

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFICÁCIA DO HERBICIDA MON 78560 APLICADO PARA DESSECAÇÃO EM
SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA PARA A CULTURA DO MILHO
(*Zea mays* L.)**

FREDERICO JOSÉ DA SILVA PAULA

JOAQUIM ANTÔNIO DE CARVALHO
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Julho – 2005

**EFICÁCIA DO HERBICIDA MON 78560 APLICADO PARA DESSECAÇÃO EM
SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA PARA A CULTURA DO MILHO
(*Zea mays* L.)**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM / /

Prof. Joaquim Antônio de Carvalho
(Orientador)

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito
(Membro da Banca)

Prof. Dra. Vera Lúcia Machado dos Santos
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Julho – 2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo fato de poder cursar e concluir este curso espetacular que é a Agronomia. E sobre tudo, pela alegria e vontade de aprender ao longo desses cinco anos de luta e de prazer.

Agradeço aos meus pais Ildefonso José de Paula e Algenira Aparecida da Silva Paula, pelo fato de serem o que são e, por sempre confiarem em mim, motivo este que sempre me deu força para superar meus obstáculos. Agradeço a meus pais por terem me ensinado a viver dignamente e sempre respeitando as pessoas que estão a meu lado. Agradeço também aos meus irmãos Fernando e Fabiana, que sempre estiveram ao meu lado, tanto na vida familiar quanto na vida acadêmica e, acima de tudo grandes amigos.

Agradeço ao professor, orientador e acima de tudo um amigo, Joaquim Antônio de Carvalho, pela oportunidade de trabalharmos juntos, pela orientação, pela paciência e principalmente pelos conhecimentos passados a mim ao longo desse tempo de convívio, seja estes profissionais ou aprendizado de vida. Agradeço também ao professor Césio, por ser um ótimo professor e principalmente por ser o grande profissional que é, sendo que quem ganha com isso somos nós alunos.

Agradeço aos meus amigos e colegas de curso, que de alguma maneira me ajudaram ao longo desse tempo.

ÍNDICE

RESUMO	05
1- INTRODUÇÃO	06
2- REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1-Interferência das plantas daninhas na cultura do milho.....	08
2.2-Utilização de glyphosate como herbicida dessecante no sistema de semeadura direta.....	10
2.3-Plantas infestantes.....	13
2.3.1- <i>Ipomoea grandifolia</i> (corda-de-viola, campainha, corriola).....	13
2.3.2- <i>Digitaria horizontalis</i> (capim-colchão, milha, capim-milhã).....	14
2.2.3- <i>Cenchrus echinatus</i> (capim-carrapicho, capim-amoroso, timbete).....	16
3- MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1-Localização e condução do experimento.....	18
3.2-Tratamentos e delineamento experimental.....	18
3.3-Plantas infestantes, condições ambientais e aplicação dos herbicidas.....	19
3.4-Semeadura, híbrido e adubação.....	20
3.5-Avaliações.....	21
3.6-Análise estatística.....	22
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1-Controle de <i>Cenchrus echinatus</i>	23
4.2-Controle de <i>Digitaria horizontalis</i>	24
4.3-Controle de <i>Ipomoea grandifolia</i>	25
4.4-Fitointoxicação sobre a cultura.....	26
5- CONCLUSÕES	28
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
APÊNDICE	32

RESUMO

Objetivando avaliar a eficácia do herbicida Mon 78560 em diferentes doses na dessecação em sistema de semeadura direta para a cultura do milho, foi realizado um experimento no município de Uberlândia-MG, na fazenda Capim Branco de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia. O experimento foi conduzido no período de 11-1-04 a 25-6-04. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com sete tratamentos e quatro repetições. Nos tratamentos 1, 2, 3 e 4 foram utilizadas as doses de 1,0, 2,0, 3,0 e 4,0 L.ha⁻¹ do herbicida Mon 78560 respectivamente, comparados com Roundup WG a 2,0 kg.ha⁻¹ e duas testemunhas sem herbicidas; uma capinada e outra sem capina. As espécies avaliadas foram: *Digitaria horizontalis* (50%), *Ipomoea grandifolia* (25%) e *Cenchrus echinatus* (25%). A aplicação dos produtos foi feita no dia 11-1-04, oito dias antes da semeadura do milho. O volume de calda aplicado foi de 150 L ha⁻¹, através de um pulverizador manual pressurizado por CO₂ a 39 lib pol⁻², munido de uma barra contendo seis pontas tipo leque TT 110.02, espaçadas de 0,50 m. As avaliações de controle foram feitas aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) e a de fitointoxicação aos 28 DAA. Concluiu-se que: 1) O herbicida Mon 78560 é eficaz a 1,0 L ha⁻¹ no controle de *Cenchrus echinatus* e *Digitaria horizontalis*; 2) o herbicida Mon 78560 controla *Ipomoea grandifolia* a 2,0 L ha⁻¹; 3) o herbicida Mon 78560 aplicado para dessecação na pré-semeadura do milho não causa intoxicação às plantas de milho.

1- INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*), é o terceiro cereal mais produzido no mundo, sendo superado apenas pelo trigo e arroz. O Brasil ocupa o terceiro lugar em área cultivada e em produção, ficando atrás dos Estados Unidos e da China, sendo que os três países juntos produzem cerca de 70% do total mundial (AGRIANUAL, 2004).

O Brasil produziu na safra 2003/2004 cerca de 42 milhões de toneladas deste cereal, sendo que o estado do Paraná foi o maior produtor com uma produção de pouco mais de 11 milhões de toneladas (AGRIANUAL, 2005).

A interferência imposta pelas plantas daninhas é um dos fatores mais importantes que ocasiona a baixa produtividade da cultura, em decorrência principalmente da competição por água, luz e nutrientes. Portanto, reduzir ou eliminar esta interferência consiste em prática indispensável para incrementar a produtividade da cultura do milho. O grau de interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas depende de fatores ligados à própria cultura, à comunidade infestante, às condições edafoclimáticas, tratos culturais e,

finalmente, depende também da época e da extensão em que ocorreu a convivência entre as plantas (PITELLI, 1985).

De acordo com Fancelli (2003) a redução da produtividade da cultura do milho, devido à competição estabelecida com as plantas daninhas, pode alcançar até 70% do seu potencial, variando em função da espécie e do grau de infestação das plantas daninhas, do tipo de solo, das condições climáticas no período, bem como do espaçamento, variedade ou híbrido e do estágio fenológico da cultura em relação a convivência com as plantas daninhas.

Entre as espécies que convivem e conseqüentemente interferem no desenvolvimento da cultura do milho, principalmente nas regiões dos cerrados, podemos destacar: *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomoea grandifolia* entre outras. Tais espécies, se não forem controladas ou manejadas adequadamente, podem vir a causar vários danos à cultura do milho, refletindo principalmente na produtividade devido à grande competição exercida, além de ocasionar dificuldades na colheita, como é o caso de *Ipomoea grandifolia* (KISSMANN, 1992).

Este trabalho objetivou testar diferentes doses do herbicida Mon 78560 (glifosato), no controle das espécies *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomoea grandifolia* na dessecação em sistema de semeadura direta para a cultura do milho (*Zea mays* L.).

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Interferência das plantas daninhas na cultura do milho

De todos os fatores que influenciam o grau de interferência das plantas infestantes na cultura, o mais importante é o período em que a comunidade infestante e as plantas cultivadas estão disputando os recursos do meio, denominado período crítico de prevenção da interferência (PCPI) (PEREIRA, 1998).

O grau de interferência das plantas daninhas é medido com relação à produção da planta cultivada e pode ser definido como a redução percentual da produção econômica de determinada cultura, através de meios diretos: competição e alelopatia; e indiretos: servindo de hospedeiros para pragas e doenças (LORENZI, 2000).

De acordo com Deuber (1997), a produtividade da cultura do milho é afetada consideravelmente pela presença de plantas daninhas. As perdas causadas são devidas à competição por água, nutrientes, luz, espaço físico, alelopatia e CO₂, sendo que evitar a interferência das plantas daninhas sobre a lavoura de milho é um dos aspectos mais importantes para garantir a produtividade. O autor cita várias pesquisas que mostram que a

lavoura de milho deve ficar isenta de plantas daninhas, no período de 20 a 45 dias após a emergência (D.A.E.). A sua presença na fase anterior à 20 dias e após 45 dias, é tolerável.

Entretanto Silva & Silva (1987 apud CARVALHO; CORREIA, 1998, p.37), afirma que para se obter maiores produtividade, a cultura do milho deverá ser mantida no limpo desde a emergência até o pendoamento.

Segundo Cruz & Camargo (apud RESENDE et al. 1993), a cultura do milho sem nenhum controle de plantas daninhas pode sofrer perdas de até 85,5% na produção; sem e com controle de até 30 dias após a semeadura pode ocorrer perdas de 30,3% e 37,2% respectivamente; e com controle até os 50 dias não há redução de produção.

O controle das plantas infestantes pode ser feito através dos métodos preventivo, mecânico, físico, biológico, químico ou a associação de alguns desses métodos. Devido a vários fatores que deixam em desvantagem os outros métodos, o controle químico atualmente é o mais utilizado, isso devido a redução e/ou melhor distribuição de mão de obra na propriedade, rapidez na operação e melhor controle efetivo, evitando assim possíveis injúrias ao sistema radicular e menor possibilidade de reinfestação. (FORNASIERI FILHO, 1992).

O controle de plantas daninhas na cultura do milho pode ser realizado em dois momentos durante o ciclo da cultura, antes e depois da semeadura do milho, em função principalmente da forma de semeadura adotada na área, da disponibilidade de máquinas e dos herbicidas que se pretende usar (FANCELLI, 2003).

De acordo com Victória Filho (2000), herbicidas têm sido utilizados como medidas de controle de plantas daninhas, e o sucesso obtido tem garantido altas da produtividade na agricultura, é incontestável.

O intervalo de tempo entre a colheita de uma cultura e a semeadura da cultura em sucessão no sistema de plantio direto é muito importante. Normalmente, quanto maior for esse intervalo, maior será a possibilidade de germinação e de crescimento de plantas daninhas. Nesse caso, a quantidade e a qualidade dos restos culturais podem evitar ou diminuir o surgimento das mesmas (RUEDELL, 1995).

2.2- Utilização de glifosato como herbicida dessecante no sistema de semeadura direta

É um herbicida de ação total, de amplo espectro, que controla plantas daninhas tanto mono como dicotiledôneas anuais e perenes. Atualmente são aplicados em pós-emergência das plantas infestantes e antes da semeadura ou emergência da cultura para o controle da vegetação no manejo ou dessecação (VIDAL; MEROTO, 2001).

Estes produtos, são inibidores da enzima EPSPs, sendo que são absorvidos pela parte aérea da planta, pois quando aplicados ao solo são fortemente adsorvidos. A camada cuticular sobre a superfície das folhas é considerada a maior barreira para a absorção de herbicida. Glifosato é absorvido lentamente pela cutícula, necessitando em média de 6 horas sem chuvas após a aplicação para haver controle adequado de plantas sensíveis (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

A penetração de Glifosato nas células é mediada por proteínas transportadoras de fosfato, presentes na plasmalema. Os inibidores de EPSPs tem dificuldade de penetrar no floema, devido as interações das cargas negativas da membrana dos elementos de tubo crivado. Glifosato é translocado nas plantas até os tecidos de demanda, através do floema, onde é distribuído simplásticamente, embora também ocorra movimento apoplástico (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

Quanto ao mecanismo de ação, a enzima 5-enolpiruvilshiquimato 3-fosfato sintase (EPSPs) está presente na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano. A enzima EPSPs é fortemente inibida por glifosato em todas as plantas, fungos e a maioria das bactérias. EPSPs está presente em todos esses organismos, mas não ocorre em animais, o que explica a baixa toxicidade desses herbicidas para mamíferos (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

Em relação ao modo de ação do glyphosate, a inibição da enzima EPSPs interfere no controle da entrada de carbono na rota do shiquimato, pelo aumento da atividade da enzima 3-deoxi-D-arabino-heptulosonato-7-fosfato sintase (DAHPS), que cataliza a condensação de eritrose-4-fosfato (E4P) com PEP, e é considerada a enzima reguladora da rota. Como o glifosato inibe EPSPs, há menor produção de corismato e, assim, reduz-se a inibição de DAHPS, que continua atuando, e causa dreno considerável de carbono produzido na fotossíntese, acumulando shiquimato. Isso representa um efeito secundário importante na inibição do glifosato, que reduz drasticamente a produção fotossintética de sacarose. Assim, os vegetais são controlados pelos inibidores de EPSPs devido a redução da eficiência fotossintética e na menor produção de aminoácidos aromáticos (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

EPSPs cataliza a reação do shiquimato-3-fosfato (S3P) e fosfoenolpiruvato (PEP) para produzir 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato (EPSPs) e fosfato inorgânico (Pi). Essa reação ocorre em duas etapas, onde inicialmente a enzima EPSPs se liga ao S3P, formando o complexo EPSPs-S3P, e posteriormente o PEP se encaixa nesse complexo, permitindo o prosseguimento da reação produzindo EPSP. Glifosato não se liga a enzima livre, mas ao complexo EPSPs-S3P, impedindo a ligação de PEP, formando o complexo inativo EPSPs-

S3P-glifosato. De fato, glifosato liga-se ao complexo EPSPs-S3P cerca de 115 vezes mais firmemente do que PEP e apresenta dissociação 2300 vezes mais lento do que PEP (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

No sistema de semeadura direta, o método químico é o mais utilizado no manejo de coberturas verdes e controle de plantas daninhas na cultura do milho. A dessecação é realizada exclusivamente com o uso de herbicidas chamados de não-seletivos e alguns seletivos como Carfentrazone, 2,4-D, Flumioxazim, etc, sendo o glifosato o mais utilizado para esse fim (PENCKOWSKI, 2002).

Os produtos a base de glifosato são recomendados principalmente para áreas infestadas com plantas daninhas perenes, já que o glifosato é um herbicida sistêmico, capaz de penetrar na planta pelas folhas e translocar via floema até as raízes (CARVALHO; CORREIA, 1998).

A umidade do solo e do ar é um fator que interfere na ação do glifosato e o aumento da tensão de umidade no solo (secamento do solo) reduz a eficácia sobre várias plantas daninhas, pois reduz sua absorção pelas plantas. Baixa umidade relativa do ar induz à formação de maior quantidade de cera epicuticular na superfície das folhas, reduzindo a absorção de inibidores de EPSPs. (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

Os sintomas de glifosato nas plantas tratadas se desenvolvem lentamente. Sob condições de clima quente e úmido os sintomas ocorrem em até 10 dias, mas sob clima frio e/ou seco podem levar até 30 dias para se manifestarem. Inicialmente as plantas paralisam o crescimento e posteriormente murcham. Em algumas espécies a coloração das folhas poderá ficar levemente branca ou rosada. Posteriormente ficam cloróticas e necrosadas e por fim ocorre a morte do vegetal (VIDAL; MEROTTO JR, 2001).

2.3-Plantas infestantes

2.3.1- *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola, campainha, corriola)

É uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil, onde tem sido a espécie de *Ipomoea* mais comum, como infestante em lavouras. Propaga-se apenas por sementes, é uma espécie que possui caule cilíndrico, delgado com dois a três mm de espessura, ramificado com até três metros de comprimento, de coloração verde-clara ou pigmentação purpúrea. Seu sistema subterrâneo é constituído de raiz principal pivotante (KISSMANN, 1992).

Segundo Lorenzi (2000) e Kissmann (1992), esta é uma planta anual, trepadeira, volúvel, herbácea, de caules com leve pilosidade translúcida até três metros de comprimento, nativa da América do Sul incluindo o Brasil.

Em se tratando de importância econômica, é uma planta atraente pelo seu intenso florescimento, mas raramente é usada como ornamental, é uma das plantas daninhas mais prejudiciais de culturas anuais e perenes de verão das regiões Centro- Oeste, Sudeste e Sul do país. É particularmente indesejada em lavouras de cereais devido as dificuldades causadas à colheita mecânica, além de conferir alta umidade aos grãos, *Ipomoea grandifolia* é a espécie do gênero *Ipomoea* mais comum em lavouras de cereais. É uma planta de difícil controle. Como o ciclo termina depois da maturação das culturas, tende a criar um problema na colheita, quando a infestação é significativa, pois seus ramos se emaranham nas plantas da cultura, por exemplo a cultura do milho (KISSMANN, 1992).

Jordan et al. (1997) observou variações no controle de espécies do gênero *Ipomoea* quando expostas a aplicações de glyphosate. Trabalhos com esse gênero citam mecanismos

de tolerância relacionados com menores taxas de absorção ou translocação do produto pela planta (NORSWORTHY et al., 2001; MONQUERO, 2003).

Monquero et al (2004), observaram em experimento realizado, que em *Ipomoea grandifolia*, a penetração de glyphosate na planta foi de 80%, porém a taxa de translocação foi menor quando comparada com outras plantas estudadas. A setenta e duas horas após o tratamento, observou-se que 68,5% do herbicida absorvido estava presente na folha tratada e 4,3 e 4,9% encontrados no caule e na raiz respectivamente.

Chachalis et al (1999), observaram o controle ineficaz de *Ipomoea grandifolia* pelo herbicida glyphosate, sugerindo que, em culturas transgênicas de soja e algodão resistentes ao glyphosate, o controle de *Ipomoea* spp deve ser feito com herbicidas alternativos.

2.3.2- *Digitaria horizontalis* (Capim-colchão, milha, capim-milhã)

É uma planta nativa de regiões tropicais da América e da África. Na costa ocidental da África é a espécie mais freqüente do gênero *Digitaria*. No Brasil ocorre com muita freqüência na região central, mas está presente do Nordeste ao Sul (KISSMANN,1992).

Segundo Lorenzi (2000), esta espécie é uma planta anual, herbácea, ereta ou decumbente, muito entouceirada, de 30-60 cm de altura, nativa da América Tropical. Distingue-se facilmente das demais *Digitaria* por apresentar nos racemos, junto à base de cada espiguetta, um longo pêlo branco, Propaga-se por sementes e pelo enraizamento dos nós inferiores.

É uma espécie que possui colmos geralmente ramificados, quebradiços, com entrenós algo estriados, glabros. Nós amarelados ou acastanhados, apresentando esparsos pêlos. Possui raízes fasciculadas, que se aprofundam bastante no solo. Possui folhas com bainhas

de dois a nove cm de comprimento, com superfície estriada e quase glabra, sendo as bainhas das folhas inferiores pilosas; cor verde, as vezes com pigmentação arroxeadada. Quanto a sua inflorescência, parte terminal dos colmos verticalizados suporta um conjunto de ráceros de disposição digitada. Normalmente encontra-se de três a nove ráceros, mas excepcionalmente se contam até 20. É uma planta que aprecia solos férteis, cultivados ou não, sendo pouco agressiva em solos pobres. Sendo os colmos decumbentes e ocorrendo o enraizamento, há tendência ao alastramento sobre a superfície do solo, com a formação de um colchão, daí o seu nome vulgar (KISSMANN, 1992).

Segundo Carvalho et al (2004), foi observado em experimento, usando o herbicida Mon 78634 (glifosato) no controle de *Digitaria horizontalis*, que, este se mostrou muito eficaz nas dosagens de 1,0; 2,0 e 3,5 Kg.ha⁻¹, enquanto que o herbicida Mon 78239 (glifosato) foi eficaz a 3,0 e 4,5 L.ha⁻¹.

2.3.3- *Cenchrus echinatus* (Capim-carrapicho, capim-amoroso, timbete)

É uma espécie originária da América Tropical. Ocorre do Sul dos Estados Unidos até a Argentina. Ocorre no Sudeste asiático e na costa Oeste da África. No Brasil é amplamente disseminada, sendo pouco freqüente no Rio Grande do Sul, onde não é nativa e foi pouco disseminada com sementes de culturas. Esta espécie possui plantas de 25-60 cm de altura, um tanto variável quanto a aspectos morfológicos, podendo ser totalmente glabras ou hirsutas. Seus colmos cilíndricos, com porções inferiores freqüentemente achatadas, ramificados desde a base e também a partir dos nós inferiores. De cor verde ou verde-amarelada, com nós mais escuros, às vezes com tonalidades purpúreas. Esta planta possui sistema subterrâneo com rizomas muito curtos, sendo que suas raízes são fibrosas. Suas

folhas são abundantes, distribuídas sobre os colmos, sendo que possui bainhas lisas ou com alguns pêlos marginais na porção superior. Lígulas com até 1,5 mm de altura, com margens pilosas. A inflorescência é constituída por racemos espiciformes, formados por uma raque sobre a qual se assentam invólucros espinhosos que encerram as espiguetas. Esses invólucros são vulgarmente conhecidos como bardanas. Os racemos apresentam um comprimento de três a oito cm por 0,5 a dois cm de espessura. É muito comum nas áreas agrícolas de São Paulo e estados limítrofes, bem como no Nordeste. São plantas anuais, reproduzidas por sementes. Alastram-se por enraizamento dos colmos, nos nós em contato com o solo. Aceitam todos os tipos de solos, tanto os férteis solos agrícolas como os pobres solos arenosos do litoral (KISSMANN, 1992).

É uma planta daninha muito freqüente em lavouras anuais e perenes de quase todo o país. É temida em lavouras de algodão, onde além de ferir as mãos e braços dos colhedores e agarrar em suas roupas, se fixa irreversivelmente na fibra, causando-a significativa desvalorização. É muito indesejada pelos trabalhadores agrícolas, em geral pelos motivos expostos (LORENZI, 2000).

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Localização e condução do experimento

O experimento foi instalado em área experimental da Fazenda Capim Branco pertencente à Universidade Federal de Uberlândia em Uberlândia-MG, em 11 de janeiro de 2004 e avaliado até 25 de junho de 2004, num solo caracterizado como Latossolo Vermelho-Escuro, distrófico, textura argilosa, com cerca de 58 dag.kg⁻¹ de argila e 2,5 dag.kg⁻¹ de matéria orgânica, localizada a uma altitude de 850 metros, 18° 55' 23'' de latitude Sul e 48° 17' 19'' de longitude Oeste.

3.2- Tratamentos e delineamento experimental

Foi avaliada a eficácia do herbicida MON 78560 (glifosato) em quatro doses e comparadas com uma dose de Roundup WG e duas testemunhas sem herbicidas (com e sem capina), como descrito na Tabela 1. O delineamento experimental do experimento foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela continha quatro linhas de milho de cinco metros de comprimento espaçadas a 90 cm.

Tabela 1. Nome comum, nome comercial e doses dos produtos aplicados para dessecação. Uberlândia-MG, 2004.

TRATAMENTOS			
Nome comum	Nome comercial	Doses	
		i.a g.ha ⁻¹ *	p.c L ou kg ha ⁻¹ **
Glifosato	Mon 78560	540,0	1,0
Glifosato	Mon 78560	1080,0	2,0
Glifosato	Mon 78560	1620,0	3,0
Glifosato	Mon 78560	2160,0	4,0
Glifosato	Roundup WG	1440,0	2,0
Testemunha capinada	Testemunha capinada	—	—
Testemunha sem capina	Testemunha sem capina	—	—

* ingrediente ativo

** produto comercial

3.3- Plantas infestantes, condições ambientais e aplicação dos herbicidas

As plantas infestantes predominantes na área experimental eram: *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomoea grandifolia*, se encontravam com alta atividade metabólica. Em se tratando da altura e estágio fenológico das espécies, *Cenchrus echinatus* se encontrava com 50-60 cm de altura e em estágio de frutificação; *Digitaria horizontalis* estava com cerca de 40 cm de altura e no estágio de florescimento e *Ipomoea grandifolia*, estava com uma altura superior a 80 cm e no estágio de florescimento. Quanto a densidade, a área se encontrava 100% infestada, com 50 % de *Digitaria horizontalis*, 25 % de *Cenchrus echinatus* e 25 % de *Ipomoea grandifolia*.

Os produtos foram aplicados no dia 11 de janeiro de 2004, oito dias antes da semeadura, das 15:20 às 15:35 horas. Utilizou-se um pulverizador manual pressurizado por

CO₂ a 39 libras por polegada ao quadrado, com seis pontas tipo leque TT 110.02, espaçadas de 0,5 m entre si e calibrado para distribuir um volume de calda de 150 L.ha⁻¹. As condições ambientais durante a aplicação foram: temperatura de 31° C, com umidade relativa em torno de 65% e velocidade do vento variando entre 3 e 5 km.h⁻¹.

No tratamento testemunha capinada foram feitas quatro capinas manuais: a primeira no dia 14 de janeiro de 2004, onze dias antes da semeadura; a segunda capina foi realizada oito dias após a emergência da cultura, no dia dois de fevereiro de 2004; a terceira e quarta capinas foram realizadas vinte e nove e quarenta e dois dias após a emergência respectivamente. As capinas foram realizadas com o objetivo de manter as áreas das parcelas sempre no limpo.

Aos 30 DAA dos produtos, foi feita uma aplicação em pós-emergência inicial do herbicida Gesaprim 500 (atrazina) mais óleo mineral na dose de 3,0 L ha⁻¹ e 0,5 % v/v, sendo que após esta aplicação, a área experimental se manteve sem a presença de plantas infestantes até o final do ciclo da cultura.

3.4- Semeadura, híbrido e adubação

A semeadura direta foi realizada no dia 19 de janeiro de 2004, utilizando-se de uma semeadora para semeadura direta tracionada por um trator. Foram semeadas em torno de seis sementes por metro linear do híbrido DKB 350, num espaçamento de 90 cm na entre-linha e a uma profundidade de aproximadamente cinco centímetros. No momento da semeadura as condições de umidade do solo eram adequadas, favorecendo a emergência das plântulas de milho.

O adubo utilizado na semeadura foi o NPK na formulação 00-20-20 na dosagem de 350 kg.ha⁻¹, sendo distribuído cinco cm abaixo e ao lado das sementes.

3.5- Avaliações

Fez-se as avaliações de controle de *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Ipomoea grandifolia* aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos produtos e avaliação de intoxicação da cultura aos 28 DAA. As avaliações de controle e intoxicação seguiram os parâmetros internacionais de avaliações, segundo a escala conceitual da EWRC-European Weed Research Council (1964), conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Escala de avaliação segundo o método de EWRC- European Weed Research Council

Índice de avaliação			
Sobre o mato		Sobre a cultura	
% controle	Avaliação	Notas	Fitointoxicação
100	Excelente	1	Ausência de fitointoxicação
98	Muito bom	2	Sintoma muito leve
95	Bom	3	Leve – aceita na prática
90	Suficiente	4	Sintoma pesado sem nenhum efeito
80	Duvidoso	5	Duvidoso
70	Insuficiente	6	Prejuízo evidente na colheita
50	Mau	7	Prejuízo pesado na colheita
30	Péssimo	8	Prejuízo muito pesado
0	Sem efeito	9	Prejuízo total

Para as avaliações de controle, considerou-se como área útil o espaço central de 1,8 m de largura entre as quatro linhas de milho com quatro metros de comprimento,

perfazendo $7,2 \text{ m}^2$. Para a avaliação de intoxicação da cultura, foram consideradas as duas linhas centrais de milho, também de quatro metros de comprimento (figura 1).

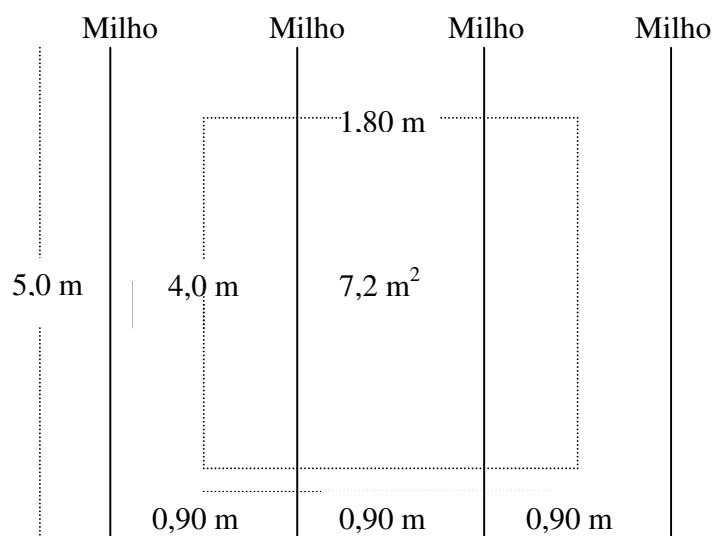


Figura 1. Representação esquemática de uma parcela.

3.6- Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo que as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os valores de porcentagem de controle das espécies, foram transformados para raiz quadrada de $x + 1$.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Controle de *Cenchrus echinatus*

Pelos resultados médios apresentados na Tabela 3, observa-se que as duas maiores doses do herbicida Mon 78560 (3,0 e 4,0 L.ha⁻¹) foram as mais eficazes no controle da espécie *Cenchrus echinatus* aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos produtos.

Tabela 3 - Resultados médios de porcentagem de controle de *Cenchrus echinatus* aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos produtos. Uberlândia, MG-2005.

Tratamentos		Porcentagem de Controle ¹	
Nome comercial	Dose (L ou kg.ha ⁻¹)	16 DAA	28 DAA
Mon 78560	1,0	85,50 d	90,50 c
Mon 78560	2,0	94,75 bc	95,25 b
Mon 78560	3,0	97,25 ab	97,25 b
Mon 78560	4,0	97,50 ab	97,75 ab
Roundup WG	2,0	94,25 c	96,75 b
Testemunha capinada	—	100,00 a	100,00 a
Testemunha sem capina	—	0,00 e	0,00 d
C. V. (%)		2,23	2,05

¹ As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

O herbicida Mon 78560 na dose de 2,0 L.ha⁻¹ foi inferior as duas maiores doses, porém não diferiu estatisticamente destas, em nenhuma das épocas de avaliação. Já Roundup WG a 2,0 kg.ha⁻¹ foi inferior às maiores doses, mas não diferiu estatisticamente na avaliação de 28 DAA.

Mon 78560 a 1,0 L ha⁻¹, aos 16 e 28 DAA, apresentou um menor controle, próximo aos 90 %, sendo ainda considerado eficaz. Resultados semelhantes com glifosato para a espécie, foram encontrados por Carvalho (2004), quando avaliou os produtos Mon 78239 e Mon 78634, obtendo boas eficácias sobre a espécie.

4.2- Controle de *Digitaria horizontalis*

De acordo com os resultados médios apresentados na Tabela 4, verifica-se que tanto aos 16 quanto aos 28 DAA todos os tratamentos com herbicidas foram eficazes, sendo que o herbicida Roundup WG (2,0 kg.ha⁻¹) e o herbicida Mon 78560 a 1,0 e 2,0 L.ha⁻¹ mostraram-se inferiores as dosagens de 3,0 e 4,0 L.ha⁻¹, que apresentaram um controle igual e acima de 97 %, o que vem a mostrar uma maior eficácia do produto à medida que se aumenta a dose. Bons resultados também foram obtidos por Werlang; Silva (2002) no controle da espécie com a utilização de glifosato.

Tabela 4-Resultados médios de porcentagem de controle de *Digitaria horizontalis* aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos produtos. Uberlândia, MG-2005.

Tratamentos		Porcentagem de Controle ¹	
Nome comercial	Dose (L ou kg.ha ⁻¹)	16 DAA	28 DAA
Mon 78560	1,0	88,75 d	89,25 d
Mon 78560	2,0	93,75 bc	94,50 bc
Mon 78560	3,0	97,00 ab	97,50 ab
Mon 78560	4,0	97,75 a	97,75 ab
Roundup WG	2,0	90,25 cd	92,00 cd
Testemunha capinada	—	100,00 a	100,00 a
Testemunha sem capina	—	0,00 e	0,00 e
C. V. (%)		2,98	2,82

¹ As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

4.3- Controle de *Ipomoea grandifolia*

Os herbicidas Roundup WG a 2,0 kg.ha⁻¹ e Mon 78560 a 3,0 L.ha⁻¹ propiciaram os melhores controles de *Ipomoea grandifolia* (tabela 5) tanto aos 16 quanto aos 28 DAA dos produtos. O herbicida Mon 78560 a 4,0 L.ha⁻¹ foi levemente inferior a ambos sem diferir estatisticamente. Resultados estes que concordam com os encontrados por Monquero et al (2001) e Hatschbach et al que trabalharam com glifosato e obtiveram bons resultados no controle de *Ipomoea grandifolia*. A dose de 1,0 L.ha⁻¹ de Mon 78560 não foi eficaz em nenhuma das duas épocas avaliadas, o que demonstra uma maior tolerância da espécie ao glifosato. Segundo Monquero (2001), a maior tolerância desta espécie ao glifosato ocorre devido a uma menor translocação do produto dentro da planta, não havendo evidências de metabolismo do herbicida pela espécie.

Tabela 5- Resultados médios de porcentagem de controle de *Ipomoea grandifolia* aos 16 e 28 dias após a aplicação (DAA) dos produtos. Uberlândia, MG-2005.

Tratamentos		Porcentagem de Controle ¹	
Nome comercial	Dose (L ou kg.ha ⁻¹)	16 DAA	28 DAA
Mon 78560	1,0	82,50 d	84,50 d
Mon 78560	2,0	87,25 cd	90,00 c
Mon 78560	3,0	93,75 b	94,75 b
Mon 78560	4,0	92,50 bc	93,25 bc
Roundup WG	2,0	95,00 ab	95,00 b
Testemunha capinada	---	100,00 a	100,00 a
Testemunha sem capina	---	0,00 e	0,00 e
C. V. (%)		4,95	3,53

¹ As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

4.4- Intoxicação da cultura

De acordo com a Tabela 6, não houve intoxicação às plantas de milho em nenhum dos tratamentos com herbicidas. O que já era esperado, pela época de aplicação dos produtos em relação à semeadura da cultura.

Tabela 6 – Resultados médios de intoxicação das plantas de milho aos 28 DAA dos produtos. Uberlândia-MG, 2005.

Tratamentos		Intoxicação
Nome Comercial	Dose kg ou L.ha ⁻¹	28 DAA
Mon 78560	1,0	1
Mon 78560	2,0	1
Mon 78560	3,0	1
Mon 78560	4,0	1
Roundup WG	2,0	1
Testemunha capinada	---	1
Testemunha sem capina	---	1

A ausência de intoxicação também é atribuída à característica do produto, que é altamente adsorvido aos colóides do solo, não ficando disponível para absorção pelas plantas. A adsorção ocorre rapidamente, dentro de poucas horas após a aplicação, havendo pouca influência do pH na mesma. Há evidências de que o glifosato se liga ao solo através da parte fosfônica de sua molécula com cátions polivalentes adsorvidos nas argilas e matéria orgânica, ou seja, fica adsorvido aos colóides orgânicos e minerais formando complexos estáveis com ferro e alumínio livres no solo (VIDAL; MEROTTO Jr, 2001).

5- CONCLUSÕES

1-O herbicida MON 78560 é eficaz a $1,0 \text{ L.ha}^{-1}$ no controle de *Cenchrus echinatus* e *Digitaria horizontalis*.

2-O herbicida MON 78560 controla *Ipomoea grandifolia* a $2,0 \text{ L.ha}^{-1}$.

3-O herbicida MON 78560 aplicado para dessecação na pré-semeadura do milho não causa intoxicação às plantas de milho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2004. **Anuário da agricultura brasileira**. 9. ed. São Paulo, 2004. 373.395p.
- AGRIANUAL 2005. **Anuário da agricultura brasileira**. 10. ed. São Paulo, 2005. 409.427p.
- CARVALHO, J. A.; CORREIA, N. M. Anais: **1 Seminário sobre manejo de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho**, 1.ed. Uberlândia, MG: UFU, 1998. 71 p.
- CARVALHO, J.A. ; MARTINS, M.R.; MORAIS, T.R. ; SANTOS, V.L.M. ; KAWAGUCHI, I. T. ; SANTOS, C. M.; BRITO, C. H. Eficácia e seletividade das formulações de glifosato MON-78239 e MON-78634 aplicados para dessecação na pré-semeadura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: SBCPD, Sociedade Brasileira de Controle das Plantas Daninhas, 2004.
- CHACHALIS, D. et al. **Herbicide efficacy as related to leaf morphology, epicuticular wax spray droplets in *Ipomoea* spp and *Jacquemontia tamnifolia***. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov>. Acesso em 31 ago. 1999.
- DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: manejo**. Campinas, 1997. v.2. p. 137-148.
- FANCELLI, A. L, NETO, D. D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade** . Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2003.
- FORNASIERI FILHO, D. A. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273 p.
- HATSCHBACH, M.; BORTOLOTTI, R. P.; CAPITANIO, J.; DORNELLES, S. H. B. Controle de corriola (*Ipomoea grandifolia*) com glifosato na cultura da soja (*Glycine max*). **Ciência das Plantas Daninhas**, São Paulo, v. 10, p. 189-190, Mai. 2004. Supplement.

- JORDAN, D.L.; YORK, A.C.; GRIFFIN, J.L.; CLAY, P.A.; VIDRINE, P.R.; REYNOLDS, D.B. Influence of application variables on efficacy of glyphosate. **Weed Tech.**, v. 11, p. 354-362, 1997.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**: São Paulo: BASF Brasileira S. A., 1991-1992.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 5ª.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 339p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3ª.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.
- MONQUEIRO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; SANTOS, C. T. D. Glyphosate em mistura com herbicidas alternativos para o manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.3, p. 375-380, set.-dez. 2001.
- MONQUERO, P. A. **Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 99p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2003.
- NORSWORTHY, J.K.; BURGOS, N.R.; OLIVER, L.R. Differences in weed tolerance to glyphosate involve different mechanisms. **Weed Tech.**, v. 15, p. 725-731, 2001.
- PENCKOWSKI, L.H., Resistência de plantas daninhas. Qual será a próxima? **Informativo abc**, n 19, novembro, 2002. Castro, PR, p.13-15.
- PEREIRA, F. de A. R.; GAZZIERO, D.L.P.; BONAMIGO, L.A. Avaliação de espécies com potencial para produção de cobertura morta em áreas de cerrado. Plantio direto, Ponta Grossa, 6(24)6-7, 1998.
- PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.29, p.16-27. 1985.
- RESENDE, M, FRANÇA, G. E., ALVES, V. M. C., Cultura do milho irrigado In: BULL, L. T., CANTARTELLA, H. (Ed.). **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 301 p. p. 237 – 248.
- RUEDELL, J. Dessecação e controle de plantas infestantes no sistema plantio direto. In: Seminário internacional do sistema plantio direto, 1, 1995, Passo Fundo, RS. Resumos. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1995. p.21-27.

VICTORIA FILHO, R. Estratégias de manejo de plantas daninhas, In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de doenças, pragas e plantas daninhas**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2000. p.349-363.

VIDAL, R.A.; MEROTTO Jr, A. **Herbicidologia**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 1^a ed. p. p. 37-45.

WERLANG, R. C.; SILVA, A. A. Interação de glyphosate com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 93-102, jan.-abr. 2002.

APÊNDICE

MON 78560

Ingrediente ativo: **glifosato**

Nome químico: **N-(Fosfometil) Glicina**

Forma de apresentação: **Sal de Potássio de glifosato na concentração de 662 g.L⁻¹ ou 540 g.L⁻¹ de equivalente ácido de glifosato**

Grupo químico: **Glicina substituída**

Formulação: **Concentrado solúvel (SL)**

Classificação: **Herbicida não seletivo de ação sistêmica**

Classe toxicológica: **Em avaliação**

ROUNDUP WG

Ingrediente ativo: **glifosato**

Nome químico: **N-(fosfometil) Glicina**

Forma de apresentação: **792,5 g de ingrediente ativo por Kg do produto comercial ou 720 g de equivalente ácido por Kg do produto comercial.**

Grupo químico: **glicina substituída**

Formulação: **grânulos dispersíveis em água**

Classificação: **herbicida não seletivo de ação sistêmica**

Classe toxicológica: **IV – pouco tóxico-faixa verde**