

INTEGRAÇÃO DE PRÁTICAS CULTURAIS E REDUÇÃO DA DOSE DE BENTAZON NA CULTURA DA SOJA¹

FERNANDO T. DE CARVALHO² e JÚLIO C. DURIGAN³

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido no município de Jaboticabal, SP, no ano agrícola de 1990/91, onde testou-se a integração de práticas culturais e menor dosagem de herbicida aplicado em pós-emergência na cultura da soja, cultivar Paraná. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezesseis tratamentos e quatro repetições, sendo quatro tipos de manejos de plantas daninhas: testemunha infestada, 50% da dose recomendada (360 g/ha) do herbicida bentazon, dose recomendada do herbicida bentazon (720 g/ha) e testemunha capinada; dois espaçamentos entre-linhas: 30 cm e 60 cm; e duas densidades: normal e reduzida (em torno de 20 e 10 plantas por metro linear, respectivamente). Observou-se que a quantidade de matéria seca das plantas daninhas por época da colheita da soja, foi

ligeiramente maior no tratamento com 50% do que no tratamento com 100% da dose do herbicida, porém a diferença não foi significativa. A produtividade no tratamento com 50% de redução na dose do herbicida foi 8,7% menor do que no tratamento com 100%. A redução de 50% na dose do herbicida testado, quando se interagiu com espaçamentos e densidades adequadas (30 cm entre-linhas e densidade normal), é possível, considerando-se aceitável as perdas menores que 10% de grãos de soja em relação ao tratamento com dose normal e levando-se em conta os benefícios de tal redução da dose do herbicida.

Palavras-chave: Planta daninha, controle cultural, herbicida, *Glycine max*.

ABSTRACT

Integration of cultural practices and reduction of dose of the herbicide bentazon on soybean (*Glycine max*)

This research was carried out during the growing season 1990/91, in Jaboticabal, SP. It tested the integration between crop practices and lower herbicide doses, sprayed in post-emergence on soybean crop, cultivar Parana. The experimental design was randomized blocks, with sixteen treatments and four repetitions, in four different weed management systems: infested control; controlled with 50% of the recommended (360 g/ha) bentazon dose; controlled with the recommended bentazon dose (720 g/ha) and a control kept clean; two spacings between rows: 30 cm and 60 cm; and two densities: normal and reduced (about 20 and 10 plants per meter, respectively). It was observed that the weed

dry matter at soybean harvesting was slightly higher at the 50% dose than at the 100% dose, although the difference was not significant. The yield observed at the 50% dose reduction treatment was 8.7% lower than at the 100% treatment. A 50% herbicide dose reduction, combined with adequate spacings and densities (30 cm between rows and normal density), is possible, if a loss of less than 10% of soybean grains, as compared with the normal dose treatment, is considered acceptable in view of the benefits of such herbicide dose reduction.

Additional index words: Weed, cultural control, herbicide, reduction of dose, soybean.

1 Recebido para publicação em 04/01/94 e na forma revisada em 20/06/95. Parte da dissertação do primeiro autor.

2 Professor, FEIS-UNESP, Av. Brasil, 56, Caixa Postal 31, Ilha Solteira, SP 15378-000

3 livre Docente, FCAV-UNESP, Rod. Carlos Tonanni, km 5, Jaboticabal, SP 14870-000

INTRODUÇÃO

Existem diversos métodos para se controlar as plantas daninhas numa cultura, que variam desde os mecânicos e os culturais, até o uso de produtos químicos. Na soja, devido à expansão de seu plantio, o controle químico tem sido muito utilizado, em função do grande rendimento operacional que se consegue e dos problemas que as chuvas após a semeadura podem acarretar para os métodos mecânicos.

Atualmente, alguns trabalhos estão sendo feitos com o intuito de se diminuir as doses dos herbicidas, as quais normalmente são superestimadas, proporcionando períodos de controle maiores que os necessários (Durigan, 1983 e Rassini, 1988). Uma das formas utilizadas para se conseguir redução nas doses recomendadas dos herbicidas é a integração com certas práticas culturais.

Neste aspecto, têm-se destacado o estudo sobre a diminuição do espaçamento da cultura da soja, pois os 50 a 60 centímetros, usados convencionalmente, permitem grande penetração de luz entre as fileiras nos primeiros dois meses após a semeadura, o que favorece o crescimento das plantas daninhas justamente no "período crítico de prevenção da interferência (PCPI)" (Pitelli & Durigan, 1984).

Diversos pesquisadores tem demonstrado que, com a diminuição do espaçamento entre-linhas, ocorre um sombreamento mais precoce do solo, prejudicando o desenvolvimento das plantas daninhas e favorecendo a cultura na competição pelos fatores limitantes do meio. Os trabalhos mais recentes, a respeito desse assunto, foram apresentados por Xavier & Pinto (1988), Chemale *et al.* (1988), Rassini (1988), Légere & Schreiber (1989), Shaw *et al.* (1991) e Braz & Durigan (1993a e 1993b).

Também são importantes os estudos de densidade, para que não se sobrecarregue a competição intra-específica, ao mesmo tempo em que não se permite a ocorrência de espaços vazios pela falta de plantas, o que favorecerá o desenvolvimento das infestantes em local que agrava a interferência entre ambas. Os prejuízos da diminuição da densidade normal da soja, incrementando a interferência por parte das plantas daninhas e também desarranjando a cultura, foram observados mais recentemente por Marwat & Nafziger (1990).

Portanto, a diminuição no espaçamento associada a uma adequada densidade de plantas na linha, é condição imprescindível para que a cultura sombreie mais rápido e se beneficie na convivência com as plantas daninhas. A complementação do controle químico das plantas daninhas, proporcionada pelo sombreamento imposto pelas plantas cultivadas em função de tais modificações nas práticas culturais convencionais, é bastante desejável, pois além de manter ou até aumentar os níveis de produtividade, possibilita a redução dos custos de produção e do acúmulo de resíduos tóxicos no ambiente.

O objetivo do presente trabalho foi estudar, através de alterações no espaçamento e densidade, visando o fechamento mais rápido da cultura, a possibilidade de se reduzirem doses atualmente recomendadas, de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja, sem se incorrer em perdas na produção ou outras características desejáveis de tais plantas de interesse econômico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, num Latossolo Vermelho Escuro distrófico, A moderado, textura média.

O preparo do solo foi realizado de maneira convencional, ou seja, com uma aração e duas gradagens. A semeadura foi realizada no dia 28/11/1990 e a emergência das plântulas da cultura ocorreu de quatro a seis dias após. As práticas culturais foram as normais exigidas pela cultura, no que diz respeito ao uso de inoculantes e controle de pragas. Não aplicou-se calcário e adubo, a fim de não interferir-se no processo de competição intra e interespecífica das plantas cultivada e daninha. A colheita foi realizada em 31/03/91, retirando-se todas as plantas de soja da área útil (4,8 m²) de cada parcela, para as avaliações em laboratório.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com dezesseis tratamentos (Tabela 2) e quatro repetições, no esquema fatorial 4x2x2. O cultivar de soja avaliado foi o Paraná, semeado em dois espaçamentos entrelinhas: 30 cm e 60 cm; duas densidades: reduzida e normal (em torno de 10 e 20 plantas por metro linear, respectivamente); e com quatro tipos de manejo de plantas daninhas: testemunha infestada; 50% da dose recomendada (360 g/ha) do herbicida bentazon; dose recomendada do bentazon (720 g/ha) e testemunha sempre capinada.

A aplicação do herbicida bentazon foi feita em pós-emergência de ambos os tipos de plantas (cultivada e daninha), no dia 13/12/90, ou seja, 14 dias após a semeadura da cultura. As plantas daninhas presentes na área estavam com cerca de duas a três folhas definitivas expandidas.

Aos 30 dias após a aplicação contou-se o número de plantas daninhas por m² de cada parcela. Para tanto, utilizou-se um retângulo metálico com 0,5 m de largura por 1,0 m de comprimento, perfazendo 0,5 m² por amostra, que foi colocado em dois pontos de cada parcela, dentro da área útil. No tratamento em que a cultura permaneceu em convivência com a comunidade infestante durante todo o ciclo (testemunha infestada), determinou-se também a porcentagem de infestação de cada espécie daninha.

Antes da colheita foram retiradas as plantas daninhas em 1,0 m², dentro da área útil, para avaliação de seus pesos de matéria seca. Essas plantas foram lavadas e secas (a 60°C), até peso constante, em estufa com circulação forçada de ar.

Para se determinar a produtividade foram colhidos os grãos de soja da área útil de cada parcela. Retiraram-se dez amostras compostas na área experimental, para determinação da umidade dos grãos e, posteriormente, a produtividade foi expressa em kg/ha, corrigida para 13% de umidade nos grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies daninhas que ocorreram no experimento são apresentadas na Tabela 1. Podem ser consideradas como principais, por estar com níveis de infestações superiores a

TABELA 1 - Porcentagens de infestação das espécies daninhas nas testemunhas e suas respectivas quantidades de indivíduos (em 4 m²), na avaliação feita aos 50 dias após a semeadura. Jaboticabal, SP, 1990/91.

Espécie	% de infestação das espécies daninhas nas respectivas testemunhas da área experimental			
	M ₁ D ₁ E ₁	M ₁ D ₁ E ₂	M ₁ D ₂ E ₁	M ₁ D ₂ E ₂
<i>Sida rhombifolia</i> (guanxuma)	45,9	47,5	38,4	36,8
<i>Bidens pilosa</i> (picão-preto)	21,4	16,8	25,0	24,0
<i>Acanthospermum hispidum</i> (carrapicho-de-carneiro)	11,0	14,6	15,7	20,8
<i>Alternanthera tenella</i> (apaga-fogo)	8,8	6,5	8,8	8,1
Outras	13,0	14,6	12,1	10,2
Nº total de plantas daninhas em 4 m ²	318	726	536	815

M₁ = Testemunha infestada
D₁ = densidade normal
D₂ = densidade reduzida
E₁ = 30 cm entre-linhas
E₂ = 60 cm entre-linhas

6%, as seguintes dicotiledôneas: *Sida rhombifolia*, *Bidens pilosa*, *Acanthospermum hispidum* e *Alternanthera tenella*. M variações do espaçamento e da densidade levaram ao surgimento de maior ou menor número de plantas daninhas nas respectivas parcelas.

Na Tabela 1 são apresentadas também as quantidades de plantas daninhas que se desenvolveram nas testemunhas infestadas, o que possibilita a comparação dos efeitos das diferentes densidades e espaçamentos. Conforme pode-se observar, o tratamento com menor densidade e maior espaçamento da cultura possibilitou a emergência e desenvolvimento de maior número de plantas daninhas (815 indivíduos em 4 m²), sendo portanto, o menos efetivo como prática cultural de controle. Por outro lado, o tratamento com densidade normal e menor espaçamento da cultura foi o que apresentou o melhor controle cultural, tendo permitido, na área avaliada, o desenvolvimento de 318 plantas daninhas em 4 m². Quando se combinou a densidade reduzida com 30 cm de espaçamento, foram contadas 536 plantas em 4 m² e a densidade normal com 60 cm de espaçamento, 726 plantas daninhas em 4 m². Estes dados sugerem que a combinação da densidade e espaçamento podem proporcionar um arranjo cultural às plantas de soja que dificultam o crescimento das plantas daninhas.

Os resultados do teste de Tukey, para os dados relacionados à eficácia no controle das plantas daninhas e à produtividade da cultura, aplicado às variáveis isoladas, estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que dentro do manejo, os tratamentos mais eficientes no controle das plantas daninhas, ou seja, que proporcionaram as menores densidades e as menores quantidades de matéria seca acumulada das plantas daninhas por época de colheita, em ordem decrescente, foram os seguintes: testemunha capinada, dose normal do herbicida, 50% da dose normal do herbicida e testemunha infestada. Da mesma maneira, os tratamentos com densidade normal e menores espaçamentos foram mais eficientes devido ao sombreamento mais precoce imposto por esses trata-

mentos, que auxiliou no controle das plantas daninhas, já que a maioria delas necessita de luz para germinar e se desenvolver. A quantidade de matéria seca de plantas daninhas na colheita foi estatisticamente igual entre os tratamentos com 50% e 100% da dose do herbicida.

Os tratamentos que apresentaram os melhores controles de plantas daninhas (testemunha capinada e 100% da dose do herbicida) também proporcionaram as maiores produtividades. Estes dados comprovam que a competição interespecífica sempre causa prejuízos à produtividade da cultura, que pode ser maior ou menor em função das espécies infestantes e do cultivar de soja utilizado.

A convivência da soja com as plantas daninhas remanescentes aos controles proporcionados pelo herbicida nas duas dosagens, causou reduções, significativas ou não, na produtividade, com valores intermediários entre as testemunhas capinada e infestada. A diferença de 5,7% não foi estatisticamente significativa entre as produtividades obtidas na testemunha capinada e no tratamento com 100% da dose do herbicida. No tratamento com 50% da dose do herbicida, a produtividade foi significativamente inferior à testemunha capinada, mas seu valor ficou bem mais próximo ao observado neste tratamento do que ao observado na testemunha infestada, e ficou apenas 8,7% inferior ao tratamento com 100% da dosagem do herbicida. A testemunha infestada apresentou uma produtividade 52,6% inferior à testemunha capinada. A produtividade foi 22% maior no tratamento com densidade normal e 15,7% maior no tratamento com espaçamento de 30 cm, nos quais também se constatou melhores controles das plantas daninhas.

Os resultados da Tabela 2, mostram ser possível a redução de 50% na dose do herbicida bentazon, considerando-se como aceitáveis as perdas inferiores a 10% na produtividade de grãos de soja (neste trabalho foi de 8,7%), em relação ao tratamento com dose normal, e levando-se em conta os benefícios de tal redução da dosagem do herbicida.

TABELA 2 - Médias dos dados de densidade e matéria seca das plantas daninhas e de produtividade da cultura, frente aos manejos, densidades e espaçamentos estudados. Jaboticabal, SP, 1990/91.

Variáveis	Plantas daninhas		Cultura	
	Densidade (pl/m ²)	Mat. Seca (g)	Produtiv. (kg/ha)	Redução da Produt.(%)
	30 DAA	Colheita		
Manejo				
Test. infestada	136 a	645 a	867 c	52,6
Bentazon (360 g/ha)	35 b	98 b	1566 b	14,4
Bentazon (720 g/ha)	25 c	56 b	1724 a	5,7
Test. capinada	0 d	0 c	1828 a	0,0
Densidade				
10 pl./m linear	64 a	225 a	1310 b	22,0
20 pl./m linear	34 b	174 b	1682 a	0,0
Espaçamento				
30 cm	32 b	159 b	1623 a	0,0
60 cm	66 a	241 a	1368 b	15,7
CV (%)	11,1	4,1	7,8	

Obs.: Médias acompanhadas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

DAA = dias após a aplicação.

LITERATURA CITADA

- BRAZ, B.A.; DURIGAN, J.C. Efeitos da redução do espaçamento e dosagens de herbicidas no controle de plantas daninhas, em duas épocas de semeadura da soja (*Glycine max*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina. **Resumos**. Londrina: SBHED, 1993. p.9799.
- BRAZ, B.A.; DURIGAN, J.C. Redução de espaçamento e sub-dosagens de herbicidas aplicados em pós-emergência, para o controle de plantas daninhas, em soja (*Glycine max*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1993, Londrina. **Resumos**. Londrina: SBHED, 1993. p.9697.
- CHEMALE, V.M.; VARGAS, J.R.N.; SCHMIDT, M.M. Efeito de três espaçamentos e duas épocas de capina, no controle de plantas daninhas, em três cultivares de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17, 1988, Piracicaba. **Resumos**. Piracicaba: SBHED, 1988. p.172.
- DURIGAN, J.C. Matocompetição e comportamento de baixas doses de herbicidas, na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Piracicaba: ESALQ, 1983. 163p. Tese de Doutorado.
- LEGERE, A.; SCHREIBER, M.M. Competition and canopy architecture as affected by soybean (*Glycine max*) row width and density of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). **Weed Science**, Champaign, v.37, n.1, p. 84-92, 1989.
- MARWAT, K.B.; NAFZIGER, E.D. Cocklebur and velvetleaf interference with soybean grown at different densities and planting patterns. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, n3, p.531-534, 1990.
- PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, 1984, Belo Horizonte. **Resumos**. Piracicaba: SBHED, 1984. p.37.
- RASSINI, J.B. **Integração de práticas culturais e baixas dosagens de herbicidas em pós-emergência, para o controle de plantas daninhas na cultura da soja** [*Glycine max* (L.) Merrill]. Jaboticabal: FCAV, 1988. 115p. Tese de Doutorado.
- SHAW, D.R.; BRUFF, S.A.; SMITH, C.A. Effect of soybean (*Glycine max*) row spacing on chemical control of sicklepod (*Cassia obtusifolia*). **Weed Technology**, Champaign, v. 5, n.2, p. 286-290, 1991.
- XAVIER, F.E.; PINTO, J.J.O. Redução da dosagem de herbicida, em pós-emergência, em função da utilização de menores espaçamentos de semeadura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17, 1988, Piracicaba. **Resumos**. Piracicaba: SBHED, 1988. p.146-147.