

## PERSISTÊNCIA DE IMAZAMOX E FOMESAFEN NO SOLO APLICADOS NA CULTURA DO FEIJOEIRO *Phaseolus vulgaris* E EFEITO EM CULTURAS SUCEDÂNEAS

Tarcísio Cobucci<sup>1</sup>; Caio M. de O. Portela<sup>2</sup>; Edson T. Rosa<sup>3</sup>

O estudo dos fatores que determinam a persistência dos herbicidas no solo é importante quando se trabalha em sistemas irrigados, onde é necessário a utilização da mesma área em mais de três cultivos por ano.

Ensaio de campo foram conduzidos na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, em Latossolo Vermelho-Escuro no ano de 1998. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de aplicações, na cultura do feijoeiro, dos herbicidas imazamox (40 e 80 g de i.a./ha); fomesafen (250 e 500 g de i.a./ha) e a testemunha. O tamanho das parcelas foi de 2 x 8 metros sendo sua área útil de 1 x 6 metros.

O solo foi preparado com aração e duas gradagens. A cultivar de feijão Pérola foi semeada em 17/7/98, com distância entre linhas de 0,50 m e com 300 kg/ha de fertilizante da fórmula 4-30-16. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada com 100 kg de N/ha, aos 25 dias após a emergência.

Os herbicidas foram aplicados em 5/8/98 com pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub> com barra de quatro bicos (TJ 80015) espaçados a 0,5 m e vazão de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

Dez amostras de solo por parcela (8 cm de diâmetro e 10 cm de profundidade) foram coletadas aos 0, 30, 60, 80, 100 e 120 dias após a aplicação dos produtos para realização de bioensaios em casa de vegetação. As amostras foram colocadas em vasos de 700g. Cinco sementes de milho, *Zea mays* (AG 435), e sorgo, *Sorghum bicolor* (Cargil C-42), todos pré germinados por 24 horas, com comprimento de radícula de  $\pm 2$  mm, semeadas separadamente em cada vaso a 2 cm de profundidade. O solo foi saturado com água e mantida a capacidade de campo. Aos 13 dias após a semeadura as plantas foram colhidas, secadas por 36 horas em estufa a 72 °C e pesadas. Com o peso da matéria seca dos tratamentos herbicidas e da testemunha foram calculadas as percentagens de crescimento (em relação à testemunha) para cada cultura, lâmina de água ( $L_1 = 2$  mm/dia,  $L_2 = 4$  mm/dia,  $L_3 = 6$  mm/dia) e dose dos herbicidas, as quais foram submetidas à análise de regressão em função de dias.

Para determinar a concentração dos herbicidas no solo, amostras de solo foram tratadas separadamente com imazamox e fomesafen para obter as concentrações de 0, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, e 300 ppb. Dez sementes de sorgo (Cargil-42) pré-germinadas foram semeadas e, após a colheita das plantas, foram obtidas as percentagens de crescimento (em relação à testemunha). A partir daí, foram obtidas

<sup>1</sup>Pesquisador, Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>2</sup>Estudante de graduação, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (UFG); Estagiário, Embrapa Arroz e Feijão.

<sup>3</sup>Graduado, Curso de Agronomia, Universidade de Mineiros-GO.

as equações de regressão da curva padrão de crescimento do sorgo em relação à testemunha, aos 13 dias após o plantio, e a concentração dos herbicidas no solo.

As porcentagens de crescimento de sorgo das amostras de campo foram substituídas em sua respectiva equação na curva padrão para determinar a concentração dos herbicidas no solo. O limite de detecção para bioensaio foi de 5 ppb para todos os herbicidas. As concentrações de herbicida no solo para cada lâmina de água e dose foram submetidas à análise de regressão em função de dias para obter a curva de degradação destes produtos.

Com as equações de percentagem de crescimento em função de dias para cada cultura, lâmina de água e dose, foram obtidos os valores dos dias necessários para igualar a testemunha (100%) e, a partir daí, os valores foram substituídos em sua respectiva equação da curva de degradação dos herbicidas no solo, para obter a concentração do herbicida na época.

A meia vida dos herbicidas (dias necessários para se obter 50% de degradação) para cada lâmina de água e dose de herbicida foi calculada a partir da concentração inicial, usando a curva de degradação dos herbicidas.

Nas análises de regressão, foram ajustados os modelos polinomiais, sendo os coeficientes testados pelo teste de Tukey (T) no nível de 5% de probabilidade. O modelo escolhido foi o que obteve todos os coeficientes, ou pelo menos o maior grau, significativo, sendo o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) o mais alto possível.

Observa-se que, na média, o herbicida fomesafen apresentou maior  $DT_{50}$  (meia vida) nas três lâminas de água do que o herbicida imazamox, conforme os dados da Tabela 1. Verifica-se também que o  $DT_{50}$  é menor onde houve uma maior lâmina de água (L3) para ambos os herbicidas. Isto é explicado devido a umidade do solo ter uma grande influência na atividade microbiana e conseqüentemente na degradação dos herbicidas. Além disto, em solos com maior teor de umidade, as moléculas de água competem com mais sucesso que as dos herbicidas pelos pontos de absorção dos colóides do solo. Assim, as moléculas dos produtos tendem a permanecer livres na solução do solo, onde estarão sujeitas a lixiviação, absorção pelas plantas e microorganismos. Moléculas de imidazolinonas (imazathapyr e imazaquim) apresentam maior persistência em solos com menores teores de umidade.

Tabela 1. Dias necessários para obter 50% de degradação ( $DT_{50}$ ).

| Lâmina         | Fomesafen (dias) | Imazamox (dias) | Média lâmina |
|----------------|------------------|-----------------|--------------|
| L <sub>1</sub> | 76,0             | 33,0            | 54,5         |
| L <sub>2</sub> | 47,0             | 10,0            | 28,5         |
| L <sub>3</sub> | 25,0             | 9,0             | 17,0         |
| Média          | 49,0             | 26,0            |              |

Em solos anaeróbios a degradação do fomesafen ocorre em menos de três semanas, enquanto em solos aeróbios requer de seis a 12 meses.

Para todos os herbicidas, as culturas sucedâneas respondem diferentemente aos seus resíduos. Observa-se na Tabela 2 que para o fomesafen, a cultura do sorgo

apresenta maior susceptibilidade, necessitando da concentração limite do herbicida no solo (CLHS) para a média de dose de 19,05 ppb para lâmina 1, de 13,05 ppb para lâmina 2 e 13,45 ppb para lâmina 3. Para o milho a CLHS (média de dose) foi de 40,45 ppb para lâmina 1, de 32,50 ppb para lâmina 2 e 21,60 ppb para lâmina 3. Sendo assim, o milho caracteriza-se como o mais resistente a resíduos de fomesafen no solo. Observa-se que para o herbicida imazamox (Tabela 2) o sorgo também apresentou maior susceptibilidade aos resíduos do herbicida no solo (menor CLHS) do que no milho.

Tabela 2. Concentração limite de herbicida no solo (CLHS).

| Lâmina         | Fomesafen (ppb) |       | Imazamox (ppb) |       |
|----------------|-----------------|-------|----------------|-------|
|                | Sorgo           | Milho | Sorgo          | Milho |
| L <sub>1</sub> | 19,05           | 40,45 | < 5            | 5     |
| L <sub>2</sub> | 13,05           | 32,50 | < 5            | 5     |
| L <sub>3</sub> | 13,45           | 21,60 | < 5            | 5     |
| Média          | 15,18           | 31,50 | < 5            | 5     |
| Média geral    | 23,30           |       | < 5            |       |

Os intervalos de dias necessários para o plantio das culturas sucedâneas variam em função das diferentes taxas de degradação dos produtos, lâmina de água, dose e susceptibilidade aos resíduos dos herbicidas.

Para o milho verifica-se (Tabela 3) que o intervalo de dias para o plantio da cultura foi, em média, de 115, 94,5 e 74,5 dias para fomesafen (250 g i.a./ha e 500 g i.a./ha), nas lâminas 1, 2 e 3, respectivamente.

Para a cultura do sorgo (Tabela 3) observa-se maior intervalo de dias para o plantio, para todos os herbicidas. Isto é devido a maior susceptibilidade desta cultura à resíduos dos herbicidas (menor CLHS).

Tabela 3. Dias necessários para o plantio de cultura sucedânea.

| Lâmina         | Fomesafen |       | Imazamox |       | Média Lâmina |
|----------------|-----------|-------|----------|-------|--------------|
|                | Sorgo     | Milho | Sorgo    | Milho |              |
| L <sub>1</sub> | 178       | 115   | 120      | 110   | 131          |
| L <sub>2</sub> | 138       | 95    | 112      | 68    | 103          |
| L <sub>3</sub> | 131       | 75    | 116      | 65    | 97           |
| Média          | 149       | 95    | 116      | 81    |              |
| Média geral    | 112       |       | 99       |       |              |

Observou-se que nas maiores lâminas de água (L<sub>3</sub>) houve maior degradação dos produtos e, conseqüentemente, menores quantidades de dias foram necessários para o plantio das culturas sucedâneas, nas diferentes doses.

Na média (lâmina e dose) os herbicidas que apresentam maiores intervalos, em ordem decrescente, para ambas as culturas foram fomesafen e imazamox.

Dos resultados obtidos podemos concluir:

1. O herbicida fomesafen apresenta maior persistência que imazamox;
2. Maior taxa de degradação dos herbicidas no solo é obtida quanto maior for a lâmina de água (maior umidade);
3. Quanto maior for a lâmina de água, menor será o número de dias necessários para o plantio das culturas sucedâneas (menor CLHS), devido a menor concentração do herbicida no solo;
4. Espécies sucedâneas respondem diferentemente aos herbicidas no solo. Se considerarmos o sistema irrigado e que o plantio das culturas em sucessão ao feijão de inverno é realizado a partir de 75 dias após a aplicação dos herbicidas, teríamos sérias restrições do plantio de sorgo em sucessão ao feijão, quanto nesse último, se fossem aplicados os herbicidas fomesafen (250 g i.a./ha) e imazamox (40 g i.a./ha). Para o milho teríamos restrição de plantio quando as lâminas de água aplicadas no feijão fossem inferiores a 6 mm/dia para o herbicida fomesafen (250 g i.a./ha) e de 4 mm/dia para o herbicida imazamox (40 g i.a./ha).