

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA COM HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES SOB CONDIÇÕES DE CERRADO¹

ITAMAR FERREIRA DE SOUZA²

RESUMO - Foram avaliados os efeitos de cyanazine (2-[[4-cloro-6-(etilamino)-s-triazin-2-il] amino]-2-metilpropionitrila), metolachlor (2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoxi-1-metiletil) acetamida), metribuzin (4-amino-6-tert-butil-3-metiltio-1,2,4-triazina-5-(4H)-ona) e cinmethylin (7-oxabicyclo-(2,2,1) heptano 1-metil-4-(1-metiletil)-2-metil-fenilmetoxi)-exo), para o controle de plantas daninhas em soja (*Glycine max* (L.) Merr.). Cyanazine e a mistura cyanazine + cinmethylin apresentaram tendências de fitotoxicidade para a cultura em função da dose. O estande inicial foi reduzido pelas misturas de cyanazine a 0,75 kg/ha + cinmethylin a 0,42 kg/ha e cyanazine a 1,00 kg/ha + cinmethylin a 0,42 kg/ha e em menor intensidade pelo cinmethylin a 0,42 kg/ha. Os menores estandes finais foram observados com cyanazine + cinmethylin a 1,0 kg/ha + 0,42 kg/ha. A mistura de cyanazine + metolachlor diminuiu o efeito fitotóxico da cyanazine. O capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e a poaia (*Richardia brasiliensis*) foram eficientemente controlados por todos os herbicidas testados, aos 30 dias após a aplicação. A partir desta data, doses mais altas de cyanazine mostraram-se menos eficientes. O apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea*) foi controlada por cyanazine, cinmethylin e metolachlor até aos 30 dias. O controle do mentastro (*Ageratum conyzoides*) foi conseguido por todos os herbicidas testados. A trapoeraba (*Commelina* sp) foi eficientemente controlada pelas misturas de cyanazine + cinmethylin e metolachlor e pelo metolachlor aplicado isoladamente, até aos 30 dias após a aplicação (d.a.a.).

Termos para indexação: fitotoxicidade, cyanazine, metolachlor, metribuzin, cinmethylin, *Glycine max*.

SOYBEAN WEED CONTROL WITH PREEMERGENT HERBICIDES UNDER "CERRADO"

ABSTRACT - The effects of cyanazine (2-[[4-chloro-6-(ethylamino)-s-triazin-2-yl] amino] -2-methylpropionitrile), metolachlor (2-chloro-N-(2-ethyl-6-methylphenyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl) acetamide), metribuzin (4-amino-6-tert-butyl-3-methylthio-astriazin-5 (4H) one) and cinmethylin (7-oxabicyclo (2,2,1) heptane, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-2-(2-methyl-phenylmethoxy)-exo) on soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) weed control were evaluated. Cyanazine applied, either alone or in mixture with cinmethylin was injurious to the crop by a concentration-dependent phytotoxicity. The initial stand was reduced by cyanazine at 0,75 kg/ha + cinmethylin at 0,42 kg/ha and cyanazine at 1,00 kg/ha + cinmethylin at 0,42 kg/ha. The lowest final stands were observed with cyanazine at 1,00 kg/ha + cinmethylin at 0,42 kg/ha. Cyanazine + metolachlor reduced the phytotoxic effect caused by cyanazine. *Eleusine indica* and *Richardia brasiliensis* were well controlled by all herbicides up to 30 days after application. From that date on, the higher rates of cyanazine were applied, the less control of those weeds were obtained. *Alternanthera ficoidea* was well controlled by cyanazine, cinmethylin, and metolachlor up to 30 days after application. *Ageratum conyzoides* was controlled by herbicides tested up to 30 d.a.a. *Commelina* sp was controlled by cyanazine + cinmethylin, cyanazine + metolachlor, and by metolachlor up to 30 d.a.a.

Index terms: phytotoxicity, cyanazine, metolachlor, metribuzin, cinmethylin, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

As áreas de cerrado do Brasil Central têm sido, nestes últimos 10 anos, ativadas pela agricultura, sendo que a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) ocupou lugar de destaque entre as diversas culturas promissoras para estas áreas.

À medida que uma área nova é utilizada pelo homem para fins agropecuários, uma evolução da flora acontece, e ao longo do tempo surgem altas intensidades de novas espécies de plantas daninhas. Esta nova situação passa a constituir um problema para os agricultores, cabendo à pesquisa a descoberta dos melhores métodos de controle.

Vários herbicidas têm sido recomendados para o controle das plantas daninhas em soja, e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas

¹ Aceito para publicação em 15 de dezembro de 1986.

² Eng. - Agr., Ph.D., EPAMIG. Rua Afonso Ratto, s/nº - Caixa Postal 351 - CEP 38100 Uberaba, MG.

Gerais (EPAMIG), juntamente com outros órgãos de pesquisa e empresas privadas, tem-se preocupado em introduzir estes produtos nestas novas áreas.

Cyanazine é uma s-triazina introduzida no mercado em 1972 e hoje usada para o controle de plantas daninhas de folhas largas e estreitas, em várias culturas, inclusive em soja.

As condições edafoclimáticas por ocasião da aplicação deste herbicida em soja é fator de suma importância, do ponto de vista de fitotoxicidade. Majka & Lavy (1977) mostraram que em condições de campo cyanazine não se moveu mais que 5 cm, num solo com 28% de argila e 2,9% de matéria orgânica, quando recebeu 20 cm de água por um período de 54 dias. O herbicida foi decomposto no solo a partir da quinta semana, sob temperatura de 35°C.

Rahaman & Mathews (1979) concluíram que a fitotoxicidade de triazinas com alta solubilidade, como a da cyanazine, é menos influenciada pelo teor de matéria orgânica do solo que as de baixa solubilidade.

Cyanazine é um produto também recomendado para o milho, como a atrazine. A principal desvantagem de se usar atrazine no milho é que o seu resíduo no solo causa danos às culturas susceptíveis em rotação com o milho. A cyanazine é menos persistente no solo que a atrazine (Libik & Romanowski 1976). Plantou-se soja no Estado de Illinois, E.U.A., duas a três semanas após a aplicação de cyanazine, e não se observou nenhuma perda significativa na produção. Thompson (1974) e Brewer & Slife (1979), também mostrou que apesar do visível dano e redução de estande, a produção não sofreu nenhuma redução significativa quando a soja foi plantada três semanas após a aplicação de cyanazine.

O uso de misturas de herbicidas para o controle das plantas daninhas tem sido largamente testado com o objetivo de aumentar o espectro de ação sobre as plantas e o aproveitamento das interações sinérgicas, visando à redução de dosagens nas misturas e, conseqüentemente, a um menor custo de aplicação dos produtos.

Cynmethylin é o nome comum para 7-oxabicyclo (2,2,1) heptano, 1 metil - 4 - (1-metil etil) - 2 (2 - metilfenilmetoxi) - exo, pertencente a um

menor grupo denominado Cineoles (May 1984), usado em pré-emergência para o controle de gramíneas anuais e de algumas folhas largas na cultura da soja. Seu modo de ação é a inibição do crescimento do tecido meristemático, tanto radicular como caulinar, das brotações novas.

Em 115 ensaios realizados em 1982 nos E.U.A. (Shell Química S/A, 1984), o cinmethylin em pré-emergência, a 0,84 kg/ha, apresentou uma média de controle para gramíneas de quase 90% e uma fitotoxicidade para a cultura da soja em torno de 5%.

Excelente tolerância da soja ao cynmethylin tem sido observada. Entretanto, é esperada uma leve redução no crescimento das plântulas (May 1984).

Este trabalho teve como objetivo testar cyanazine aplicada isoladamente e em misturas, em comparação com padrões para o controle de plantas daninhas na cultura da soja, sob condições de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos de campo foram conduzidos na Fazenda Experimental do Centro Regional de Pesquisa do Triângulo e Alto Paranaíba, da EPAMIG, em Uberaba, MG, nos anos agrícolas 1983/84 e 1984/85. O solo das áreas experimentais foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, com as seguintes características: argila = 12%, limo = 26%, areia fina = 48%, areia grossa = 14%, matéria orgânica = 1,42% e pH = 6,0 e uma compactação de 35 kg/cm² a 15 cm de profundidade.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos usados nos dois anos estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Para aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal manual Jacto munido de dois bicos Hatsuta 8003, a uma pressão de 276 KPa, gastando-se 400 l/ha de calda para o experimento de 1983/84, e costal pressurizado a CO₂ munido de seis bicos APG - Vermelho a uma pressão de 276 KPa, gastando-se 250 l/ha de calda para o experimento 1984/85.

A soja foi plantada numa densidade de 25 sementes/m, num espaçamento de 0,5 m em 25.11.83, no experimento 83/84, e de 0,6 m em 15.11.84, no experimento 84/85, em parcelas de sete linhas com 6 m de comprimento, utilizando-se as duas linhas laterais de cada parcela como testemunha auxiliar, tendo cada parcela uma área útil de 7,5 m². O plantio e as aplicações foram feitas sobre o solo úmido (experimento 83/84) e seco (experimento 84/85) com uma temperatura de 35°C a 5 cm de profundidade.

TABELA 1. Tratamentos usados no experimento com herbicidas pré-emergentes em soja sob condições de Cerrado, Uberaba, ano 1983/84.

| Número | Tratamentos | Dose (kg e/ou l/ha) | Nome comercial concentração e formulação |
|--------|-------------------------|---------------------|--|
| 01 | Cyanazine | 1,000 | Bladex 500 g/l, SC |
| 02 | Cyanazine | 1,125 | Bladex 500 g/l, SC |
| 03 | Cyanazine | 1,250 | Bladex 500 g/l, SC |
| 04 | Cyanazine + metolachlor | 1,750 + 2,500 | Bladal 350 + 500 g/l, SC |
| 05 | Metribuzin | 0,525 | Sencor 700 g/kg, PM |
| 06 | Testemunha c/capina | - | - |
| 07 | Testemunha s/capina | - | - |

TABELA 2. Tratamentos usados no experimento com herbicidas pré-emergentes em soja sob condições de Cerrado, Uberaba, ano 1984/85.

| Número | Tratamentos | Dose (kg e/ou l/ha) | Nome comercial concentração e formulação |
|--------|-------------------------|---------------------|--|
| 01 | Cyanazine | 0,625 | Bladex 500 g/l, SC |
| 02 | Cyanazine | 0,750 | Bladex 500 g/l, SC |
| 03 | Cyanazine | 1,000 | Bladex 500 g/l, SC |
| 04 | Cyanazine + cinmethylin | 0,625 + 0,420 | Bladex 500 g/l, SC + Cinch 840 g/l, CE |
| 05 | Cyanazine + cinmethylin | 0,750 + 0,420 | Bladex 500 g/l, SC + Cinch 840 g/l, CE |
| 06 | Cyanazine + cinmethylin | 1,000 + 0,420 | Bladex 500 g/l, SC + Cinch 840 g/l, CE |
| 07 | Cyanazine + metolachlor | 1,225 + 1,750 | Bladal 350 + 500 g/l, SC |
| 08 | Cinmethylin | 0,420 | Cinch 840 g/l, CE |
| 09 | Metolachlor | 3,600 | Dual 720 g/l, CE |
| 10 | Testemunha c/capina | - | - |
| 11 | Testemunha s/capina | - | - |

As principais espécies de plantas infestantes das áreas foram: Ano 1983/84: apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea*), mentastro (*Ageratum conyzoides*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), e, em menor intensidade, poaia (*Richardia brasiliensis*), beldroega (*Portulaca oleracea*), trapoeraba (*Commelina* sp) e timbete (*Cenchrus echinatus*). Ano 1984/85: apaga-fogo, poaia, trapoeraba, capim-pé-de-galinha, e, em menor intensidade, timbete, corda-de-viola (*Ipomoea* sp) e vassoura (*Sida* sp).

Os dados de precipitação pluvial nos períodos de novembro a janeiro dos dois anos agrícolas encontram-se na Tabela 3.

Para a avaliação dos tratamentos, os seguintes parâmetros foram tomados: controle de plantas daninhas, fitotoxicidade sobre a cultura, estandes, altura de plantas,

produção de grãos, poder germinativo e vigor das sementes de soja.

Para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de fitotoxicidade sobre a cultura, estande, altura de plantas, produção, poder germinativo e vigor das sementes dos experimentos conduzidos em 1983/84 e 1984/85 são apresentados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente. Observou-se que os tratamentos não mostraram nenhuma fitotoxicidade inicial (cinco dias após aplicação,

TABELA 3. Dados de precipitação pluvial diária em mm, obtidos durante a condução do experimento "Controle de Plantas Daninhas em Soja (*G. max*) com Herbicidas Pré-emergentes sob Condições de Cerrado", anos 83/84 e 84/85. Uberaba, MG.

| Dia | Ano agrícola 83/84 | | | Ano agrícola 84/85 | | |
|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| | Nov | Dez | Jan | Nov | Dez | Jan |
| 1 | 19,4 | 0,1 | 51,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 |
| 2 | 4,8 | 13,8 | 6,0 | 0,0 | 36,0 | 37,7 |
| 3 | 9,8 | 8,1 | 7,0 | 0,0 | 11,0 | 0,0 |
| 4 | 0,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 22,1 | 0,0 |
| 5 | 0,8 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 8,3 | 10,6 |
| 6 | 0,8 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 8,1 | 2,0 |
| 7 | 1,8 | 7,6 | 0,0 | 0,0 | 23,1 | 0,4 |
| 8 | 0,0 | 20,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,8 |
| 9 | 0,0 | 0,0 | 21,0 | 0,0 | 35,0 | 31,5 |
| 10 | 0,0 | 24,0 | 0,2 | 7,2 | 13,2 | 0,0 |
| 11 | 3,5 | 20,8 | 11,7 | 1,0 | 1,1 | 0,0 |
| 12 | 25,0 | 13,4 | 0,2 | 0,0 | 39,9 | 0,0 |
| 13 | 0,9 | 1,7 | 0,0 | 11,4 | 4,3 | 0,0 |
| 14 | 2,0 | 4,2 | 0,0 | 4,0 | 43,2 | 33,3 |
| 15 | 9,0 | 25,0 | 0,0 | 0,0 | 36,2 | 0,0 |
| 16 | 19,0 | 29,1 | 0,4 | 0,0 | 4,2 | 48,7 |
| 17 | 0,0 | 5,4 | 1,0 | 0,0 | 34,1 | 12,8 |
| 18 | 0,0 | 44,0 | 0,0 | 2,6 | 0,2 | 8,1 |
| 19 | 0,0 | 46,4 | 0,2 | 0,0 | 4,2 | 3,2 |
| 20 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,0 |
| 21 | 33,2 | 6,4 | 1,0 | 64,4 | 0,0 | 1,6 |
| 22 | 14,2 | 1,6 | 0,0 | 52,7 | 0,0 | 33,6 |
| 23 | 4,0 | 16,9 | 10,1 | 3,0 | 0,0 | 31,8 |
| 24 | 1,3 | 23,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 8,9 |
| 25 | 0,0 | 20,4 | 17,8 | 6,8 | 16,5 | 79,2 |
| 26 | 12,0 | 2,8 | 16,4 | 7,4 | 24,0 | 48,4 |
| 27 | 0,0 | 5,1 | 32,4 | 25,8 | 2,4 | 110,0 |
| 28 | 39,0 | 4,0 | 16,3 | 1,2 | 6,4 | 0,0 |
| 29 | 0,0 | 0,8 | 2,8 | 0,0 | 17,8 | 0,0 |
| 30 | 20,2 | 0,1 | 16,4 | 7,7 | 0,0 | 37,8 |
| 31 | - | 35,1 | 1,8 | - | 47,2 | 23,2 |
| Total | 219,9 | 400,1 | 215,7 | 191,2 | 458,5 | 586,8 |

no ano 83/84, e sete dias no ano 84/85). Nas observações subseqüentes, observou-se aumento de dano na cultura em função do aumento da dose de cyanazine, embora sem nenhuma diferença estatisticamente significativa entre as doses de cyanazine. No ano 1984/85, a maior dose de cyanazine usada (1,0 kg/ha) correspondeu à menor dose usada no ano 1983/84, e ainda apresentou fitotoxicidade sobre a cultura, como pode ser observado nas Tabelas 4 e 5.

Quando se misturou cyanazine + cinmethylin,

o dano na soja foi ainda maior (Tabela 5), sendo que as duas doses mais altas de cyanazine em misturas (0,75 e 1,0 kg/ha) causaram redução de estande inicial, e a dose de 1,0 kg/ha mostrou tendência de reduzir estande final.

Ao contrário da mistura cyanazine + cinmethylin, cyanazine + metolachlor (Tabelas 4 e 5) mostrou um efeito menos drástico em relação à cyanazine aplicada isoladamente. Cyanazine a 1,225 kg/ha em mistura com o metolachlor é maior do que a dose mais alta de cyanazine isolada

TABELA 4. Médias de fitotoxicidade, estande, altura de plantas, produção, poder germinativo e vigor de sementes obtidas no experimento com herbicidas pré-emergentes sob condições de Cerrado, Uberaba, MG, Ano 1983/84.

| Tratamentos | Dose (kg/ha) | Fitotoxicidade (Esc. EWRC) ³ | | | | Estande aos 14 d.a.a. ¹ (pl./6 m) | Altura de plantas (cm) | Produção (kg/ha) | Poder germinativo (%) | Vigor (%) |
|-------------------------------------|--------------|---|-------------------|-----------|-----------|--|------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| | | 5 d.a.a. | 14 d.a.a. | 31 d.a.a. | 45 d.a.a. | | | | | |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,000 | 1,0a | 5,0b ² | 5,3ab | 5,2a | 81,8a | 80,2a | 1722d | 86,0a | 81,0a |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,125 | 1,0a | 5,8ab | 7,0a | 5,0a | 89,0a | 81,7a | 1962cd | 83,5a | 80,1a |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,250 | 1,0a | 8,5a | 6,5a | 5,2a | 84,8a | 83,3a | 2096bcd | 81,0a | 77,2a |
| Cyanazine + Metolachlor (Bladex SC) | 2,500 | 1,0a | 3,0c | 4,8ab | 4,0ab | 77,8a | 86,4a | 2182abcd | 87,5a | 82,4a |
| Metribuzin (Sencor BR) | 0,525 | 1,0a | 3,5c | 2,5bc | 2,8bc | 82,2a | 86,7a | 2514abc | 83,1a | 78,9a |
| Testemunha c/capina | - | 1,0a | 1,0d | 1,0c | 1,0c | 92,8a | 99,1a | 2844a | 81,5a | 77,6a |
| Testemunha s/capina | - | 1,0a | 1,0d | 1,0c | 1,0c | 87,5a | 100,1a | 2696ab | 80,6a | 78,1a |
| CV (%) | - | - | 17,21 | 30,75 | 26,06 | 8,99 | 10,45 | 12,55 | 14,00 | 9,00 |

¹ d.a.a. = dias após aplicação

² As médias dentro da mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

³ EWRC = 1 - nenhuma fitotoxicidade; 9 - máxima fitotoxicidade.

TABELA 5. Médias de fitotoxicidade, estande inicial, estande final, altura de plantas, produção, poder germinativo e vigor de sementes obtidas no experimento com herbicidas pré-emergentes sob condições de Cerrado, Uberaba, MG, Ano 1984/85.

| Tratamentos | Dose (kg/ha) | Fitotoxicidade (%) | | | | Estande inicial (pl./6 m) | Estande final (pl./6 m) | Altura plantas (cm) | Produção (kg/ha) | Poder germinativo (%) | Vigor (%) |
|---|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| | | 7 d.a.a. ¹ | 17 d.a.a. | 32 d.a.a. | 45 d.a.a. | | | | | | |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 0,525 | 0,00 | 30,00bcd ² | 23,75abc | 17,50ab | 80,25abc | 57,50ab | 80,70abc | 2335,7ab | 81,1 | 77,8 |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 0,750 | 0,00 | 33,75bc | 15,00abcd | 8,75ab | 80,50abc | 56,50ab | 84,40abc | 2500,5ab | 83,6 | 78,7 |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,000 | 0,00 | 43,75ab | 28,25ab | 25,00a | 78,50abc | 54,20ab | 75,00bcd | 1752,5bc | 86,5 | 81,3 |
| Cyanazine + cinmethylin (Bladex 50SC + Cinch) | 0,625 + 0,420 | 0,00 | 28,75bcd | 15,00abcd | 10,00ab | 84,00ab | 57,00ab | 74,50cd | 2470,2ab | 80,1 | 78,0 |
| Cyanazine + cinmethylin (Bladex 50SC + Cinch) | 0,750 + 0,420 | 0,00 | 37,50bc | 11,25bcd | 22,50ab | 60,25d | 53,70ab | 80,90abc | 2274,2abc | 83,3 | 79,3 |
| (Bladex 50SC + Cinch) | 1,000 + 0,420 | 0,00 | 65,00a | 35,00a | 26,25a | 63,50cd | 32,20b | 64,10d | 1555,2c | 85,7 | 83,1 |
| Cyanazine + metolachlor (Bladex SC) | 1,225 + 1,750 | 0,00 | 27,50bcd | 11,25bcd | 5,00ab | 81,50ab | 72,20a | 80,10abc | 2685,2a | 80,1 | 74,7 |
| Cinmethylin (Cinch) | 0,420 | 0,00 | 6,25de | 5,00cd | 6,25ab | 75,50bcd | 60,50ab | 92,70a | 2625,5a | 79,8 | 75,0 |
| Metolachlor (Dua) 720CE) | 3,600 | 0,00 | 12,50cde | 7,50bcd | 7,50ab | 95,75a | 75,70a | 80,00abcd | 2284,2a | 79,0 | 74,7 |
| Testemunha c/capina | 0,00 | 0,00 | 0,00d | 0,00d | 0,00b | 83,25ab | 66,00a | 90,60ab | 2096,0a | 78,6 | 74,5 |
| Testemunha s/capina | 0,00 | 0,00 | 0,00d | 0,00d | 0,00b | 90,00ab | 70,00a | 92,10a | 2852,2a | 79,1 | 74,1 |
| CV (%) | - | - | 39,32 | 61,29 | 78,66 | 8,89 | 20,70 | 7,80 | 12,50 | 5,14 | 5,87 |

¹ d.a.a. = dias após aplicação.

² As médias dentro da mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(Tabela 5), e ainda assim não apresentou sintoma acentuado de dano nem redução de estande da soja, apesar de não terem sido detectadas diferenças estatisticamente significativas.

Em decorrência dessa fitotoxicidade, foram observadas reduções nas alturas das plantas quando se aplicaram doses mais elevadas de cyanazine, principalmente quando em misturas com cinmethylin. Este resultado comprova a afirmação de May (1984) com referência à provável redução no crescimento da soja. Este fato foi observado apenas no ano 1984/85 (Tabela 5).

Para produção de grãos, todos os tratamentos com cyanazine foram prejudicados (Tabela 4 e 5), embora para alguns tratamentos estas diferenças não tenham sido estatisticamente significativas. Poder germinativo e vigor das sementes não foram afetados por nenhum dos tratamentos.

Os resultados do controle das plantas daninhas no experimento do ano 1983/84 encontram-se

na Tabela 6, e os do experimento de 1984/85, nas Tabelas 7 e 8.

Observou-se que, para o controle capim-pé-de-galinha e poaia, o cyanazine apresentou um controle satisfatório até aos 30 dias após a aplicação (d.a.a.). A partir desta data, a dose mais alta do produto mostrou uma tendência de menor eficiência. Isto, provavelmente, devido à menor competição da cultura, em função da redução de estande pela ação fitotóxica do cyanazine. Quando se misturou cyanazine + cinmethylin ou metolachlor, o controle destas espécies foi ainda mais eficiente, com um efeito satisfatório até o final das avaliações. O cinmethylin e metolachlor parecem ter sido os dois produtos eficientes, pois estes, quando aplicados isoladamente (Tabela 7), mostraram os mesmos efeitos das misturas com cyanazine. O metribuzin (Tabela 6) mostrou um efeito razoável para o controle do capim-pé-de-galinha.

Para o controle do apaga-fogo, o cyanazine, o cinmethylin e o metolachlor, isoladamente ou

TABELA 6. Médias de controle de capim-pé-de-galinha (*Elysius indica*), poeia (*Richardia brasiliensis*), apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea*) e mentastro (*Ageratum conyzoides*) obtidas no experimento com herbicidas pré-emergentes sob condições de Cerrado, Uberaba, MG, Ano 1983/84.

| Tratamento | Dose (kg/ha) | Pé-de-galinha (nº ervas/m ²) | | | Poeia (nº ervas/m ²) | | | Apaga-fogo (nº ervas/m ²) | | | Mentastro (nº ervas/m ²) | | |
|-------------------------------------|---------------|--|-----------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| | | 30 d.a.a. ¹ | 45 d.a.a. | 60 d.a.a. | 30 d.a.a. | 45 d.a.a. | 60 d.a.a. | 30 d.a.a. | 45 d.a.a. | 60 d.a.a. | 30 d.a.a. | 45 d.a.a. | 60 d.a.a. |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,000 | 5,0bc ² | 24,38b | 15,82a | 1,87a | 3,12a | 1,25a | 4,50bc | 58,1a | 63,12a | 3,75ab | 85,00a | 55,62a |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,125 | 5,6bc | 24,38b | 24,38a | 0,75a | 0,82a | 7,50a | 2,50c | 70,8a | 60,62a | 0,00b | 81,88a | 56,88a |
| Cyanazine (Bladex 50SC) | 1,250 | 4,4bc | 37,50ab | 36,88a | 3,00a | 0,80a | 8,12a | 1,25c | 48,1a | 74,38a | 0,00b | 112,50a | 98,75a |
| Cyanazine + metolachlor (Bladex SC) | 1,000 + 2,500 | 0,6c | 0,00c | 0,00b | 0,82a | 0,00a | 0,00a | 1,25c | 42,5a | 76,25a | 1,25b | 83,75a | 75,62a |
| Metribuzin Sancor BR) | 0,525 | 7,5ab | 23,75b | 22,50a | 8,75c | 1,87b | 3,12a | 11,25b | 65,8a | 90,62a | 2,50ab | 85,00a | 88,75a |
| Testemunha c/capina | - | 0,0c | 0,00c | 0,00b | 0,00a | 0,00a | 0,00a | 0,00c | 0,00b | 0,00b | 0,00b | 0,00b | 0,00b |
| Testemunha s/capina | - | 32,5a | 55,00a | 32,50a | 10,00a | 5,00a | 6,25a | 42,50a | 73,1a | 96,88a | 10,62a | 69,38a | 95,00a |
| CV (%) | - | 45,6 | 22,9 | 32,9 | 61,6 | 55,8 | 54,3 | 23,3 | 20,8 | 17,7 | 44,4 | 38,1 | 27,8 |

¹ d.a.a. = dias após aplicação.² As médias dentro da mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.TABELA 7. Médias de controle de capim-pé-de-galinha (*Elysius indica*) e trapoeiraba (*Commelina* sp) obtidas no experimento com herbicidas pré-emergentes sob condições de Cerrado, Uberaba, MG, Ano 1984/85.

| Tratamentos | Dose (kg/ha) | Pé-de-galinha | | | | Trapoeiraba | | | |
|--|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 26 d.a.a. ¹ | 33 d.a.a. ¹ | 48 d.a.a. ² | 62 d.a.a. ² | 26 d.a.a. ¹ | 33 d.a.a. ¹ | 48 d.a.a. ² | 62 d.a.a. ² |
| Cyanazine | 0,525 | 87,50b ³ | 77,75b | 9,00b | 5,50ab | 60,00bc | 55,00bc | 8,50ab | 5,00ab |
| Cyanazine | 0,750 | 100,00a | 88,75ab | 3,50b | 4,00b | 50,00c | 12,50d | 23,50a | 18,50a |
| Cyanazine | 1,000 | 92,50ab | 80,00b | 16,00ab | 11,00a | 72,50bc | 47,50c | 7,00ab | 6,50ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 0,625 + 0,420 | 100,00a | 98,75a | 4,50b | 6,50b | 70,00bc | 80,00ab | 8,00ab | 8,00ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 0,750 + 0,420 | 100,00a | 100,00a | 1,00b | 6,50b | 77,50ab | 77,50ab | 5,00ab | 6,50ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 1,000 + 0,420 | 100,00a | 100,00a | 5,50b | 3,50b | 82,50ab | 82,50a | 4,50ab | 7,50ab |
| Cyanazine + metolachlor | 1,225 + 1,750 | 100,00a | 100,00a | 3,00b | 2,50ab | 100,00a | 100,00a | 3,00b | 2,50ab |
| Cinmethylin | 0,420 | 100,00a | 98,75a | 0,00b | 4,00ab | 63,75bc | 10,00d | 8,00ab | 17,00a |
| Metolachlor | 3,600 | 100,00a | 100,00a | 1,00b | 1,00ab | 100,00a | 100,00a | 0,00b | 2,00ab |
| Testemunha c/capina | - | 100,00a | 100,00a | 0,00b | 0,00b | 100,00a | 100,00a | 0,00b | 0,00b |
| Testemunha s/capina | - | 0,00c | 0,00c | 41,50a | 14,50a | 0,00d | 0,00d | 29,50a | 19,50a |
| CV (%) | - | 5,47 | 7,86 | 58,95 | 48,05 | 14,21 | 17,80 | 53,09 | 46,71 |
| Nº Pl. Dan./m ² na Test. s/cap. | - | 19,00 | 27,50 | - | - | 36,50 | 42,50 | - | - |

¹ Percentagem visual; d.a.a. = dias após aplicação.² Número de plantas daninhas/m².³ As médias dentro da mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.TABELA 8. Médias de controle de poeia (*Richardia brasiliensis*) e apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea*) obtidas no experimento com herbicidas pré-emergentes sob condições de Cerrado, Uberaba, MG, Ano 1984/85.

| Tratamento | Dose (kg/ha) | Poeia | | | | Apaga-fogo | | | |
|--|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| | | 26 d.a.a. ¹ | 33 d.a.a. ¹ | 48 d.a.a. ² | 62 d.a.a. ² | 26 d.a.a. ¹ | 33 d.a.a. ¹ | 48 d.a.a. ² | |
| Cyanazine | 0,625 | 82,50ab ³ | 83,75abc | 6,00abc | 5,50abc | 100,00a | 93,75ab | 7,00a | 30,50a |
| Cyanazine | 0,750 | 70,00b | 76,25bc | 10,00abc | 13,50ab | 100,00a | 97,50a | 4,50a | 13,00ab |
| Cyanazine | 1,000 | 75,00a | 90,00 | 19,50ab | 18,50ab | 95,00a | 98,75a | 6,00a | 20,50ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 0,625 + 0,420 | 97,50a | 96,25a | 6,50abc | 7,50abc | 100,00a | 98,75a | 16,00a | 18,00ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 0,750 + 0,420 | 97,50a | 97,50a | 4,50bc | 7,50abc | 100,00a | 97,50a | 9,00a | 10,00ab |
| Cyanazine + cinmethylin | 1,000 + 0,420 | 92,50ab | 95,00ab | 2,50bc | 5,50abc | 100,00a | 97,50a | 12,50a | 16,00ab |
| Cyanazine + metolachlor | 1,225 + 1,750 | 100,00a | 100,00a | 2,00bc | 2,50bc | 100,00a | 100,00a | 11,75a | 20,00ab |
| Cinmethylin | 0,420 | 85,00ab | 70,00c | 6,00abc | 7,00abc | 96,25a | 85,00b | 8,50a | 8,50ab |
| Metolachlor | 3,600 | 100,00a | 100,00a | 4,50bc | 9,00abc | 97,50a | 95,00b | 17,00a | 21,00ab |
| Testemunha c/capina | - | 100,00a | 100,00a | 0,00c | 0,00c | 100,00a | 100,00a | 0,00a | 0,00b |
| Testemunha s/capina | - | 0,00c | 0,00c | 29,50a | 22,5a | 0,00b | 0,00c | 18,00a | 25,00ab |
| CV (%) | - | 12,85 | 9,83 | 53,18 | 37,49 | 4,04 | 4,54 | 49,07 | 58,95 |
| Nº Pl. Dan./m ² na Test. s/cap. | - | 29,50 | 41,00 | - | - | 37,50 | 20,0 | - | - |

¹ Percentagem visual; d.a.a. = dias após aplicação.² Número de plantas daninhas/m².³ As médias dentro da mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

em misturas, apresentaram um controle satisfatório até aos 30 d.a.a. O metribuzin apresentou um controle apenas razoável até aos 30 d.a.a.

Para o controle do mentastro (Tabela 6), os herbicidas mostraram bom controle somente até aos 30 d.a.a. A partir dos 45 d.a.a., foi observada

uma maior ineficiência da cyanazine com o aumento da dose.

A trapoeiraba (Tabela 7) foi eficientemente controlada pelas misturas de cyanazine a 0,75 e 1,0 kg/ha mais cinmethylin e cyanazine a 1,225 kg/ha mais metolachlor, e pelo metolachlor

aplicado isoladamente até aos 33 d.a.a. Aos 46 d.a.a., apenas o metolachlor e metolachlor + cyanazine foram os mais eficientes. Importante notar que tanto a cyanazine quanto o cinmethylin aplicados isoladamente não foram eficientes no controle desta espécie.

CONCLUSÕES

1. Nenhum dos herbicidas testados mostrou-se fitotóxico para a cultura da soja até aos cinco a sete dias após a aplicação.

2. Cyanazine aplicada isoladamente ou em misturas com cinmethylin apresentou fitotoxicidade para a cultura em função da dose.

3. O estande inicial foi reduzido por 0,75 e 1,00 kg/ha de cyanazine + 0,42 kg/ha de cinmethylin, e em menor intensidade por cinmethylin a 0,42 kg/ha.

4. Os menores estandes finais foram observados nos tratamentos com cyanazine e, mais intensamente, com cyanazine 1,000 kg/ha + cinmethylin 0,42 kg/ha.

5. A mistura de cyanazine + metolachlor diminuiu o efeito fitotóxico da cyanazine aplicada isoladamente.

6. O capim pé-de-galinha e a poaia foram eficientemente controlados por todos os herbicidas testados aos 30 d.a.a. A partir desta data, doses mais altas de cyanazine mostraram-se menos eficientes.

7. O apaga-fogo foi eficientemente controlado por cyanazine, cinmethylin e metolachlor, isoladamente ou em misturas, até aos 30 d.a.a.

8. O controle do mentastro foi conseguido por todos os herbicidas testados até aos 30 d.a.a.

9. A trapoeraba foi eficientemente controlada pelas misturas de cyanazine a 0,75 e 1,00 kg/ha + cinmethylin e cyanazine a 1,225 kg/ha + meto-

lachlor e pelo metolachlor aplicado isoladamente até aos 30 d.a.a.

AGRADECIMENTOS

Ao Técnico Agrícola João Gilberto Kazaoka, pela colaboração durante a condução dos experimentos no campo e tabulação dos dados para análise estatística.

À Dra. Gilda de Pádua Paolinelli, pela valiosa colaboração referente às análises de poder germinativo e vigor das sementes, realizadas no laboratório de tecnologia de sementes do CRTP/CEPZ.

Finalmente, ao Dr. Toshiyuki Tanaka, pelas análises estatísticas dos resultados obtidos, e pelos seus esclarecimentos para interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

- BREWER, P.E. & SLIFE, F.W. Soybean (*Glycine max*) as a rescue crop following cyanazine and procyanazine application. *Weed Sci.*, 27(3):263-6, 1979.
- LIBIK, A.W. & ROMANOWSKI, R.R. Soil persistence of atrazine and cyanazine. *Weed Sci.*, 24(6):627-9, 1976.
- MAJKA, J.T. & LAVY, T.L. Adsorption, mobility, and degradation of cyanazine and diuron in soils. *Weed Sci.*, 25(5):401-4, 1977.
- MAY, J.W. Today's herbicide; cinch herbicide. *Weeds Today*, 15(4):7-8, 1984.
- RAHAMAN, A. & MATHEWS, L.J. Effect of soil organic matter on the phytotoxicity of thirteen s-triazine herbicides. *Weed Sci.*, 27(2):158-61, 1979.
- SHELL QUÍMICA S/A. SD-95481; produto experimental. s.l., 1984. 5p.
- THOMPSON, R.P. A comparative study on the fate of cyanazine in plants. Ph.D. Urbana, University of Illinois, 1974. Tese Ph.D.