

COMPARAÇÃO DE HERBICIDAS E SUAS COMBINAÇÕES APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA DA CULTURA DO MILHO EM SOLO SOB VEGETAÇÃO DE CERRADO*

João O. Veiga Rafael
Luiz A. Nogueira Fontes
José Domingos Galvão**

1. INTRODUÇÃO

O milho é uma das culturas de maior importância econômica para o país. Entretanto, em consequência da baixa tecnologia empregada, em algumas áreas, o Brasil apresentou, em 1973, um rendimento médio de apenas 1.436 kg/ha de grãos, considerado baixo quando comparado aos dos países desenvolvidos, e o estado de Minas Gerais situou-se abaixo da média brasileira (3).

Entre as causas que concorrem para esse baixo rendimento, ocupa lugar de destaque o controle deficiente de ervas daninhas que competem por luz, nutrientes e umidade com a cultura. Este controle deficiente, aliado a baixas populações de plantas de milho resulta, na maioria das vezes, em altas infestações de ervas daninhas nos campos de milho.

KRAMER (5) estima em cerca de 10% a perda sofrida pela cultura do milho em 1967/68, no Continente Sul Americano, em decorrência da presença de ervas daninhas, podendo antever-se situação mais crítica no Brasil, em consequência da sua extensão territorial, ao baixo nível cultural do agricultor e ao caráter de subsistência da cultura na maioria das regiões brasileiras.

Atualmente, o preparo mecânico adequado do solo e o uso de herbicidas têm se mostrado eficientes no controle de ervas daninhas, concorrendo para apreciáveis aumentos de produtividade (7, 8, 11, 14). Alie-se a isto a crescente economicidade desta prática em comparação ao cultivo manual (2, 6, 10).

Assim, considerado sob seus vários aspectos, o problema de controle de ervas daninhas na cultura do milho vem sendo estudado em algumas regiões do país, principalmente no estado de São Paulo. Entretanto, é imprescindível que se façam estudos atualizados, envolvendo produtos novos introduzidos no Brasil, formulações advindas de combinações entre herbicidas, bem como seus respectivos métodos de aplicação, objetivando maior eficiência no controle das ervas.

* Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências para a obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Fitotecnia. Pesquisa parcialmente subvencionada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq.

Recebido para publicação em 31-05-1976.

** Respectivamente, Técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais e Professores Adjuntos da Universidade Federal de Viçosa.

Recentemente, as bruscas mudanças na conjuntura mundial, colocando o Brasil na posição de importante fornecedor de alimentos, exigiram que o país ampliasse sua fronteira agrícola, penetrando em áreas novas e pouco conhecidas sob o ponto de vista agrícola, como os cerrados. Desta forma, novos estudos com herbicidas, nestas áreas, também se impõem.

No presente trabalho, procurou-se estudar o efeito de diferentes doses e misturas de herbicidas, aplicadas em pré-emergência, sobre as ervas daninhas comuns em solos sob vegetação de cerrado do Sul de Minas Gerais, bem como a influência dos tratamentos na produção de grãos, «stand» inicial, «stand» final, número médio de espigas e peso médio de espigas da cultura de milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda «Ceres», pertencente à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em 1972/73. Usou-se uma área de solo sob vegetação de cerrado classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, com declividade média de 4%, cultivada durante dois anos após ter sido desbravada, onde predominavam ervas de folhas largas.

Os resultados das análises granulométricas e química de amostras do material do solo da área experimental encontram-se no Quadro 1.

Afim de constituirem os tratamentos, foram selecionados produtos julgados mais eficientes mediante consulta à literatura, e/ou recomendados, e incluído o herbicida novo Gesapax especial (A. 3589) e algumas combinações de herbicidas, com o objetivo de se conseguir maior efetividade no controle das ervas.

Os herbicidas foram os seguintes:

- Atrazina (Gesaprin) = 2-cloro-4-(etilamina)-6-(isopropilamina)-s-triazina.
- Simazin (Gesatop) = 2-cloro-4,6-bis-(etilamina)-s-triazina.
- 2,4-D/MCPA (Bi-hedonal) = aminas à base do ácido 2,4-dicloro-fenoxyacético e 2-metil-4-clorofenoxyacético.
- A. 3589 (Gesapax especial) = 25% de 2-cloro-4-(etilamina)-6-(tert-butilamina)-s-triazina e 25% de 2-metil-tio-4-(etilamina)-6-(tert-butilamina)-s-triazina.
- Diuron (Karmex) = 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetil-uréia.

Várias dosagens e combinações desses cinco herbicidas foram estabelecidas para constituirem os 12 tratamentos, conforme indicado no Quadro 2. Foram também utilizados dois tratamentos testemunhas, isto é, duas parcelas em cada repetição que não receberam herbicidas; uma delas foi mantida sem cultivo, e a outra recebeu limpeza com enxada, sempre que necessário. Doravante, para facilidade, as referências aos tratamentos serão feitas pela menção do nome técnico do herbicida, seguido da dosagem, sem contudo explicitar a unidade.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de cinco fileiras de 6m de comprimento, espaçadas de 1m. Consideraram-se como bordaduras as duas fileiras externas da parcela e 1m nos extremos das três fileiras centrais.

A área experimental havia sido cultivada com milho nos dois últimos anos, recebendo 5t/ha de calcário, e foi adubada na base de 60 kg/ha de N, 90 de P₂O₅ e 60 de K₂O, sendo metade do adubo nitrogenado aplicado no plantio, e metade em cobertura, aos 45 dias.

Foram plantadas oito sementes de milho Cargill 111, por metro de sulco, no dia 21 de outubro, procedendo-se, vinte dias após, à contagem das plantas emergidas e desbaste, deixando-se cinco plantas por metro.

Para a aplicação dos herbicidas, realizada um dia após o plantio do milho, utilizou-se pulverizador costal, calibrado com 30 lb/pol² de pressão, bico teejet 80.02 e volume de água equivalente a 350 l/ha, como veículo de distribuição, aplicando-se sobre toda a área da parcela.

A avaliação da eficiência dos herbicidas baseou-se na amostragem de ervas daninhas, colhidas em dois retângulos de 1,00 x 0,40 m, tomados ao acaso, representando cerca de 7% da área útil da parcela. As ervas foram arrancadas, contadas e secadas em estufa, à temperatura de aproximadamente 75°C, até atingir peso constante. Avaliou-se a cobertura da área experimental de cada parcela pelas ervas daninhas, atribuindo-se valores de 0 a 100, por três observadores, sendo que o 0 significava toda a área tomada pelas ervas, e 100 indicava a área totalmente livre de ervas. Foi anotado, também, o estádio de desenvolvimento das er-

QUADRO 1 - Resultados das análises granulométrica e química de amostras do material do solo da área experimental (+).

Análise Granulométrica

Composição	%
Areia	23,6
Limo	9,4
Argila	67,0
Classificação textural	Argila

Análise Química

Características Químicas	Valores	Níveis das características analisadas (++) .
pH em água 1:2,5	4,8	Acidez elevada
Al trocável (eq.mg/100 g de solo)	0,1	Baixo
Fósforo (ppm)	5,0	Baixo
Potássio (ppm)	69,0	Médio
Ca + Mg (eq.mg/100 g de solo)	1,9	Baixo
Matéria Orgânica (%)	1,8	Baixo

(+) - Análise feita no Laboratório "John Werlock" da Escola Superior de Agricultura de Lavras

(++) - Segundo PIPAEMG - Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Secretaria da Agricultura, 1972, 88 p. (2ª tentativa).

vas, utilizando-se índices de 1 a 9, segundo AZZI e FERNANDES (1). Todas as avaliações foram realizadas aos 35 e 75 dias após o plantio, e as duas capinas a enxada de um dos tratamentos testemunhas efetuadas quando necessárias.

A véspera da colheita, realizada dia 26 de março, contou-se o «stand» final. Após colhidas, as espigas foram despalhadas, contadas e pesadas. Posteriormente, fez-se a debulha manual, pesagem dos grãos e determinou-se o teor de umidade, corrigindo-se todos os pesos de grãos para um teor de 14% de umidade (1 e 15).

Para efeito de análise estatística, as determinações em porcentagem foram transformadas em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$, e os números relativos às contagens de ervas transformados em $\sqrt{x} + 0,5$ (13). Para comparação das médias dos tratamentos, empregou-se o teste de tuckey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2 - Quantidade, por hectare, e concentração do princípio ativo nos produtos comerciais que constituíram doze dos catorze tratamentos do ensaio experimental

Tratamentos	Concentração no produto comercial (%)	Quantidade do princípio ativo (p.a.) em kg por ha (*)
Atrazina	PM 80	2,0
Atrazina	PM 80	3,0
Simazin	PM 80	2,0
Siamzin	PM 80	3,0
Diuron	PM 70	2,5
A. 3589	PM 50	2,5
2,4-D/MCPA	SOL. 56,7	1,0**
2,4-D/MCPA	SOL. 56,7	2,0**
Atrazina + Simazin	PM 80; PM 80	1,0:1,0
Atrazina + Simazin	PM 80; PM 80	1,5:1,5
Atrazina + 2,4-D/MCPA	PM 80; SOL. 56,7	1,5:1,0**
Atrazina + Diuron	PM 80; PM 70	1,25:1,25

(*) PM = Pó-molhável

SOL. = solução

(**) Litros/ha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas, no ano em que se realizou o trabalho, foram consideradas favoráveis à cultura, embora tenha sido observada alta precipitação no mês de novembro, considerada excessiva para o período (Figura 1). Graças à pequena declividade e à eficiente proteção contra erosão existentes na área; essas chuvas não interferiram nos resultados do trabalho.

Constatou-se grande predominância das ervas de folhas largas que infestavam cerca de 80% do total da área. Em ordem decrescente de infestação, foram encontradas:

a) Ervas de folhas largas:

- Poaia (*Borreirão poaia* D.C.)
- Picão (*Bidens* sp)
- Poejo (*Menta pulegium* L.)
- Caruru (*Amaranthus deflexus* L.)

b) Ervas de folhas estreitas:

- Capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch)
- Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Goerth)
- Capim-colchão (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop)
- Capim-gordura (*Mellinis minutiflora* L.)

O Quadro 3 apresenta dos dados relativos ao «stand» inicial, «stand» final, número médio de espigas, peso médio por espiga e produção de grãos.

Para os tratamentos: Diuron 2,5, A. 3589 2,5, e 2,4-D/MCPA 2,0, os «stands» iniciais das parcelas foram significativamente inferiores aos dos dois tratamentos testemunha. O baixo «stand» inicial, apresentado pelo tratamento com Diuron

2,5, deveu-se, provavelmente, ao efeito fitotóxico do produto sobre as plântulas após a emergência, por causa da inibição da fotossíntese causada pelo produto (16).

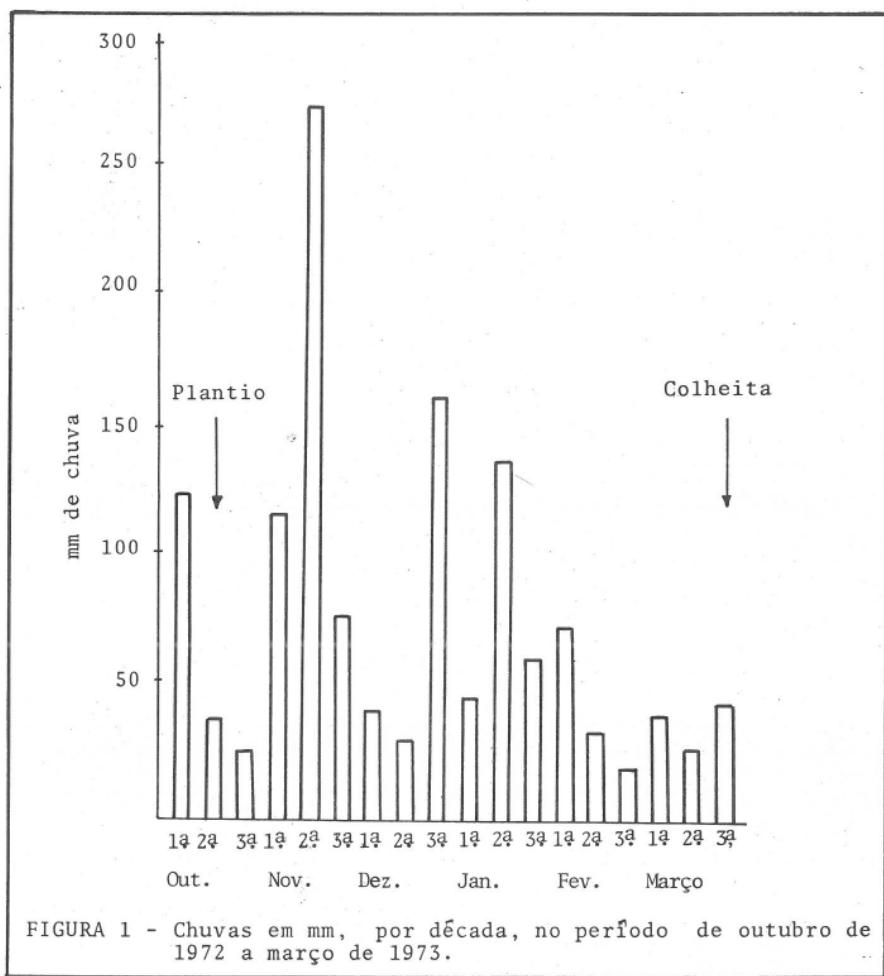


FIGURA 1 - Chuvas em mm, por década, no período de outubro de 1972 a março de 1973.

Obteve-se bom «stand» final com a capina manual que, entretanto, não diferiu dos demais tratamentos, exceto para o 2,4-D/MCPA 2,0 e a testemunha sem cultivo, em decorrência, talvez, da concorrência movida pelas ervas daninhas à cultura do milho.

De acordo com o tratamento empregado, o número médio de espigas variou consideravelmente. Os tratamentos 2,4-D/MCPA 1,0 e 2,0, Diuron 2,5, A.3589 2,5 e testemunha sem cultivo mostraram-se significativamente inferiores, quando comparados com a capina manual, que foi um dos melhores tratamentos, mas não diferiram entre si. A capina manual, contudo, não diferiu dos demais tratamentos.

Quanto ao peso médio das espigas, apenas os tratamentos com 2,4-D/MCPA

QUADRO 3 - Efeitos médios dos tratamentos sobre o "stand" inicial, "stand" final, número médio de espiga, peso médio por espiga e produção de grãos

Tratamentos	"stand" inicial(*)	"stand" final (*)	Nº médio de espigas(*)	Peso médio por espiga (g)	Produção de grãos(kg/ha)
Atrazina 3,0	87,7 ab	58,0 ab	75,0 abc	168,2 a	6.360,2 a
Atrazina + Simazin 1,5;1,5	86,7 ab	58,8 ab	76,2 a	165,7 a	6.267,1 a
Testemunha c/ cultivo	89,0 a	59,0 a	76,6 a	162,5 a	6.225,9 a
Simazin 3,0	86,5 ab	58,7 ab	73,7 abc	161,1 a	5.842,7 ab
Atrazina 2,0	88,2 a	58,5 ab	75,5 ab	148,9 abc	5.286,3 abc
Simazin 2,0	88,2 a	58,7 ab	74,0 abc	150,8 ab	4.952,4 bcd
Simazin + 2,4-D/MCPA 1,5;1,0	86,2 ab	57,7 ab	71,7 abcd	153,1 ab	4.827,5 bcd
Atrazina + Simazin 1,0;1,0	85,2 ab	58,0 ab	71,0 abcd	153,7 ab	4.747,6 cd
A. 3589 2,5	77,1 bc	54,0 abc	65,5 cd	153,7 ab	4.530,7 cd
Diuron 2,5	73,5 c	53,5 abc	66,5 bcd	150,5 ab	4.252,1 cd
Simazin + Diuron 1,25;1,25	79,7 abc	54,7 abc	70,7 abcd	136,7 abc	4.152,6 de
2,4-D/MCPA 2,0	77,0 bc	50,5 bc	62,9 d	132,2 abc	3.145,4 ef
2,4-D/MCPA 1,0	79,7 abc	54,0 abc	63,0 d	117,9 bc	2.422,5 fg
Testemunha s/cultivo	85,5 ab	49,2 c	64,0 d	110,9 c	1.952,2 g
CV %	5,4	6,1	9,6	10,8	11,4

(*) - Valor relativo a área útil da parcela.

1,0 e testemunha sem cultivo diferiram estatisticamente da capina manual. Em ordem decrescente, entre os de melhores resultados estavam os tratamentos Atrazina 3,0, Atrazina + Simazin 1,5:1,5 e testemunha com cultivo.

A produção de grãos foi sensivelmente influenciada pelos diferentes tratamentos, sendo as maiores produções obtidas com os tratamentos: Atrazina 3,0, Atrazina + Simazin 1,5:1,5, capina manual, que não diferiram de Simazin 3,0 e Atrazina 2,0, resultados esses coincidentes com os de vários autores (4, 9 e 12). A menor produção foi apresentada pela testemunha sem cultivo, a qual não diferiu significativamente do 2,4-D/MCPA 1,0. Os produtos e misturas, de modo geral, quando testados em mais de uma dosagem, mostraram maiores produções em suas dosagens maiores (Quadro 3).

Comparando-se (Figura 2) a produção de grãos nos diversos tratamentos com os valores obtidos para peso médio por espiga e número médio de espigas por área útil, verifica-se que as plantas de milho ajustaram suas produções de grãos, mediante o efeito dos tratamentos, preferencialmente em razão das variações no peso médio por espiga.

Os valores relativos aos parâmetros: número médio de ervas, peso médio, estádio de desenvolvimento e percentagem estimada da área não coberta pelas ervas, obtidos nas duas amostragens, encontram-se nos Quadros 4 e 5. Nota-se, para ambas as épocas de amostragem, grande variação no número de ervas de folhas largas, entre os diferentes tratamentos, sendo o valor mais acentuado na testemunha sem capina e destacadamente menor no tratamento Atrazina 3,0. Todavia, na primeira amostragem (Quadro 4), este tratamento não diferiu de Atrazina e Simazin 1:1 e 1,5:1,5, Simazin 2,0 e 3,0 e Atrazina 2,0. Exetuando-se os tratamentos 2,4-D/MCPA 1,0 e aquele sem cultivo, os demais apresentaram números de ervas de folhas largas iguais ou inferiores ao do tratamento capina manual.

De modo geral, a tendência observada no número de ervas de folhas largas na primeira amostragem (35 dias) prevaleceu na segunda, realizada aos 75 dias após o plantio (Quadro 5). Os tratamentos Atrazina 3,0, Atrazina + Simazin 1,5:1,5, Simazin 3,0 e Simazin 2,0 foram os que mais efetivamente controlaram as ervas de folha larga, todavia, não diferiram significativamente de Atrazina + Simazin 1,0:1,0 e Simazin 2,0.

Não houve diferença significativa entre os números de ervas de folha estreita apresentados pelos tratamentos nas duas amostragens. Evidentemente, os herbicidas controlaram em certo grau essas ervas; mas, diante da baixa população presente, como se infere pelos valores apresentados pela testemunha sem cultivo (Quadros 4 e 5), as variações obtidas não foram significativas. Assim, a variação no número total das ervas foi consequência da variação no número de ervas de folhas largas. De modo semelhante, o peso das ervas não variou significativamente entre os tratamentos, exceção feita a 2,4-D/MCPA, nas duas dosagens e testemunha sem cultivo, que apresentaram os maiores valores, diferindo entre si e dos demais tratamentos. Atrazina 3,0 apresentou peso seco de ervas aproximadamente 180 e 90 vezes menor do que os tratamentos testemunha sem cultivo e 2,4-D/MCPA 2,0, respectivamente. O elevado valor do coeficiente de variação deste parâmetro (Quadro 4) é comum em estudos desta natureza, diante da inexistência de controle sobre a distribuição e o tipo de ervas na área experimental.

O estádio de desenvolvimento das ervas, de modo geral, foi proporcional ao controle apresentado pelos herbicidas. À medida que se reduziram as ervas na parcela, foi também menor o desenvolvimento destas. Observou-se tendência ao menor desenvolvimento das ervas nos tratamentos Atrazina 2,0 e 3,0, Atrazina + Simazin 1,5:1,5, Simazin 3,0, que foram significativamente superiores ao tratamento testemunha sem cultivo e 2,4-D/MCPA nas duas dosagens, não diferindo, contudo, dos demais tratamentos.

Maior área não coberta, em termos de tendência, foi também apresentada pelos tratamentos Atrazina 2,0 e 3,0, Atrazina + Simazin 1,5:1,5, Simazin 3,0, que diferiram estatisticamente do tratamento testemunha sem cultivo, mas não diferiram quando comparados entre si (Quadros 4 e 5). Atribuem-se os melhores efeitos apresentados por esses produtos ao maior número de ervas de folhas largas presentes na área experimental, aliado à menor tendência à lixiviação apresentada por eles, diante das altas precipitações verificadas no início do experimento (Figura 1).

A maior área coberta apresentada pelo 2,4-D/MCPA nas duas dosagens deve-se, provavelmente, à maior solubilidade do produto associada às precipitações pluviais, consideradas excessivas, semanas após a aplicação dos herbicidas (Figura 1). Esse produto foi superior apenas ao tratamento testemunha sem cultivo

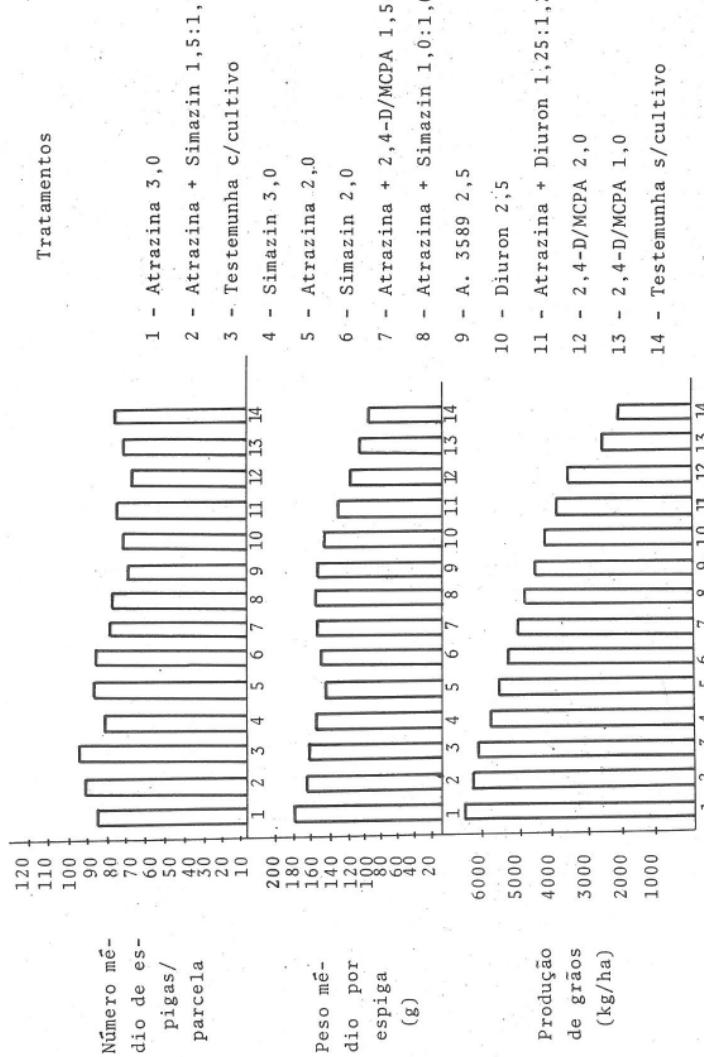


FIGURA 2 - Efeitos médios dos tratamentos no número de espigas, peso médio por espiga e produção de grãos.

QUADRO 4 - Efeitos médios dos tratamentos sobre o número de ervas de folhas largas e de folhas estreitas, peso seco, estádio de desenvolvimento e percentagem da área útil da parcela não coberta por ervas. Avaliação realizada aos 35 dias após o plantio.

Tratamentos	Ervas de folhas largas			Ervas de folhas estreitas			Peso seco médio das ervas (*) (g)	Estádio de desenvolvimento das ervas(**) daninhos-arc. sen. v%	% da área n/ cobertura pelas ervas daninhos-arc. sen. v%
	(*) (nº)	(**) (nº)	Total das ervas (*) (nº)	(*) (nº)	(**) (nº)				
Atrazina 3,0	1,4	8	0,7 a	2,1	8	0,7 c	1,3	d	83,7 a
Atrazina + Simazin 1,5:1,5.....	1,9	fg	0,8 a	2,7	g	1,8 c	1,8 d	d	76,3 abc
Testemunha c/cultivo	4,2	cd	1,5 a	5,7	c	6,4 c	2,1 cd	62,2 ef	
Simazin 3,0	1,7	fg	0,8 a	2,5	g	1,1 c	1,5 d	80,7 ab	
Atrazina 2,0	1,8	fg	0,8 a	2,6	g	2,0 c	1,7 d	d	73,7 abcd
Simazin 2,0	2,5	efg	0,8 a	3,3	efg	3,2 c	2,1 cd	72,0 bcde	
Simazin + 2,4-D/MCPA 1,5:1,0	3,3	de	1,2 a	4,5	cde	4,3 c	2,4 cd	67,8 cde	
Atrazina + Simazin 1,0:1,0	2,3	efg	0,8 a	3,1	fg	2,8 c	2,1 cd	68,8 cde	
A. 3589 2,5	3,4	de	1,5 a	4,9	cde	5,3 c	2,7 bcd	68,4 cde	
Duron 2,5	3,4	de	1,0 a	4,4	cdef	4,9 c	2,5 bcd	72,6 bcde	
Simazin + Duron 1,25:1,25	3,0	de	1,1 a	4,1	def	4,7 c	2,3 cd	67,1 cde	
2,4-D/MCPA 2,0	5,5 bc		1,8 a	7,3 b		18,6 b	3,7 abc	52,1 fg	
2,4-D/MCPA 1,0	6,3 b		2,0 a	8,3 b		24,1 b	4,1 ab	44,9 g	
Testemunha s/cultivo	11,5 a		2,1 a	13,6 a		68,0 a	4,4 a	0,0 h	
CV%	14,1		25,1	13,3		45,7	14,1	6,8	

(*) Dados obtidos por amostragem em 7% da área útil da parcela.

(**) Valores expressos em $\sqrt{x+0,5}$.

(***) Plantas classificadas de 1 a 9, de acordo com seu desenvolvimento, AZZI e FERNANDES (1) - dados não transformados.

QUADRO 5 - Efeitos médios dos tratamentos sobre o número de ervas de folhas largas e de folhas estreitas, peso seco, estágio de desenvolvimento e percentagem da área útil da parcela não coberta por ervas. Avaliação realizada aos 75 dias após o plantio.

Tratamentos	Ervas de folhas largas			Ervas de folhas estreitas			Total das ervas (nº)	Peso seco das ervas (g)	% da área n/ coberta pelas ervas daninhas arc.sen $\sqrt{\%}$
	(*)	(**)	(nº)	(*)	(**) (nº)	(g)			
Atrazina 3,0	1,8	g	0,8 a	2,6	i	1,3	d	1,5	g
Atrazina + Simazin 1,5:1,5	2,2	g	1,1 a	3,3	i	3,3	d	2,8	ef
Testemunha c/cultivo	8,8	d	1,9 a	10,7	d	7,1	d	2,1	fg
Simazin 3,0	2,6	fg	1,0 a	3,6	i	3,4	d	2,7	ef
Atrazina 2,0	2,7	fg	1,0 a	3,7	ghi	3,9	d	3,0	de
Simazin 2,0	3,7	f	1,1 a	4,8	gh	10,4	d	3,1	cde
Simazin + 2,4-D/MCPA 1,5:1,0	4,2	e	1,6 a	5,8	efg	14,4	d	3,8	cd
Atrazina + Simazin 1,0:1,0	3,8	ef	1,3 a	5,1	fg	12,1	d	3,3	cde
A. 3589 2,5	4,7	e	1,7 a	6,4	e	17,6	d	3,9	c
Diuron 2,5	4,1	e	1,0 a	5,1	fg	14,5	d	3,1	cde
Simazin + Diuron 1,25:1,25	4,8	e	1,3 a	6,1	ef	14,9	d	3,3	cde
2,4-D/MCPA 2,0	10,1	c	1,9 a	12,0	c	116,6	c	5,0 b	46,2 de
2,4-D/MCPA 1,0	11,6	b	2,3 a	13,9 b		163,5 b	b	5,5 ab	38,5 e
Testemunha s/cultivo	14,9	a	2,5 a	17,4 a		243,5 a	a	6,3 a	0,0 f
CV%	7,5		17,4	7,7		24,1		9,2	6,2

(*) Dados obtidos por amostragem em 7% da área útil da parcela.

(**) Valores expressos em $\sqrt{x+0,5}$.
 (***) Plantas classificadas de 1 a 9, de acordo com seu desenvolvimento. AZZI e FERNANDES (1) - dados não transformados.

e inferior aos demais. Também para este parâmetro, produtos e misturas, quando testados em mais de uma dosagem, apresentaram sempre maior controle das ervas quando usados em sua maior dosagem, exceção feita ao Atrazina, que não apresentou diferença significante entre as duas doses usadas.

As misturas Atrazina + 2,4-D/MCPA 1,5:1,0, Atrazina + Diuron 1,25:1,25 e o herbicida novo A. 3589 apresentaram controle satisfatório das ervas, sendo produtos e misturas promissores, que, entretanto, exigem novos estudos. O diuron teve bom controle das ervas, em geral, devendo-se, todavia, considerar os possíveis efeitos fitotóxicos do produto.

4. RESUMO

Em experimento montado na fazenda «Ceres», pertencente à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, estudaram-se os efeitos de diversos herbicidas, aplicados individualmente e em combinação, em pré-emergência da cultura do milho e das ervas daninhas.

O experimento foi montado em 1972, com os seguintes tratamentos: Testemunha sem cultivo, testemunha com cultivo, Atrazina 2,0 e 3,0 kg/ha, Simazin 2,0 e 3,0 kg/ha, Diuron 2,5 kg/ha, A. 3589 2,5 kg/ha, 2,4-D/MCPA 1,0 e 2,0 l/ha, Atrazina + Simazin 1,0:1,0 e 1,5:1,5 kg/ha, Atrazina + 2,4-D/MCPA 1,5 kg/ha:1,0 l/ha e Atrazina + Diuron 1,25:1,25 kg/ha.

Foram estudados os parâmetros: «stand» inicial, «stand» final, número médio de espigas por parcela, peso médio por espiga, produção de grãos, número e peso seco de ervas, estádio de desenvolvimento e percentagem da área não coberta pelas ervas.

Os herbicidas, de modo geral, mostraram melhores efeitos no controle das ervas e na produção de grãos em suas maiores dosagens.

As produções de grãos foram diretamente proporcionais ao maior controle das ervas, e as plantas ajustaram suas produções nos diferentes tratamentos, preferencialmente em função da variação no peso das espigas.

Os tratamentos envolvendo: Atrazina, Atrazina + Simazin e Simazin apresentaram bom controle das ervas de folhas largas e produções de grãos semelhantes ao tratamento testemunha com cultivo.

O 2,4-D/MCPA, aplicado isoladamente, mostrou limitado controle das ervas, em geral, e baixa produção de grãos, nas duas dosagens testadas.

Houve sensível redução do «stand» inicial nas parcelas tratadas com Diuron, isoladamente.

5. SUMMARY

A study was performed in 1972, in Lavras, Minas Gerais, to assess the effects of various pre-emergence herbicides applied separately and mixed, on maize crop performance and weed control. The treatments studied were: two control plots, one unweeded and the other weeded by hand; Simazine 2.0 and 3.0 kg/ha; Diuron 2.5 kg/ha; A. 3589 (Ametryn) 2.5 kg/ha; 2,4-D/MCPA 1.0 and 2.0 l/ha; Atrazine + Simazine 1.0:1.0 and 1.5:1.5 kg/ha; Atrazine + 2,4-D/MCPA 1.5 kg/ha: 1.0 l/ha and Atrazine + Diuron 1.25:1.25 kg/ha.

In general, the herbicides at the highest levels were more effective in controlling weeds and promoting grain yield.

Grain yields were directly related to a more effective weed control, and among the additional plant characteristics studied, the mean weigh of ears was the most important yield component influenced by the treatments.

Atrazine, Atrazine + Simazine and Simazine treatments controlled broad-leaved herbaceous weeds satisfactorily, and grain yield values were similar to that of the manually weeded control plot.

Both levels of application of 2,4-D/MCPA alone resulted in poor weed control and low grain yield in the plots. Diuron, applied alone, influenced seed emergence in the crop negatively, resulting in an unsatisfactory stand.

6. LITERATURA CITADA

1. AZZI, G.M. & FERNANDES, L. Método de julgamento do efeito do herbicida. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 6.^º, Sete Lagoas, 1966, Anais, 1968. p. 21-29.
2. COELHO, J.P., SILVA, J. & CASTRO, C.S. Emprego de herbicida na cultura do milho. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 6.^º, Sete Lagoas, 1966, Anais, 1968. p. 145-149.
3. F.A.O. *Production Yearbook*, Roma, 22:57-64. 1974.
4. FOSTER, R. Primeiros resultados com o herbicida Ramrod (CP/31.393) para as culturas de milho e amendoim. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 6.^º, Sete Lagoas, 1966. Anais, 1968. p. 151-158.
5. KRAMER, H.H. Defesa vegetal y cosecha mundial. *Lverkusen, Bayer*, 556 (1) 1967.
6. KRAMER, M. Ensaios sobre a aplicação de herbicida na cultura de milho. *O Biológico* 11:287-292. 1962.
7. MONSANTO, C.P. *Selective pre-emergence herbicide*. St. Louis, Monsanto Agric. Div., 1967. 3 p. (Tech. Data Sheet).
8. NIETO, H.J. Elimine las hierbas a tiempo. *Agricultura Técnica en México* 9:16-19. 1959.
9. OMETTO, A.A. Aplicação de herbicida na cultura do milho. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 3.^º, Campinas, 1960. Anais, 1961. p. 249-252.
10. OMETTO, D.A. & MORAES, R.S. O cultivo químico na cultura do milho. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas de Ervas Daninhas*, 4.^º e *Reunião Latino-Americana de Luta Contra as Ervas Mâs*, Rio de Janeiro, 1962. Anais, Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agropecuárias, 1962. p. 225-229.
11. PAIXÃO, J.C. Controle de ervas daninhas em cultura do milho. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 2.^º, Rio de Janeiro, 1958. Anais, 1959, p. 61-70.
12. PAIXÃO, J.C. & DOBEREINER, J. Contribuição para o emprego de herbicidas seletivos em cultura de milho em solos diversos. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 1.^º, Rio de Janeiro, 1956. Anais, 1957. p. 43-45.
13. PENTEADO, A.F. Esquemas experimentais e interpretação de resultados de experimentos com herbicidas executados em Minas Gerais. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 1.^º, Rio de Janeiro, 1956. Anais, 1957. p. 237-243.
14. SAAD, O. *A vez dos herbicidas*. São Paulo, Fundação Cooperativa, 1968. 240 p.
15. SEDIYAMA, T. *Comparação de herbicidas aplicados individualmente e em combinação na cultura do milho*. Viçosa U.F.V., Imprensa Universitária, 1970. 38 p. (Tese M.S.).
16. WARREN, G.F. *Curso Intensivo de Herbicidas*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1967. 89 p.