

# **EFEITO DE HERBICIDAS NA BIOMASSA MICROBIANA DE SOLOS DE ARROZ IRRIGADO.** Raquel Ghini, Marcos Antonio Vieira Ligo, Luiz Carlos Hermes; EMBRAPA/CNPMA, C. Postal 69, 13820-000 Jaguariúna/SP. E.mail: postmaster@cnpma.embrapa.br.

Palavras-chave: atividade microbiana, clomazone, quinclorac, propanil.

## **Introdução**

Os herbicidas são aplicados especialmente para diminuir a diversidade vegetal, controlando as plantas invasoras, de modo a favorecer a cultura de interesse. Efeitos adversos decorrentes da aplicação de herbicidas podem ocorrer na comunidade biótica do sistema solo-água, provocando um desequilíbrio nos processos de decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, que são intimamente dependentes destes organismos.

O estado do Rio Grande do Sul, o principal produtor de arroz do Brasil, utiliza o sistema de cultivo em solo inundado. Dentre os problemas que afetam este cultivo, o controle de plantas invasoras destaca-se como um dos principais. O controle químico, através do emprego de herbicidas, tem sido o método mais utilizado, especialmente através de aplicação aérea, apesar das poucas informações disponíveis sobre o comportamento desses produtos no sistema solo/água/planta/atmosfera. Os microrganismos do solo são responsáveis, direta ou indiretamente, por diversos processos que garantem a sustentabilidade do agroecossistema, tais como a decomposição da matéria orgânica, alterando a fertilidade do solo, além de influenciar as suas propriedades físico-químicas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito dos principais herbicidas utilizados na cultura de arroz irrigado (clomazone, quinclorac e propanil) na biomassa microbiana do solo (biomassa C, P, N; população de fungos, bactérias e actinomicetos) e na sua atividade (desprendimento de CO<sub>2</sub> e hidrólise de diacetato de fluoresceína - FDA).

## **Material e Métodos**

As parcelas experimentais, instaladas no município de Pelotas/RS, constaram de tabuleiros de 5,0 x 5,0 m, espaçados por 8 m, onde foram aplicados os herbicidas nas safras 94/95 e 95/96, nas dosagens: clomazone - 0,5 kg/ha, em pré-emergência; quinclorac - 0,375 kg/ha, em pós-emergência e propanil - 2,88 kg/ha, em pós-emergência. Como testemunha utilizou-se uma parcela não tratada com herbicidas.

As sementeiras foram realizadas em 17/11/94 e 21/11/95, na densidade de 130g de sementes/ha. O espaçamento utilizado foi 17,5cm entre linhas. O herbicida clomazone foi aplicado nos dias 18/11/94 e 22/11/95; o propanil e o quinclorac, em 3/12/94 e 13/12/95.

Antes da aplicação dos produtos e aos 21, 48 e 70 dias após a sementeira da cultivar EMBRAPA-6-CHUI de arroz, da segunda safra, foram coletadas amostras compostas de solo. Aproximadamente 30 dias após a sementeira, iniciou-se a irrigação por inundação, mantendo uma lâmina de 10cm de água até meados de abril.

A biomassa C, P e N foi avaliada através da diferença entre as quantidades desses nutrientes extraídos das amostras fumigadas e não fumigadas com clorofórmio. A fumigação foi realizada em dessecadores, nos quais foram acondicionadas as amostras de solo e o clorofórmio isento de etanol e pérolas de vidro, contidos em recipientes de vidro. Após aplicação de vácuo (51 cmHg) para a volatilização do clorofórmio, o dessecador permaneceu fechado por 48 horas. A extração de C e N das amostras fumigadas e não fumigadas foi realizada com uma solução de  $K_2SO_4$  0,5M, sendo que a extração de P foi feita com uma solução de bicarbonato de sódio, com pH ajustado para 8,5. As determinações de C foram efetuadas de acordo com WALKLEY & BLACK, descrita por ALLISON (1965); as determinações de P, pelo método de OLSEN *et al.* (1954); e as determinações de N, pelo método de destilação Khjedhal modificado (TEDESCO *et al.*, 1985).

As populações de fungos, bactérias e actinomicetos foram determinadas através de contagem de colônias em meio de cultura seletivo. Para fungos foi utilizado o meio de cultura de Martin; para bactérias, o meio de nutriente ágar acrescido de nistatina e para os actinomicetos, o meio de ágar-água alcalinizado (pH 10,5). Para a avaliação do desprendimento de  $CO_2$ , as amostras de solo foram incubadas em recipientes hermeticamente fechados, contendo KOH, o qual foi titulado com HCl, após 4, 7, 11 e 14 dias de incubação.

A hidrólise de FDA foi avaliada agitando-se as amostras de solo em tampão fosfato (pH 7,6) e um volume determinado de solução estoque de FDA. Após agitação por 20 min., adição de acetona e filtragem em papel de filtro Whatman n.1, as soluções foram avaliadas em espectrofotômetro (absorbância de 490 nm). Com auxílio de uma curva padrão obtida para cada amostra, determinou-se a quantidade de FDA hidrolisado.

## Resultados e discussão

A avaliação da biomassa pelo método de fumigação com clorofórmio apresentou uma grande variabilidade entre as repetições, não permitindo verificar o efeito dos herbicidas quando aplicados em campo, nas doses recomendadas (Fig.I).

De modo geral, as populações de fungos, bactérias e actinomicetos foram menores na testemunha do que nas parcelas tratadas. Na parcela onde foi aplicado clomazone, a população microbiana apresentou um ligeiro aumento em relação às outras parcelas (Tab.I).

A emissão de  $CO_2$  pela biomassa microbiana foi menor nas amostras provenientes da parcela não tratada do que nas parcelas tratadas com herbicidas, 1 e 21 dias após a semeadura. As parcelas tratadas com clomazone apresentaram os maiores aumentos na quantidade de  $CO_2$  evoluído. Após a entrada do filme de água, não se observou diferença entre os tratamentos, aos 48 dias após a semeadura. Porém, aos 70 dias, propanil e clomazone apresentaram valores estatisticamente superiores à testemunha e ao quinclorac (Tab.I).

Em todos os períodos de avaliação, exceto aos 70 dias após a semeadura, na parcela não tratada observou-se menor atividade microbiana, avaliada pela hidrólise de FDA, do que nas parcelas onde foram aplicados os herbicidas. Aos 70 dias, não foram observadas diferenças significativas entre a testemunha e os tratamentos, porém nas parcelas onde foram aplicados quinclorac e clomazone as quantidades de FDA hidrolisado foram menores do que na parcela onde foi aplicado propanil.

Tabela I. Número de microrganismos, atividade enzimática (hidrólise de FDA) e desprendimento de CO<sub>2</sub> acumulado em 14 dias, das amostras de solo.

| Tratamentos | Período de coleta (dia) | log ufc/g solo seco |        |               | FDA <sup>1</sup> | CO <sub>2</sub> <sup>2</sup><br>14dias |
|-------------|-------------------------|---------------------|--------|---------------|------------------|--|
|             |                         | Bactérias           | Fungos | Actinomicetos |                  |  |
| testemunha  | 1                       | 6,10a               | 4,90b  | 5,16b         | 12,78c           | 51,74c                                 |
| quinclorac  | 1                       | 6,09a               | 5,10ab | 5,58a         | 17,12b           | 59,5b                                  |
| propanil    | 1                       | 6,22a               | 5,07ab | 5,60a         | 20,79a           | 60,26b                                 |
| clomazone   | 1                       | 6,26a               | 5,26a  | 5,61a         | 20,71a           | 67,04a                                 |
| testemunha  | 21                      | 5,61b               | 4,93b  | 4,92b         | 15,25a           | 19,09b                                 |
| clomazone   | 21                      | 6,02a               | 5,42a  | 5,29a         | 18,33a           | 43,06a                                 |
| testemunha  | 48                      | 5,78b               | 4,66b  | 5,63a         | 8,81b            | 101,28a                                |
| quinclorac  | 48                      | 5,99a               | 4,89a  | 5,67a         | 17,02ab          | 108,8a                                 |
| propanil    | 48                      | 6,00a               | 4,75ab | 5,38b         | 20,13a           | 89,56a                                 |
| clomazone   | 48                      | 5,87b               | 4,87a  | 5,32b         | 15,64ab          | 105,17a                                |
| testemunha  | 70                      | 6,03b               | 4,58c  | 5,45a         | 20,97ab          | 84,66c                                 |
| quinclorac  | 70                      | 6,05b               | 4,81b  | 5,53a         | 13,05b           | 69,58c                                 |
| propanil    | 70                      | 5,95b               | 4,88b  | 5,55a         | 26,15a           | 127,71a                                |
| clomazone   | 70                      | 6,34a               | 5,05a  | 5,46a         | 16,00b           | 104,43b                                |

<sup>1</sup>FDA=μg FDA/g solo seco.

<sup>2</sup>CO<sub>2</sub>=mg CO<sub>2</sub>/ 200g solo seco

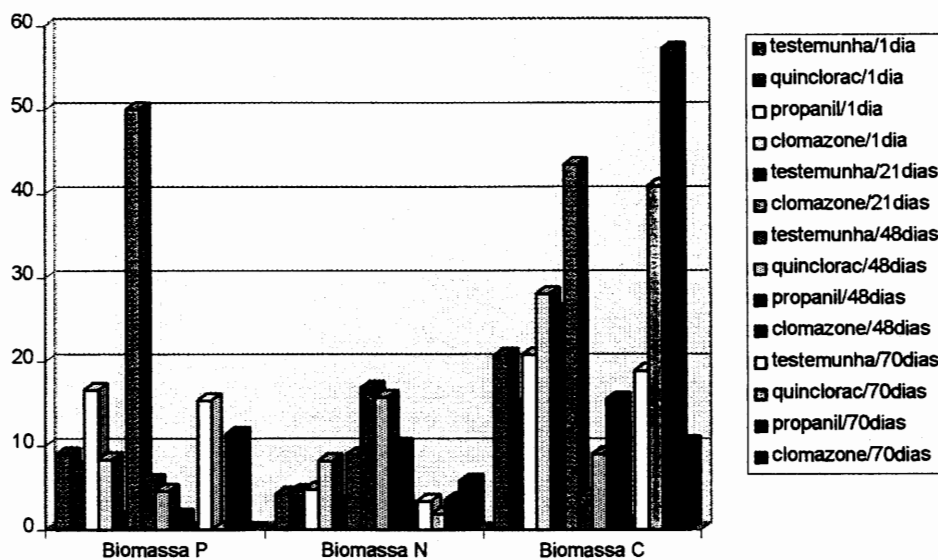


Figura 1. Biomassa P, N e C (μg/g solo seco) das amostras de solo.

## Literatura citada

- ALLISON, L.E. 1965. Organic carbon. *In*: BLACK, C.A. *et alii*, Eds. Methods of soil analysis. Agronomy Series. n.9. ASA, Madson, Wisc. p.1367-1379.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANABE, W.S., DEAN, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extration with sodium bicarbonate. *Unites States Department of Agriculture Circular* No.939, 19pp.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J. & BOHNEN, H. 1985. Análises de solo, plantas e outros materiais. Boletim técnico n.5. Departamento de Solos, UFRGS, Porto Alegre. 188p.