

Doi: 10.5212/Publ.Exatas.v.15i1.053061

EFEITO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE TRÊS HERBICIDAS DESSECANTES NA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

EFFECT OF TIMING APPLICATION OF THREE DESICCANTS HERBICIDES ON YIELD OF BEAN SEEDS

Áurea Tomoko Matsumoto Kamikoga¹, Marcos Kazuyuki Kamikoga², José Maurício Terasawa², Cristiane Romanek³, Karina Ferreira Penkal³

E-mails: <aureakamikoga@uepg.br>, <marcoskamikoga@ftsementes.com.br>, mauricio@ftsmentes.com.br, <crikaromanek@yahoo.com.br>, <agrokaka@yahoo.com.br>.

Recebido para publicação em 17/02/2008

Aceito para publicação em 04/04/2009

RESUMO

Com a finalidade de avaliar a eficiência de diferentes dessecantes e a época adequada para sua aplicação na produção de sementes de feijão, foi conduzido um trabalho no campo experimental e no laboratório de análise de sementes da empresa F. T. Pesquisa e Sementes (Ponta Grossa-PR). Utilizou-se a cultivar Soberano (grupo preto) e na dessecação foram usados os seguintes tratamentos: glifosato (360 g, 720 g e 1.440 g de ia.ha⁻¹); paraquat (200 g e 400 g de ia.ha⁻¹); paraquat (200 g de ia.ha⁻¹) + hipoclorito de sódio (1,0 L.ha⁻¹ do produto); diquat (200 g e 400 g de ia.ha⁻¹); diquat (200 g de ia.ha⁻¹) + hipoclorito de sódio (1,0 L.ha⁻¹ do produto); e uma testemunha (livre de aplicação). As aplicações foram realizadas aos 28, 33 e 43 dias após florescimento (DAF). As variáveis analisadas foram: rendimento (kg.ha⁻¹), peso de mil sementes (PMS), germinação e vigor (%). Para rendimento, os dessecantes mostraram diferir significativamente entre si nas três épocas aplicadas. Os maiores rendimentos foram com os dessecantes paraquat (200 g ia.ha⁻¹), testemunha e diquat (200 g ia.ha⁻¹) aos 28, 33 e 43 DAF, respectivamente. Para PMS não houve diferença significativa entre os dessecantes aos 28 e 43 DAF, somente aos 33 DAF. Na avaliação de vigor, ocorreram diferenças significativas entre os dessecantes aos 28 e 33 DAF e na germinação, somente a aplicação aos 33 DAF diferiu significativamente entre os dessecantes.

Palavras-chave: Dessecação. Qualidade de sementes. *Phaseolus vulgaris* L.

ABSTRACT

This research was designed to find out the best time herbicide application, considering three different desiccating herbicides on yield of bean seeds. This trail

was conducted under field conditions and seeds analysis laboratory facilities at F.T. Research & Seeds Company (Ponta Grossa-PR). For this experiment, seeds from Cultivar Soberano (Black Group) were employed, and the following desiccating herbicides: Glifosate (360, 720 and 1440g of i.a./ha); Paraquat (200, and 400g of i.a/ha) plus Sodium hypochlorite (1,0 l/ha); Diquat (200g of i.a/ha) plus Sodium hypochlorite (1,0 l/ha) and one control (no application). All these treatments were tested at 28, 33, and 43 days after flowering (DAF). The variables analyzed were: yield (Kg/ha); weigh of thousand seeds (WTS) and seed germination and vigor (%). Considering yield, it was found significant differences for those three time application in between the desiccating products. The best yields were reached with Paraquat (200g i.a./ha), control and Diquat (200g i.a./ha) at 28, 33 and 43 DAF, respectively. As for WTS, no significant differences were found between desiccating herbicides at 28 and 43 DAF, except for 33 DAF. Concerning vigor, significant differences were found between the desiccants for 28 and 33 DAF. As for seed germination, only 33 DAF showed statistical difference between the desiccants.

Keywords: Desiccating. Seed quality. *Phaseolus vulgaris* L.

1 Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura bastante difundida em todo o território nacional. O Brasil está entre os maiores produtores do mundo, perdendo apenas para a Índia. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção média nacional na safra de 2004/2005 foi de aproximadamente três milhões de toneladas com uma área plantada de quase 4 milhões de hectares, demonstrando considerável acréscimo em relação à safra anterior. Porém, essa produção está distribuída ao longo do ano em três safras: a “das águas”, “das secas” e a “de inverno”.

No Paraná, destaca-se a produção na safra “das águas”, também chamada de primeira safra, sendo o estado o maior produtor nacional, com 422,3 mil toneladas, representando 37,2% do total, bem como é considerado também maior produtor na safra “das secas”, ou segunda safra, segundo dados do CONAB.

Com o aumento do plantio, a cultura do feijoeiro deixou de ser apenas de subsistência, praticada por pequenos produtores, passando a ser cultivada por agricultores empresariais, acarretando maiores exigências na quantidade e qualidade de sementes.

Uma das etapas mais problemáticas na produção de sementes de feijão é o momento da colheita,

já que a maturação é desuniforme. De acordo com Andrade et al. (apud M. Andrade et al, 2001), a colheita é a atividade mais arriscada em relação à qualidade do produto e a que mais demanda mão de obra e recursos do agricultor, tornando fundamental a identificação do momento correto do seu início. Segundo os mesmos autores, se a colheita é antecipada, há redução na produtividade e maior dificuldade para a trilha do produto. Se a colheita for realizada mais tardiamente, os principais problemas estariam relacionados à degrana natural da cultura, quebra de grãos na trilha e perdas elevadas se esse período coincidir com as chuvas.

Para Penckowski (2005), o momento ideal para se efetuar a colheita da cultura de feijão é após a maturação fisiológica, caracterizada pela mudança de cor das vagens e dos grãos. É quando o vigor, a germinação e o peso da matéria seca são elevados. A partir dessa etapa, os grãos passam a perder água até atingirem o equilíbrio com o ambiente.

Porém, Fancelli (2001) relata que as fases de desenvolvimento, na cultura do feijão, não apresentam nítida separação, principalmente quando consideradas plantas de hábito indeterminado, constatando-se sobreposições representadas pela possibilidade de emissões simultâneas de folhas, flores e vagens. Esse fato deve ser considerado por ocasião da elaboração de recomendações técnicas e de manejo.

A época ideal para a colheita de sementes, em virtude da variação que pode ocorrer em função da espécie, do cultivar e das condições de ambiente, é identificada por meio de estudo e do estabelecimento de alguns parâmetros denominados de índices de maturação. (EDWARDS, 1980 apud LOPES; DIAS; PEREIRA, 2005).

De acordo com Almeida, Pineda-Aguiar e Rodrigues (1991), os agricultores procedem a dessecção em lavouras infestadas, com a finalidade de controlar plantas daninhas e provocar a desfolha da cultura. O procedimento facilita o trabalho das colhedoras e permite a antecipação da colheita, com redução dos prejuízos decorrentes de fungos e pragas que incidam sobre a cultura no final do ciclo.

O uso de herbicidas dessecantes tem se destacado como alternativa para acelerar e, principalmente, homogeneizar a secagem das plantas, permitindo uma colheita mais precoce. No entanto, há cuidados a serem tomados no que se refere aos efeitos do uso de dessecantes, no rendimento, na germinação e no vigor das sementes. (MIGUEL, 2003).

A utilização de dessecantes em pré-colheita para a produção de grãos é uma prática ainda recente e tem por objetivos principais a antecipação e o planejamento da colheita, o funcionamento eficiente das colhedoras, a redução de plantas daninhas na colheita, a garantia de alta qualidade do produto colhido, principalmente pelo aumento da uniformidade dos grãos, e o controle de plantas daninhas visando à próxima safra. (EMBRAPA, 2006).

Santos et al. (2004) afirmam que o conhecimento da época de aplicação de dessecantes na cultura do feijão é de fundamental importância para a obtenção do máximo rendimento de sementes viáveis.

Os herbicidas mais utilizados são carfentrazone-ethyl (10 g a 30 g/ha), paraquat (200 g/L), diquat (200 g/L) e glufosinato (200 g/L). (EMBRAPA, 2006). Segundo HRAC (2001) o carfentrazone-ethyl pertence ao grupo químico das aril-triazolinonas e tem como mecanismo de ação a inibição da protoporfirinogênio oxidase (PPO ou PROTOX), enzima envolvida na rota biossintética da clorofila.

Autores relatam que nas plantas sensíveis tratadas com carfentrazone-ethyl ocorre acúmulo de protoporfirinogênio IX que, na presença da luz, catalisa a formação do oxigênio singleto, responsável pela peroxidação das membranas. Com isso, tem-se

rápida dessecação das plantas tratadas, sendo os sintomas observáveis no mesmo dia de aplicação. (BURGA; CORRÊA, 2000).

O diquat e o paraquat são herbicidas de contato muito eficazes na dessecação de culturas e planta daninhas. Inibidores do fotossistema I reduzem drasticamente o teor de água da biomassa verde das plantas, podendo ocasionar antecipação da colheita. (LACERDA et al, 2003).

O glifosato é um herbicida sistêmico de ação total, que inibe a enzima 5-enolpiruvil shiquimato-3-fosfato sintetase (EPSP sintetase ou EPSPS) e impede que a planta forme aminoácidos essenciais para a síntese de proteínas e, também, alguns metabólitos secundários. (KRUSE; TREZZI; VIDAL, 2000).

De acordo com Cunha (2005), após a aplicação de glifosato no campo, algumas plantas podem levar até três semanas para morrer. Provavelmente, essa lenta ação reflete o tempo necessário para a redução das fontes de aminoácidos aromáticos que causariam taxas reduzidas na síntese de proteínas, levando a uma lenta ação do herbicida.

Domingos, Silva A. e Silva R (1997) estudaram diferentes dessecantes em diferentes épocas de aplicação para a cultura do feijão e concluíram que o paraquat e a mistura paraquat + diquat podem ser utilizados na dessecação pré-colheita do feijoeiro, sem prejuízo da qualidade fisiológica das sementes.

Miguel (2003) observou na dessecação do feijão que o dessecante glufosinato de amônio afetou negativamente a qualidade das sementes produzidas. O glifosato dependendo da época de aplicação, também pode prejudicar a qualidade, enquanto o paraquat e o paraquat associado ao diuron não afetam a qualidade fisiológica das sementes.

Em contrapartida, em trabalho realizado por Penckowski (2005), a dessecação de feijão efetuada com o paraquat e o glufosinato + ethefon apresentaram inferioridade na qualidade da semente.

Alguns aspectos fundamentais devem ser considerados com relação à utilização de dessecantes na pré-colheita do feijão, como a escolha do herbicida e a época ideal de sua aplicação, para que não haja prejuízo no rendimento e principalmente na qualidade fisiológica das sementes.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de três herbicidas dessecantes em diferentes épocas de aplicação, na qualidade fisiológica e na produção de sementes de feijão.

2 Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental e no laboratório de análise de sementes da empresa F. T. Pesquisa e Sementes Ltda., em Ponta Grossa-PR, no período de novembro de 2005 a março de 2006. As avaliações relativas a rendimento e qualidade fisiológica das sementes foram realizadas logo após a colheita.

Foi utilizado a cultivar de feijoeiro FTS – Soberano, que pertence ao grupo comercial preto. Essa variedade apresenta hábito de crescimento indeterminado do tipo I, porte ereto, ciclo de 95-100 dias para a região sul do Brasil e floração média de 43-45 dias. Tem como características tolerância à murcha de *Fusarium* e resistência à antracnose e ao crestamento bacteriano.

Foi utilizada uma adubação de base de 250 kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-16 (20 kg N, 70 kg P₂O₅ e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O) e a adubação de cobertura foi realizada aos 35 dias após emergência, com 100 kg.ha⁻¹ de ureia (45 kg de N.ha⁻¹).

Na dessecação foram usados os seguintes tratamentos: glifosato (360 g, 720 g e 1.440 g de ia.ha⁻¹); paraquat (200 g e 400 g de ia.ha⁻¹); paraquat (200 g de ia.ha⁻¹) + hipoclorito de sódio (1,0 L.ha⁻¹ do produto); diquat (200 g e 400 g de ia.ha⁻¹); diquat (200 g de ia.ha⁻¹) + hipoclorito de sódio (1,0 L.ha⁻¹ do produto); e uma testemunha (livre de aplicação). Nos tratamentos com paraquat e diquat, foi acrescentado espalhante Energic na proporção 0,5 % v/v.

A aplicação dos herbicidas desseccantes (tratamentos) foi realizada aos 28, 33 e 43 dias após florescimento (DAF), com um pulverizador de CO₂ equipado com barras de quatro bicos 11.002 tipo leque, estando espaçados entre si por 0,5 metros, utilizando-se uma vazão de 200 L.ha⁻¹ de calda.

A semeadura foi realizada no dia 21 de novembro de 2005 no sistema de plantio direto, com solo em pousio antecedendo a cultura do feijão. As sementes foram previamente tratadas com o fungicida carboxin + thiram (75 + 75 g/100 kg de sementes). As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de 4 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 45 cm, considerando como área útil as duas linhas centrais.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições em arranjo fatorial de 3 x 10, sendo três épocas de aplicação combinados

com 9 herbicidas desseccantes e uma testemunha (sem aplicação de desseccante).

Para o controle de ervas daninhas de folha larga foram utilizados em seqüencial 0,5 L.ha⁻¹ de fomesafem (250 g.L⁻¹) e 0,5 L.ha⁻¹ de fluazifop-P-butílico + fomesafem (200 g.L⁻¹ + 250 g.L⁻¹), e no controle de folha estreita utilizou-se 0,45 L.ha⁻¹ de cletodim (250 g.L⁻¹).

As doenças foram controladas com a aplicação 0,33 L.ha⁻¹ de hidróxido de fentina (500 g.L⁻¹) e 0,5 L.ha⁻¹ de tebuconazol (200 g.L⁻¹) e os insetos com 1,0 L.ha⁻¹ de metamidofós (600 g.L⁻¹) e 1,0 L.ha⁻¹ de endossulfam (350 g.L⁻¹).

A partir do florescimento, foram programadas as épocas de aplicação em dias após florescimento (DAF). No momento da aplicação dos desseccantes nas plantas foi determinado o teor de água de suas sementes. Esse teor foi obtido pelo método de estufa a 105 °C ± 3 °C durante 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes¹.

A colheita foi realizada manualmente em três etapas aos 10 dias após a época de primeira aplicação, 10 dias após a segunda época e 8 dias após a terceira época de aplicação. As testemunhas que não receberam nenhum produto foram colhidas juntamente com as parcelas que receberam aplicação na terceira época.

Após a colheita, as plantas foram submetidas à secagem natural e em seguida trilhadas mecanicamente em trilhadeira de parcelas. Posteriormente, foram avaliados o rendimento e o peso de mil sementes.

O rendimento de cada parcela foi obtido mediante pesagem em balança de precisão e os valores foram transformados em kg.ha⁻¹.

Para a determinação de peso de mil sementes (PMS), foram separadas oito subamostras com 100 sementes por parcela e pesadas em balança de precisão. O PMS foi determinado de acordo com o método prescrito nas Regras para Análise de Sementes.

O teste de germinação foi realizado com 4 subamostras de 50 sementes, distribuídas em rolo de papel germitest, totalizando 200 sementes por tratamento. As sementes foram colocadas no germinador a uma temperatura de 25 °C e as contagens foram realizadas aos 5 e 9 dias de incubação, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de

¹ BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária.

Sementes, de acordo com deliberação do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária^a. Os resultados foram expressos em porcentagem.

A primeira contagem de germinação foi considerada teste de vigor, sendo desenvolvido junto com o teste de germinação, baseando-se no princípio de que as plântulas que apresentaram comprimento igual ou superior a 4 centímetros de comprimento aos 5 dias de incubação são as mais vigorosas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi realizada análise de regressão, visando a avaliar o comportamento das variáveis em função dos dias após florescimento.

3 Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados do efeito de dessecantes e épocas de aplicação sobre rendimento de sementes de feijão.

Tabela 1 - Resultados médios de rendimento de sementes de feijão submetidas à aplicação de herbicidas dessecantes em três épocas, em Ponta Grossa-PR, 2006.

Herbicidas dessecantes por há	Rendimento kg.ha ⁻¹		
	28 DAF	33 DAF	43 DAF
Testemunha	2.308 ab	2.354 a	2.183 bcd
Glifosato 360 g de i.a	2.362 ab	1.912 cd	1.941 d
Glifosato 720 g de i.a	2.204 bc	1.879 cd	2.083 cd
Glifosato 1.440 g de i.a	1.516 e	2.066 abc	2.429 ab
Paraquat 200 g de i.a	2.550 a	2.083 abc	2.216 abcd
Paraquat 400 g de i.a	1.841 d	2.275 ab	2.350 abc
Paraquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	1.887 cd	1.695 d	1.945 d
Diquat 200 g de i.a	2.270 ab	2.016 ab	2.508 a
Diquat 400 g de i.a	1.504 e	1.695 d	1.983 d
Diquat 200 g de i.a./ha + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	1.891 cd	1.691 d	2.041 cd
CV (%)	5,89	4,47	6,39
Média	2.038 B	1.967 B	2.168 A

Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula para época e minúscula para dessecantes) e que não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os dessecantes paraquat 200 g de ia.ha⁻¹ e diquat 200 g de ia.ha⁻¹ apresentaram os maiores rendimentos nas plantas submetidas à dessecação aos 28 e 33 DAF. Entretanto, Penckowski (2005) utilizou o diquat e o glufosinato + ethefon na dessecação de feijão cultivar Carioca Comum, e não observou nenhuma influência no rendimento quando foram aplicados na cultura com 65% das vagens secas. Wruck, Cobucci e Silva (2003) também não obtiveram influência do diquat 200 g.L⁻¹ no rendimento de sementes de feijão para os cultivares Pérola, Carioquinha e Valente.

O glifosato 1.440 g de ia.ha⁻¹ e o paraquat 400 g de ia.ha⁻¹, apresentaram valores semelhantes à testemunha quando aplicados a partir dos 33 dias após florescimento. Dados semelhantes foram obtidos por Miguel (2003), quando trabalhou com paraquat na dessecação em pré-colheita de feijão, e por Silva et al. (1999), trabalhando com paraquat como dessecante em pré-colheita de soja nos estádios R7 e R8, concluindo que o rendimento não é afetado quando a aplicação é feita a partir do estágio R7, pelo fato de que as sementes apresentam maior acúmulo de matéria seca.

Com o objetivo de potencializar o efeito do herbicida dessecante, foi utilizado o hipoclorito de sódio associado ao paraquat e ao diquat. Porém, nesses dois tratamentos, o rendimento de sementes sofreu influência negativa aos 28 e 33 DAF. Observa-se que aos 28 DAF a cultura ainda não atingiu a sua maturação fisiológica – os grãos não se encontravam com o máximo de matéria seca; conseqüentemente, o peso do grão tende a ser menor.

O teste de média para o fator época mostrou que não houve diferença significativa entre 28 e 33 DAF. Nas aplicações aos 43 DAF, ocorreu um aumento significativo no rendimento em relação às duas épocas anteriores. Resultados semelhantes foram encontrados por Miguel (2003), que obteve aumento no rendimento de sementes de feijão dessecadas em pré-colheita à medida que se retardou a aplicação dos dessecantes.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados do peso de mil sementes (PMS).

Conforme pode ser observado, não houve diferença estatística no comportamento entre os herbicidas dessecantes aplicados aos 28 e 43 DAF, ou seja, independente do herbicida utilizado nestas duas épocas, o peso de mil sementes não foi afetado.

Tabela 2 - Resultados médios de peso de mil sementes de feijão submetidas à aplicação de herbicidas dessecantes em três épocas, em Ponta Grossa-PR, 2006.

Herbicidas dessecantes por ha	Peso de mil sementes (g)		
	28 DAF	33 DAF	43 DAF
Testemunha	212,53 a	239,40 a	237,83 a
Glifosato 360 g de i.a	198,46 a	207,30 bc	230,13 a
Glifosato 720 g de i.a	197,40 a	209,03 b	222,23 a
Glifosato 1.440 g de i.a	188,46 a	212,83 b	215,46 a
Paraquat 200 g de i.a	206,83 a	202,80 bc	239,96 a
Paraquat 400 g de i.a	178,36 a	196,70 bc	231,70 a
Paraquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	196,40 a	185,20 c	220,63 a
Diquat 200 g de i.a	200,30 a	200,46 bc	245,63 a
Diquat 400 g de i.a	174,40 a	185,33 c	228,46 a
Diquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	184,33 a	199,53 bc	243,13 a
CV (%)	8,44	3,91	8,37
Média	193,79 C	203,86 B	231,52 A

Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula para época e minúscula para dessecantes) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Santos et al. (2004) observaram resultados semelhantes ao da Tabela 2, trabalhando com diferentes doses de carfentrazone-ethyl em três épocas de aplicação, obtendo influência no peso de sementes de feijão da cultivar Talismã, tanto pela época de aplicação quanto pela doses do dessecante.

Entretanto, Silva, Domingos e Cardoso (1999) e Domingos, Silva A. e Silva R. (2000) verificaram que, ao utilizar o paraquat e o paraquat associado ao diquat em dessecação de pré-colheita em feijão, não

houve influência no peso de sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Miguel (2003), não observando influência do dessecante e da época de aplicação no peso de mil sementes.

A análise dos dados para época possibilita observar que houve um acréscimo no peso de mil sementes com o atraso na aplicação dos dessecantes seguindo uma relação linear e crescente (Figura 1).

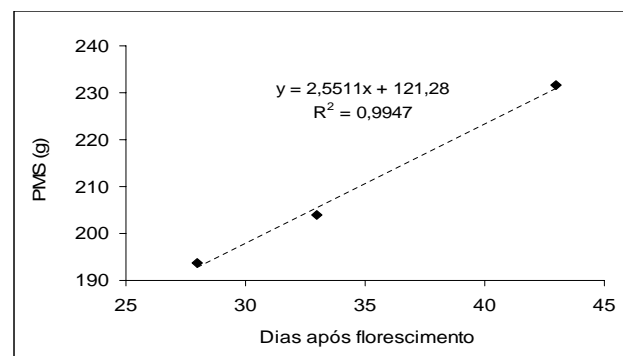


Figura 1 – Análise de regressão do efeito do uso de herbicidas dessecantes em diferentes épocas de aplicação no peso de mil sementes.

Neste trabalho, não foi possível observar reflexos diretos do peso de mil sementes sobre o rendimento em todas as épocas de aplicação, resultados que discordam com os obtidos por Teófilo (1995), Miguel (2003) e Penckowski (2005).

Na Tabela 3 estão apresentados os dados do teste de germinação. Nenhum dos tratamentos diferiu estatisticamente da testemunha nas aplicações efetuadas aos 28 e 43 DAF.

O uso de dessecantes não influenciou a porcentagem de germinação de sementes nessas duas épocas de aplicação, independentemente do dessecante utilizado. Efeito mais drástico sobre a germinação ocorreu com o uso do dessecante glifosato 1.440 g.L⁻¹, seguido do glifosato 720 g de i.a.ha⁻¹ e do glifosato 360 g de i.a.ha⁻¹ para 33 DAF.

No teste de médias dos tratamentos foi observado que o atraso na aplicação de dessecantes promove um aumento na germinação das sementes. Dessecantes que apresentaram menor valor na segunda época de aplicação igualaram seus efeitos sobre germinação, quando foram aplicados aos 43 DAF, dados estes que estão de acordo com os obtidos por Miguel (2003), onde o glifosato não afetou a germi-

Tabela 3 - Resultados médios de germinação de sementes feijão submetidas à aplicação de herbicidas dessecantes em três épocas, em Ponta Grossa-PR, 2006.

Herbicidas dessecantes por ha	Germinação (%)		
	28 DAF	33 DAF	43 DAF
Testemunha	94 a	96 a	94 a
Glifosato 360 g de i.a	89 a	90 ab	95 a
Glifosato 720 g de i.a	88 a	87 ab	94 a
Glifosato 1.440 g de i.a	82 a	78 b	91 a
Paraquat 200 g de i.a	89 a	95 a	95 a
Paraquat 400 g de i.a	94 a	97 a	95 a
Paraquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	96 a	95 a	94 a
Diquat 200 g de i.a	92 a	95 a	95 a
Diquat 400 g de i.a	93 a	94 a	95 a
Diquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	94 a	96 a	93 a
CV (%)	5,72	4,29	1,76
Média	91,10 B	92,30 AB	94,10 A

Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula para época e minúscula para dessecantes) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

nação quando aplicado a partir dos 36 DAF.

Domingos, Silva A. e Silva R. (1997) observaram que o paraquat e a mistura paraquat + diquat podem ser utilizados na dessecação de pré-colheita de feijão, sem prejuízos à qualidade fisiológica das sementes, e quando aplicados aos 29 DAF, melhoraram sensivelmente a qualidade das sementes – resultados que se assemelham com os resultados obtidos no presente trabalho.

Miguel (2003) observou que o paraquat e o paraquat associado ao diuron não prejudicam a germinação em nenhuma época de aplicação. Em contrapartida, Domingos, Silva A. e Silva R. (2000) e Santos et al. (2004) não observaram efeito da dessecação na época de aplicação sobre a germinação de sementes utilizando carfentrazone-ethyl e com o cultivar do grupo carioca.

Antes da aplicação dos dessecantes, foram obtidos os valores de umidade das sementes, aos 28, 33 e 43 DAF as sementes apresentavam 68%, 40%

e 25% de umidade, respectivamente.

A análise, baseada nos valores de umidade, permitiu verificar que o glifosato é mais prejudicial à germinação quando sua aplicação é feita antes da maturação fisiológica ou quando a semente se encontra com elevado teor de água. Na primeira e na segunda épocas de aplicação os menores valores de germinação foram obtidos quando se usou o glifosato, em qualquer uma das doses.

Os resultados evidenciam que o glifosato torna-se prejudicial à germinação da semente conforme o estágio de desenvolvimento da cultura. Acredita-se que, além de ser um herbicida sistêmico, atingindo os tecidos mais profundos da semente, a sua translocação estaria relacionada com o teor de água na semente, sendo a água o agente de transporte do dessecante para os tecidos internos da planta. Isso explica os valores obtidos na aplicação do glifosato aos 43 DAF, os quais não apresentaram efeito negativo na germinação.

Os demais produtos utilizados na dessecação são herbicidas de contato que, não penetrando no interior da planta, não afetaram a semente e, conseqüentemente, não prejudicaram a germinação.

A germinação apresentou tendência linear crescente em função da época de aplicação para os dessecantes utilizados (Figura 2).

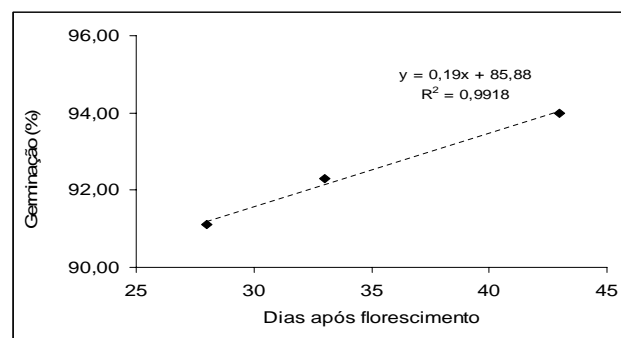


Figura 2 – Análise de regressão do efeito do uso de herbicidas dessecantes em diferentes épocas de aplicação na germinação de sementes de feijão.

A Tabela 4 mostra que os valores obtidos no teste de vigor apresentaram comportamento semelhante aos obtidos no teste de germinação.

Tabela 4 - Resultados médios do teste de vigor de sementes de feijão submetidas à aplicação de herbicidas dessecantes em três épocas, em Ponta Grossa-PR, 2006.

Herbicidas dessecantes por ha	Teste de vigor (%)		
	28 DAF	33 DAF	43 DAF
Testemunha	76,66 ab	91,00 a	89,33 a
Glifosato 360 g de i.a	52,33 bc	41,00 b	91,66 a
Glifosato 720 g de i.a	34,00 cd	39,66 b	87,66 a
Glifosato 1.440 g de i.a	8,00 d	39,66 b	83,66 a
Paraquat 200 g de i.a	84,00 a	88,00 a	90,33 a
Paraquat 400 g de i.a	90,66 a	88,33 a	90,00 a
Paraquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	88,33 a	88,66 a	90,33 a
Diquat 200 g de i.a	85,33 a	90,00 a	89,00 a
Diquat 400 g de i.a	87,66 a	78,00 a	91,00 a
Diquat 200 g de i.a + Hipocl. de sódio 1,0 L do produto	96,00 a	87,66 a	91,00 a
CV (%)	14,94	19,40	3,60
Média	68,69 B	79,19 B	89,39 A

Médias seguidas pela mesma letra (maiúscula para épocas e minúscula para dessecantes) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos em que se usou o glifosato demonstraram ser prejudiciais na dessecação de feijão, resultando nos menores valores de vigor. O efeito mais drástico na semente ocorreu quando a dessecação foi realizada com o glifosato em maior dose (1.140 g de i.a./ha).

Quando se analisam os dados obtidos na aplicação feita aos 43 DAF, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Os dados obtidos se assemelham aos resultados apresentados por Domingos, Silva A. e Silva R. (1997) em feijão, usando como dessecantes o paraquat, diquat, paraquat + diquat e glufosinato de amônio em diferentes épocas de aplicação. Miguel (2003) e Penckowski (2005) relatam a diminuição

no vigor das sementes em trabalhos realizados com o glifosato.

No desempenho dos dessecantes, em função dos dias após florescimento (Figura 3), observa-se uma tendência linear crescente para o teste de vigor.

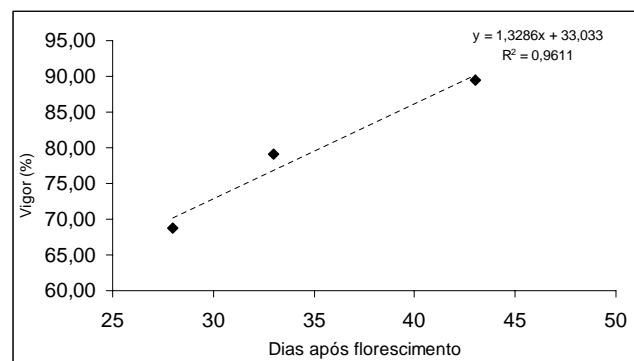


Figura 3 – Análise de regressão do efeito do uso de herbicidas dessecantes em diferentes épocas de aplicação no teste de vigor de sementes de feijão.

4 Conclusão

Todos os tratamentos empregados, quando aplicados aos 43 DAF, não trouxeram efeitos negativos às qualidades físicas e fisiológicas do feijão, não diferindo estatisticamente da testemunha.

Os dessecantes paraquat 200 g de i.a./ha e diquat 200 g de i.a./ha apresentaram os maiores valores de rendimento aos 28 e 33 DAF.

A aplicação de dessecantes antes da MF traduz em perdas quantitativas e qualitativas na produção de sementes.

Referências

- ALMEIDA, F. S.; PINEDA-AGUILAR, A.; RODRIGUES, B. N. Resíduos de paraquat em grão de soja quando usado como dessecante da cultura. *Planta Daninha*, v. 9, p. 85-91, 1991.
- ANDRADE, M. J. B.; OLIVEIRA, J. A.; ANDRADE, C. A. B.; ANDRADE, W. E. B.; FRAGA, A. C.; KIKUTI, H. Comunicação, época de colheita em cinco cultivares de feijoeiro. II. Efeitos sobre a qualidade da semente. *Ciênc. Agrotec.*, Lavras, v.25, n.3, p. 683-689, mai/jun. 2001.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BURGA, C. A.; CORRÊA, L. E. A. Carfentrazone no controle de folhas largas, em aplicação em pós-emergência na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 272.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Avaliação da Safra Agrícola 2005/2006, Quinto Levantamento. Abril de 2006**. <Disponível em: <http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 28 abr. 2006.
- CUNHA, C. S. M. Comparação de métodos na detecção de sementes de soja geneticamente modificada resistente ao glifosato. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 167-175, jun. 2005.
- DOMINGOS, P.; SILVA, A. A. da; SILVA, R. F. da. Qualidade da semente de feijão afetada por dessecantes, em quatro estádios de aplicação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 275-282. 1997.
- _____. Qualidade da semente de feijão armazenada após dessecação química das plantas, em quatro estádios de aplicação. **Acta scientiarum**, v. 22, p. 1143- 1148, 2000.
- FANCELLI, L. A. Fenologia e ecofisiologia do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3, 2001, Chapecó. **Resumos...**, Chapecó: EPAGRI, 2001. p 93-98.
- HERBICIDAS de dessecação de colheita. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao>> Acesso em: 05 abr. 2006.
- HRAC - HERBICIDE-RESISTANCE-ACTION-COMMITTEE. Classification of Herbicides According to Mode of Action. Disponível em:< <http://plantprotection.org/hrac/moa2001.htm>.> Acesso em: 01 jun. 2006.
- KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R.A. Herbicidas inibidores da EPSPS. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1, n.2, p.139-146, 2000.
- LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Aplicação de dessecantes na cultura da soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 427-434. 2003.
- LOPES, J.C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica da semente de quaresmeira, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n.8, p. 811-816, ago. 2005.
- MIGUEL, M. H., **Herbicidas dessecantes: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento na qualidade de sementes de feijão**. 2000, 123f. Tese (doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- PENCKOWSKI, L. H. Dessecação obrigatória. **CULTIVAR Grandes Culturas**, p. 26-29, julho. 2005.
- SANTOS, J.B.; FERREIRA, E. A.; SANTOS, E. A.; SILVA, A. A.; SILVA, F. M.; FERREIRA, L. R. Qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) após aplicação do carfentrazone-ethyl em pré-colheita. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 633-639, 2004.
- SILVA, A. A.; DOMINGOS, M.; CARDOSO, A. A. Efeitos do paraquat e a mistura paraquat + diquat, como dessecantes, aplicados em diferentes épocas, no rendimento e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Revista Ceres**, v. 46, n. 265, p. 239-250, 1999.
- SILVA, A. C. Dessecação pré-colheita de soja e Brachiaria brizantha consorciadas com doses reduzidas de graminicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 37-42, jun. 2006.
- TEÓFILO, E. M. **Dessecação química em pré-colheita da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e seus efeitos no rendimento e qualidade das sementes**. Lavras: UFLA, 1995. 113p (Tese – Doutorado em Fitotecnia).
- WRUCK, F. J.; COBUCCI, T.; SILVA, J. G. da. Avaliação do momento de aplicação do dessecante Reglone na pré-colheita do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/conefe/pdf/conafe2005.0274.pdf>>. Acesso em: 28 abr.2006.