 0,35 e 0,25 m entre linhas.

A variação na população de plantas afetou a produtividade somente no espaçamento de 0,45 m, neste espaçamento a população de 30 plantas m⁻² obteve menor produtividade de grãos. Provavelmente, neste caso, a maior produtividade de grãos por planta, devido à menor competição intraespecífica, não compensou a diminuição de plantas por m². O peso de 1000 grãos não afetou as respostas para produtividade agrícola.

Apesar da maior competição intraespecífica, determinada pelo maior número de plantas na linha, ter levado à menor produtividade por planta, esse fato pode ser compensado ao final pelo aumento no número total de plantas por unidade de área. A maior produção por planta não foi suficiente para superar a redução do número de plantas.

Conclusão

O aumento da população de plantas reflete em acréscimo na produtividade quando submetidas a espaçamentos maiores (0,45 cm).

Em espaçamento reduzido alterações na população de plantas não influenciam na produtividade.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398 p.

CÂMARA, G. M. S.; HEIFFIG, L.S. Fisiologia, ambiente e produtividade da cultura da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed). **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: ESALQ/LPV, 2000. p. 81-120.

HEIFFIG, L. S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. de B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. da. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades**: Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 7 p. (Embrapa Circular Técnica, 55).

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 183-188, 1998.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A.; PIRES, J. L. Estabelecimento da lavoura de soja: distribuição espacial das plantas da lavoura. In: THOMAS, A. L.; COSTA, A. C. (Ed.). **Soja: manejo para alta produtividade de grãos**. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 133 p.

Tabela 1. Valor médio para massa de 1000 grãos (g) corrigida a 13% de umidade.

Espaçamentos (cm)	População de plantas m ⁻²			CV(%)
	30	40	50	
0,25	184,6 Aa	178,5 Aa	185,5 Aa	3,4
0,35	178,3 Aa	184,4 Aa	173,0 Ba	3,4
0,45	182,1 Aa	175,0 Aa	184,9 Aa	4,5
CV(%)	3,2	4,9	2,9	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna, dentro do mesmo parâmetro, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 2. Valores médios para produtividade agrícola (kg ha⁻¹).

Espaçamentos (cm)	População de plantas m ⁻²			CV(%)
	30	40	50	
0,25	2.764,7 Aa	2.848,9 Aa	2.898,2 Aa	12,3
0,35	2.512,5 Aa	2.470,4 Aa	2.711,3 Aa	8,3
0,45	2.008,1 Bb	2.571,7 Aa	2.556,7 Aa	19,6
CV(%)	21,7	10,2	10,4	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna, dentro do mesmo parâmetro, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).