

EFEITO DE DIFERENTES REDUÇÕES ARTIFICIAIS DA DENSIDADE POPULACIONAL SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA PLANTA DE DUAS CULTIVARES DE SOJA*

Effects of Different Artificial Reductions of Population Density on Some Agronomic Characters of the Plant of Two Soybean Cultivars.

Dionísio Link**, Osmar Souza dos Santos***, +Roberto Ritter***, Valduíno Estefanel***, Galileo Adeli Buriol*** e Ione A. B. Pignataro***

RESUMO

Estudou-se, através de reduções artificiais da densidade populacional de plantas de soja, o efeito de insetos redutores da população inicial sobre alguns componentes do rendimento em duas cultivares de soja, em Santa Maria, RS, nos anos agrícolas 1970/71 e 1971/72.

Verificou-se que uma vez reduzida a densidade populacional inicial, ocorreu uma diminuição na altura da planta, inserção da primeira vagem, porcentagem de plantas mortas e aumento do diâmetro do caule.

Não houve influência da redução sobre o rendimento, acamamento e peso de 100 sementes. A redução da densidade populacional permitiu um maior desenvolvimento das invasoras e decumbência das ramificações laterais, dificultando a colheita mecanizada e causando perdas na colheita.

SUMMARY

By artificially reducing plant stands a study was carried out in order to assess the effect of stand reducing insects upon some agronomic characters of two soybean cultivars. The observations were done at Santa Maria, RS, Brazil, during two crop seasons, 1970/71 and 1971/72.

Artificial reduction of stand caused a decrease in plant height and insertion of first pod. There was a decrease in number of dead plants and a increase in seed yield plant lodging and 100 seeds weight were not affected. Decrease in plant stand caused the development of the lateral decumbent branches difficulting the mechanized harvesting.

* Parte do projeto: Entomofauna da soja - Levantamento e reconhecimento dos insetos associados à cultura e determinação do nível de dano econômico. Apresentado na IX Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul, em Passo Fundo, 1981.

** Professor do Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS.

*** Professores do Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM, 97100-Santa Maria, RS.

INTRODUÇÃO

Os insetos que atacam na fase inicial do ciclo da cultura da soja, causam a morte das plantas reduzindo a densidade populacional agronomicamente desejável. Compreendem espécies das ordens Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera e Dip-tera (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 20).

A importância destas espécies é regional e quase sempre localizada (FERREIRA, 4; GALLO et alii, 5; LINK et alii, 8).

Procurando quantificar o efeito de reduções da densidade populacional em soja sobre algumas características da planta, realizou-se o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três experimentos em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, na unidade de mapeamento de solo Santa Maria (Brunizen Hidromórfico).

Experimento 1:

Em 21 de dezembro de 1970, a cultivar Santa Rosa, de porte alto, foi semeada na densidade de 20 sementes viáveis por metro linear e, 18 dias após a emergência, foi reduzida para 18, 16, 14, 12, 10, 8 e 6 plantas/m. Usou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela constou de cinco linhas com 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,6 m. As avaliações foram realizadas nas três linhas centrais, em área útil de 7,20 m².

Experimentos 2 e 3:

Em 01 de dezembro (Experimento 2) e 23 de dezembro de 1971 (Experimento 3) a cultivar IAS-3 (Delta), de porte baixo, foi semeada na densidade de 30 sementes viáveis por metro e, 21 dias após a emergência, foi reduzida para 25, 20, 15, 10 e 5 plantas/m. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela constou de 4 linhas com 4,0 m de comprimento espaçadas de 0,6 m. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais, em área útil de 4,80 m².

Avaliações:

Em todos os experimentos foi determinada a densidade final (número de plantas com pelo menos uma vagem), altura da planta e da inserção da primeira vagem, diâmetro do caule a 12 cm do solo, e o rendimento de grãos. Visualmente observou-se a incidência de plantas invasoras e decumbência das ramificações laterais da soja. Nos experimentos 2 e 3 foram avaliados o grau de acamamento (escala de 1 a 5, sendo 1= todas as plantas eretas e 5= todas as plantas acamadas) e o peso de 100 sementes.

Foram calculados os coeficientes de correlação entre as características estudadas e o número inicial de plantas após a redução e ajustadas as equações de regressão.

RESULTADOS

Os valores determinados nos experimentos 1, 2 e 3 acham-se, respectivamente, nas Tabelas 1, 2 e 3.

Os coeficientes de correlação e as equações linear simples entre os dados estudados encontram-se na Tabela 4.

Verificou-se que diminuindo a densidade inicial de plantas de soja, houve maior desenvolvimento de plantas invasoras e maior decumbência das ramificações laterais da cultura.

DISCUSSÃO

Encontrou-se correlação positiva e significativa entre o número inicial de plantas e a altura da planta e da inserção da primeira vagem, nos três experimentos mostrando que uma diminuição na população de plantas na linha causa redução nessas duas características, concordando parcialmente com alguns autores (12, 17, 18 e 19), uma vez que estas características são importantes para a colheita mecanizada, a qual necessita de valores mínimos para que as perdas de colheita sejam as menores possíveis (REMUSSI et alii, 14).

Entre o número inicial de plantas e o diâmetro do caule, verificou-se correlação negativa e significativa nos três experimentos, indicando que diminuindo a população de plantas na linha ocorre um aumento no diâmetro do caule de cada planta. Este caráter, em todas as densidades, apresentou valores normais para a colheita mecanizada, provavelmente em função das cultivares analisadas.

O grau de acamamento não foi afetado pelos diferentes números de plantas iniciais, nem pela época de semeadura e, em todos os tratamentos, apresentou valores compatíveis com a colheita mecanizada. Estes resultados parecem indicar que os valores obtidos são típicos da cultivar IAS-3 e pouco influenciáveis pelo ambiente.

A correlação positiva e significativa entre o número inicial de plantas e a porcentagem de plantas mortas ao final do ciclo, nos experimentos 1 e 3 indica que a diminuição da população reduz a competição entre plantas e conseqüentemente, a mortalidade, concorda com SEDIYAMA et alii (15).

No experimento 2, este coeficiente de correlação não foi significativo, provavelmente por causa da grande variação na porcentagem de plantas mortas (C.V. = 44,7%).

Na segunda época de semeadura da cultivar IAS-3, a porcentagem de plantas mortas diminuiu devido ao menor desenvolvimento das plantas, ensejando menor competição entre elas, fato que confere com os resultados de DOUGHERTY (3).

O tamanho das sementes não diferiu com as várias populações utilizadas, parecendo ser uma característica das cultivares, concordando com PROBST (13) e SHAIKU et alii (16).

TABELA 1. Efeito de diferentes reduções artificiais na densidade populacional de plantas da cultivar Santa Rosa, em Santa Maria (RS), 1970/71.

Plantas por metro linear	Altura da planta (cm)	Altura de primeira vagem (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Plantas mortas (%)	Rendimento de grãos (kg/ha)
20	99,4	34,4	6,9	11,5	2.113
18	102,0	33,6	7,0	5,6	2.097
16	99,2	28,4	7,0	9,4	2.002
14	94,0	29,2	7,1	4,8	1.919
12	94,2	24,9	7,3	3,5	2.243
10	91,7	22,9	8,1	5,0	2.178
8	80,8	19,8	7,6	4,2	1.974
6	79,6	20,8	8,0	2,3	1.865
Média	92,6	26,8	7,4	5,8	2.049
C.V. (%)	8,8	10,2	6,2	39,6	10,7
Nível de significância(DMS)	1 %	1 %	1 %	1 %	n.s.

TABELA 2. Efeito de diferentes reduções artificiais na densidade populacional de plantas da cultivar IAS-3 (Delta) (Experimento 2), em Santa Maria (RS), 1971/72.

Plantas por metro linear	Altura da planta (cm)	Altura da 1ª vagem (mm)	Diâmetro do caule (mm)	Grau de acamamento*	Plantas mortas (%)	Peso de 100 sementes (g)	Rendimento de grãos (kg/ha)
30	79,4	21,6	5,4	1,3	14,0	14,4	2.330
25	73,7	19,2	5,9	1,3	15,3	15,4	2.269
20	75,2	20,7	6,4	1,2	11,2	15,3	2.320
15	69,6	19,0	6,1	1,2	10,6	14,8	2.122
10	63,3	15,4	7,4	1,3	6,8	14,1	2.209
5	53,4	12,3	9,9	1,3	11,2	15,0	2.093
Média	69,1	18,0	6,9	1,3	11,5	14,8	2.223
C.V. (%)	4,4	13,0	4,1	10,9	44,7	6,2	14,0
Nível de significância (DMS)	1 %	1 %	1 %	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* Escala de 1 a 5, onde 1= todas as plantas eretas e 5= todas as plantas acamadas.

TABELA 3. Efeito de diferentes reduções artificiais na densidade populacional de plantas da cultivar IAS-3 (Delta) (Experimento 3), em Santa Maria (RS), 1971/72.

Plantas por metro linear	Altura da planta (cm)	Altura de inserção da 1ª vagem (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Grau de acamamento*	Plantas mortas (%)	Peso de 100 sementes(g)	Rendimento de grãos (kg/ha)
30	65,5	17,0	4,6	1,5	13,5	13,8	1.983
25	56,1	12,5	4,8	1,4	8,7	11,8	1.679
20	54,8	13,8	5,0	1,5	10,6	13,6	1.918
15	54,4	12,0	5,7	1,6	5,0	14,2	1.835
10	49,3	11,1	6,3	1,3	0,4	13,1	1.594
5	43,8	9,3	7,8	1,1	1,7	13,5	1.628
Média	54,0	12,6	5,7	1,4	6,6	13,3	1.773
C.V.(%)	7,1	9,3	7,6	14,3	34,6	5,0	14,9
Nível de significância(DMS)	1 %	1 %	1 %	n.s.	1 %	n.s.	n.s.

* Escala de 1 a 5, onde 1= todas as plantas eretas e 5= todas as plantas acamadas.

TABELA 4. Coeficientes de correlação e equações de regressão linear simples entre o número inicial de plantas e as características estudadas.

	Cultivar		
	Santa Rosa (Experimento 1)	IAS-3 (Experimento 2)	IAS-3 (Experimento 3)
Altura da planta (cm)	$r = 0,928^{**}$ $\hat{y} = 75,10 + 1,348x$	$r = 0,945^{**}$ $\hat{y} = 52,42 + 0,953x$	$r = 0,952^{**}$ $\hat{y} = 41,05 + 0,839x$
Altura de inserção da primeira vagem (cm)	$r = 0,970^{**}$ $\hat{y} = 12,52 + 1,095x$	$r = 0,905^*$ $\hat{y} = 12,07 + 0,340x$	$r = 0,908^*$ $\hat{y} = 8,17 + 0,254x$
Diâmetro do caule (mm)	$r = -0,886^{**}$ $\hat{y} = 8,84 - 0,085x$	$R = -0,864^*$ $\hat{y} = 9,49 - 0,152x$	$r = -0,936^{**}$ $\hat{y} = 7,81 - 0,119x$
Grau de acamamento	----- -----	----- -----	----- -----
Plantas mortas (%)	$r = 0,807^*$ $\hat{y} = -0,88 + 0,512x$	$r = 0,724$ n.s.	$r = 0,927^{**}$ $\hat{y} = -2,30 + 0,511x$
Peso de 100 sementes (g)	----- -----	$r = 0,147$ n.s.	$r = 0,192$ n.s.
Rendimento de grãos (kg/ha)	$r = 0,333$ n.s.	$r = 0,834^*$ $\hat{y} = 992,47 + 4,297x$	$r = 0,698$ n.s.

----- Não estudada no experimento

* Significativa a 5%

** Significativa a 1%

REMUSSI et alii (14) indicam que a planta de soja tem grande capacidade para se adaptar a diferentes densidades populacionais, fato aqui observado, onde a variação de 6 a 20 plantas por metro e de 5 a 30 plantas por metro não causou diferenças estatísticas no rendimento de grãos concordando, também, com SHAIKU et alii (16) e VAL et alii (18).

As observações visuais de que, à medida que foi reduzido o número inicial de plantas aumentou a incidência de invasoras e a decumbência das ramificações laterais, permitindo prever problemas na colheita mecanizada pelas dificuldades de separação dos grãos e perdas pelo corte das ramificações caídas, indicam que a ação dos insetos que reduzem a população inicial não afetam diretamente a produção e sim a colheita.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos permitem concluir que:

1. A redução da densidade inicial de plantas diminui a altura da planta, a altura da primeira vagem e a porcentagem de plantas mortas e aumenta o diâmetro do caule.
2. Não há influência da redução do número inicial de plantas no rendimento, acamamento e peso de cem sementes, nas cultivares estudadas.
3. A redução da densidade inicial de plantas traz problemas para a colheita mecanizada por permitir maior desenvolvimento de plantas invasoras e por aumentar a decumbência das ramificações laterais.
4. O dano de insetos redutores da densidade populacional é indireto na redução do rendimento de grãos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BERTELS, A. & BAUCKE, O. Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, 1:17-46, 1966.
2. BERTELS, A. & FERREIRA, E. *Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul*. Pelotas, Univ. Católica de Pelotas, 1973. 17 p. (Série Public. Científica nº 1).
3. DOUGHERTY, C. T. The influence of planting dates, row spacing and herbicides on the yield of soybeans in Caterbury. *N. Z. Agric. Res.*, 12:703-726, 1969.
4. FERREIRA, E. *Pragas da soja no Rio Grande do Sul*. In: I Simpósio Brasileiro de Soja, Campinas, 1970. Pelotas, IPEAS, 1970. 11 p. (mimeografado).
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI F9, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. & ALVES, S. B. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Ceres, 1978. 541 p.
6. LINK, D. Entomofauna da Soja. I - Orthoptera. *Rev. Centro de Ciências Rurais*, 4(3):221-224, 1974.
7. LINK, D. & COSTA, E. C. Ocorrência e danos causados por larvas de *Delia platura* (Meigen, 1826) (Diptera: Antonyiidae) em algumas culturas de importância agrícola. *Rev. Centro de Ciências Rurais*, 11(1):57-62, 1981.

8. LINK, D.; PANASSOLO, G. & GAUSMANN, E. Incidência e nível de infestação da larva de *Naupactus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) em lavoura de soja. In: *Contribuição do Centro de Ciências Rurais à VIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul*. Cruz Alta, Univ. Fed. de Santa Maria, 1980. p. 9-10.
9. LORENZATO, D.; GONÇALVES, H. M. & SECHIN, J. Abundância estacional e efeito de inseticidas sobre espécies fitófagas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e seus inimigos naturais. *Agronomia Sulriograndense*, 15(1):53-75, 1979.
10. MARQUES, G.L. *Manejo de pragas na cultura da soja*. Passo Fundo, EMBRAPA - CNPT, 1978. 29 p. (Comunicado Técnico nº 2)
11. MENSCHOY, A.B. & SILVA, L.M.P. *Principais pragas da lavoura gaúcha*. Pelotas, EMBRAPA-IPEAS, 1974. 15 p. (Circular nº 69)
12. MOLINYAWE, C.D. & NAU, C.V. The effect of between and within-row spacing on yield and its components. *Agron. J.*, 52:84-86, 1960.
13. PROBST, A.H. Influence of spacing on yield and characters in soybean. *J. Amer. Soc. Agron.*, 27:549-554, 1945.
14. REMJSSI, C.; PASCALE, A.J. & SAUMELL, H. *La soja, su cultivo y utilización*. Buenos Aires, Inst. Agroindustrial Oleaginosas, Univ. B. Aires, 1973. 16 p.
15. SEDIYAMA, T.; CARDOSO, A.A.; VIEIRA, C. & ATHOW, K.L. Efeitos de espaçamentos entre e dentro das fileiras de plantio sobre duas variedades de soja, em Viçosa e Capinópolis. *Rev. Ceres*, 19(102):89-107, 1972.
16. SHAIKU, A.Q.; ALIAND, S.M. & WORZELA, W.W. Effect of spacing and population on yield and other agronomical characteristics in soybeans. *Biol. Abstracts*, 48(21): Abstr. n. 108744, 1967.
17. SHANNON, J.G.; WILCOX, J.R. & PROBST, A.H. Response of soybean genotypes to spacing in hill-pots. *Crop Sci.*, 11:38-40, 1971.
18. VAL, W.M.C.; BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & GOMES, F.R. Efeito do espaçamento entre fileiras e da densidade na fileira sobre a produção de grãos e outras características agrônômicas da soja, *Glycine max* (L.) Merrill. *Experientiae*, 12: 431-474, 1971.
19. WEBER, C.R.; SHIBLES, R.M. & BYTH, D.E. Effect of plant populations and row spacing on soybean development and production. *Agron. J.*, 58:99-102, 1966.
20. WILLIAMS, R.N.; PANAIÁ, J.R.; MOSCARDI, F.; SICHMANN, W.; ALLEN, G.E.; GREENE, G. & LASCA, D.H.C. *Principais pragas da soja no Estado de São Paulo. Reconhecimento, método de levantamento e melhor época de controle*. Campinas, Secr. Agric. - CATI, 1973. 18 p. (mimeografado)