

INFLUÊNCIA DE DOSES E DE ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE 2,4-D NOS COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DE ARROZ

OSCAR MITSUO YAMASHITA¹; FÁBIO ZONTA² E ROGÉRIO ALESSANDRO FARIA
MACHADO³

¹ Eng. Agrônomo D.Sc. Professor UNEMAT – Caixa postal 324, 78580-000, Alta Floresta/MT – yama@unemat.br

² Eng. Agrônomo. EMPAER /MT – Peixoto de Azevedo/MT

³ Eng. Agrônomo D.Sc. Professor UFMT, Sinop/MT – rogy Machado@yahoo.com.br

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito de doses e de épocas de aplicação de 2,4-D na cultura do arroz (cultivar BRS Maravilha) foi conduzido o presente estudo em Alta Floresta - MT. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com quatro doses de 2,4-D (0; 0,5; 1,0 e 1,5 L ha⁻¹) e duas épocas de aplicação (45 e 70 dias após a semeadura). Foram avaliadas as características: número de perfilhos, massa seca de 1.000 grãos e a produtividade do arroz. Verificou-se o efeito isolado de doses e épocas de aplicação na produtividade do arroz. A aplicação de 2,4-D aos 45 dias aumentou a produtividade do arroz, sendo que a adição de 0,5 L ha⁻¹ apresentou resposta similar às demais doses. A altura das plantas foi influenciada pelas doses e épocas de aplicação do 2,4-D. Quando não foi aplicado 2,4-D, as plantas apresentaram crescimento inferior aos tratamentos com aplicação de doses crescentes do herbicida. As doses e épocas de aplicação do 2,4-D não influenciaram no número de perfilhos. A aplicação de doses crescentes de 2,4-D aumentou a produtividade de grãos e a altura de plantas.

Termos para Indexação: *Oryza sativa*; herbicida, produtividade de grãos.

INFLUENCE OF 2,4-D LEVELS AND APPLICATION TIMES ON RICE PRODUCTIVITY COMPONENTS

ABSTRACT: The present study was carried out in Alta Floresta Municipality, Mato Grosso State, Brazil, in order to evaluate the effect of 2,4-D levels and application times on rice crop (cultivar BRS Maravilha). Experimental design was completely randomized, in factorial arrangement, with four 2,4-D levels (0; 0.5; 1.0; and 1.5 L ha⁻¹) and two application times (45 and 70 days after sowing). The following characteristics were evaluated: tiller number, dry matter of 1.000 grains, and rice productivity. The isolated effect of levels and application times on rice productivity was observed. At 45 days, application of 2,4-D increased rice productivity, and the addition of 0.5 L ha⁻¹ yielded a response similar to that of the remaining levels. Plant height was influenced by the levels and the application times of 2,4-D. When 2,4-D was not applied, the growth of plants was lower than that of treatments with application of increasing herbicide levels. The levels and the application times of 2,4-D did not influence tiller number. Application of increasing 2,4-D levels led to higher grain productivity and plant height.

Index terms: *Oryza sativa*; herbicide, grain productivity.

INTRODUÇÃO

O arroz é uma espécie hidrófila, cujo processo evolutivo resultou na sua adaptação as mais variadas condições ambientais, sendo cultivado em todos os continentes. De uma maneira geral consideram-se dois ecossistemas de condução da cultura, o sistema de várzeas e o de terras altas. Os quatro subsistemas principais são: sistema irrigado por inundação, sistema com irrigação não controlada, sistema de várzeas úmidas, irrigação por pivô e sistema de sequeiro (Cobucci, 2004).

O arroz de terras altas deixou de ser apenas uma cultura de áreas recém desmatadas, com baixo nível de tecnologia, para participar de sistemas de produção mais tecnificados e também destaca-se na sucessão com a soja. A produtividade do cereal nesse sistema tem ultrapassado 4.000 kg ha⁻¹, quando as condições edafoclimáticas são favoráveis e ao se utilizar cultivares produtivos acompanhados de manejos culturais adequados (EMBRAPA, 1999).

Dentre as práticas culturais, o manejo das plantas daninhas é de fundamental importância para o êxito na exploração econômica da cultura do arroz (Amaral & Silveira Júnior, 2000; Galon et al., 2007; Concenço et al., 2008; Ferreira et al., 2008).

A associação de métodos de controle deve ser utilizada sempre que possível, porém é conveniente que a estratégia de controle esteja adaptada às condições locais, à infra-estrutura, à disponibilidade de mão-de-obra e implementos e à análise de custos (Cobucci, 1998; Cobucci & Portela, 2001; Cobucci, 2004).

O herbicida 2,4-D [ácido (2,4-diclorofenoxi) acético] foi o primeiro produto seletivo a gramíneas sintetizado pela indústria para controle de plantas daninhas (Oliveira Júnior, 2001). É largamente utilizado em diversas culturas e sua atividade fitotóxica decorre do desbalanço hormonal que promove nas células e o conseqüente crescimento desordenado do tecido (Ursin & Bradford, 1989; Ahrens, 1994). Além disso, causa desdiferenciação das atividades meristemáticas de células maduras e inibição da divisão celular de células jovens (Thill, 2003). Tais anomalias alteram o ritmo normal de crescimento da plântula, provocando sua morte (Nascimento & Yamashita, 2009).

Na cultura do arroz, a aplicação de 2,4-D é realizada no período de 30 a 65 dias após a emergência das plântulas de arroz. Este período compreende o final do perfilhamento até o emborrachamento (Rodrigues & Almeida, 2005). No entanto na região Norte de Mato Grosso, tem-se verificado na prática que, muitas vezes, o produtor rural é obrigado, devido às condições climáticas (chuvas em excesso por períodos prolongados), a realizar a aplicação do herbicida após o período recomendado em doses superiores às prescritas, devido ao avançado estágio de desenvolvimentos das plantas daninhas. O emprego desta prática pelos agricultores pode acarretar prejuízos à produtividade, necessitando, assim, de investigação.

O herbicida 2,4-D é um dos mais utilizados, porém devido a sua forte ação hormonal, podem ser observados danos ao desenvolvimento das plantas de arroz com reflexos diretos na produtividade de grãos. Tomando-se como base este fato foi realizado o presente estudo que objetivou avaliar os efeitos do herbicida 2,4-D no desenvolvimento e na produtividade de arroz, cultivar "BRS Maravilha", na região de Alta Floresta - MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Chácara Santa Helena, Rodovia Perimetral Rogério Silva, Município de Alta Floresta - MT, no período de novembro de 2004 a março de 2005. O clima predominante na região é pertencente ao grupo A (clima tropical chuvoso), o tipo climático é o Aw com

um pequeno período de seca e chuvas inferiores a 60 mm no mês mais seco (Radam Brasil, 1980).

No preparo do solo, foram realizadas uma aração e duas gradagens, visando o destorroamento e nivelamento do terreno. A semeadura da cultivar BRS Maravilha foi realizada em 25 de novembro de 2004, em espaçamento de 20 cm entre linhas, em densidade de 70 sementes por metro linear. Não foi realizada a correção do solo, pois já havia sido efetuada em cultivos anteriores.

Na ocasião da semeadura realizou-se adubação no sulco de acordo com a recomendação prescrita para a cultura do arroz (EMBRAPA, 1999), utilizando-se 300 kg ha⁻¹ do fórmulado 04-26-16 + Zn (4 kg ha⁻¹). Como adubação de cobertura foi aplicada 103 kg ha⁻¹ da fórmula 20-00-20 aos trinta dias após a semeadura.

O experimento foi implantado em delineamento inteiramente ao acaso, com 4 repetições, sendo os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4x2. O fator A foi composto pelas doses do herbicida 2,4-D (0,0; 0,5; 1,0 e 1,5 L ha⁻¹) marca comercial DMA 806 BR (670 g e.a. L⁻¹) e o B pelas épocas de aplicação (45 e 70 dias após a emergência das plântulas). Cada parcela foi constituída por oito linhas de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m, apresentando área total de 6,4 m². Da área total da parcela foram excluídas as bordas laterais das parcelas restando como área útil 3,6 m².

A aplicação do herbicida 2,4-D foi realizada com pulverizador costal de pressão constante - 40 libras pol⁻¹ de CO₂ munido de barra com quatro pontas de pulverização tipo Teejet 110.03, permitindo que houvesse aspersão de 200 L ha⁻¹ de calda herbicida. A aplicação foi realizada no final da tarde (16 horas), onde a temperatura era de 27 °C, a umidade relativa do ar era de 72% e na ausência de ventos.

Para controle de pragas, foi realizado o tratamento das sementes com o inseticida carbofuran (525 g L⁻¹) e o controle de doenças com duas pulverizações com o fungicida benzothiazol (225 g kg⁻¹).

As avaliações foram realizadas a cada 7 dias, sendo que a primeira ocorreu após uma semana da aplicação dos tratamentos herbicidas. Nas avaliações foram determinadas a fitotoxicidade, a altura das plantas e o número de perfilhos.

Ao final do ciclo da cultivar (110 dias), foram colhidas todas as plantas da área útil para avaliação da matéria seca de 1.000 grãos e a sua produtividade, obtida pela pesagem de todos os grãos da parcela útil, após a limpeza e secagem uniforme ao sol, até atingirem a umidade homogênea (13%).

Os dados obtidos para número de perfilhos, massa seca de 1.000 grãos e produtividade de grãos foram submetidos a análise de variância (teste F), sendo que as variáveis quantitativas foram submetidas a análise de regressão, sendo confeccionados gráficos para representação das médias .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que as épocas de aplicação de 2,4-D e as doses aplicadas não influenciaram significativamente no número de perfilhos e na massa de 1000 grãos (Figuras 1 e 2). Tal resultado já

era esperado uma vez que se recomenda aplicar o herbicida 2,4-D após a fase de perfilhamento, pois devido à ação hormonal do mesmo este pode influenciar negativamente no perfilhamento (Rodrigues & Almeida, 2005).

Na Figura 3 verifica-se que na ausência da aplicação do 2,4-D, a produtividade de grãos mostrou-se inferior a obtida quando se aplicou doses crescentes aos 45 dias após a semeadura, porém esta menor produtividade não diferiu da aplicação de 2,4-D aos 70 dias após a semeadura, mesmo nas doses maiores. Por outro lado, a aplicação de doses crescentes de 2,4-D aos 45 dias promoveu incrementos significativos na produtividade de grãos quando comparada à aplicação tardia (70 dias) do 2,4-D.

Estes resultados evidenciam a importância da aplicação do 2,4-D nas fases iniciais da cultura, pois, segundo alguns autores (Hemphill & Montgomery, 1981; Breeze & West, 1986; Wall, 1996), proporcionam um controle mais eficiente das plantas daninhas, reduzindo a pressão de competição com a cultura, além de reduzir o gasto com herbicida. Já a aplicação tardia aos 70 dias mostrou-se ineficiente, pois a produção de grãos assemelhou-se a obtida quando não se aplicou o herbicida.

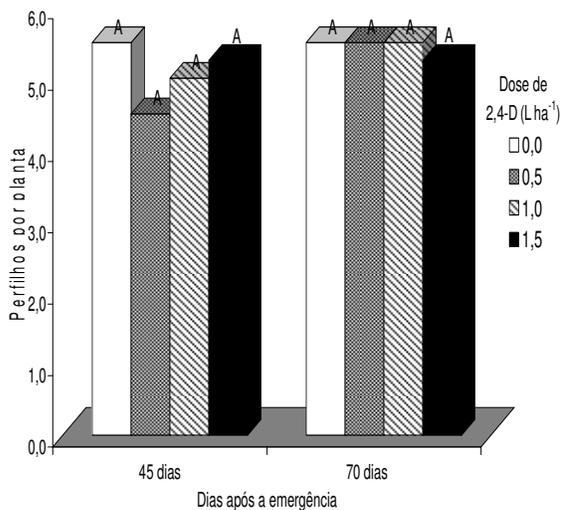


FIGURA 1. Número de perfilhos de plantas de arroz, cultivar BRS Maravilha submetida a doses de 2,4-D aplicadas aos 45 e 70 dias após a semeadura. Alta Floresta, MT, 2005. Mesmas letras dentro de cada idade de planta não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

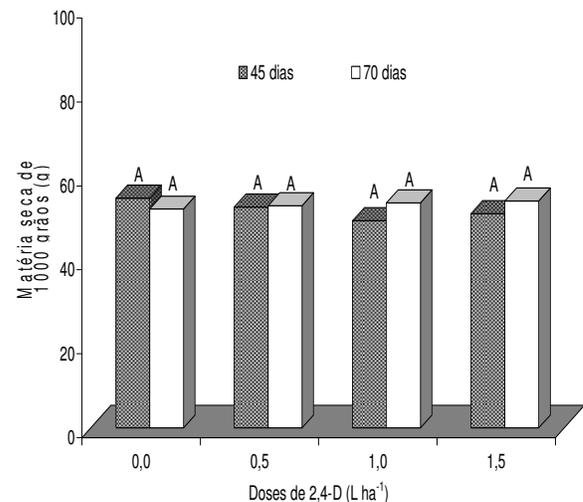


FIGURA 2. Produção de matéria seca de 1000 grãos de arroz, cultivar BRS Maravilha submetida a doses de 2,4-D aplicadas aos 45 e 70 dias após a semeadura. Alta Floresta, MT, 2005. Mesmas letras dentro de cada idade de planta não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Figura 3, observa-se que a produtividade do arroz quando não se fez aplicação do 2,4-D foi inferior à obtida quando se aplicou o herbicida aos 45 dias após a semeadura. Entretanto o

herbicida aspergido tardiamente influenciou negativamente na produtividade comparando-se com a testemunha sem aplicação, em todas as doses estudadas. Deste modo, torna-se evidente que a aplicação do 2,4-D deve ser realizada nas fases iniciais da cultura, porém logo após o final do perfilhamento, pois devido à sua ação hormonal do herbicida, este pode interferir negativamente no perfilhamento e conseqüentemente na produtividade da cultura (Amaral & Silveira Júnior, 2000; Cobucci & Portela, 2001).

A aplicação aos 70 dias após a semeadura, reduziu a produtividade da cultura e pode mostrar-se ineficiente no controle das plantas daninhas pelo fato dessa aplicação ser efetuada depois do período crítico de competição das plantas daninhas sobre a cultura e, também pelas plantas daninhas se encontrarem em estádios de desenvolvimento avançado, o que exigiria doses mais elevadas do herbicida para o eficiente controle, encarecendo o custo de produção da cultura e ocasionando severos impactos ambientais (Cobucci, 1998; Cobucci, 2004).

Os resultados demonstram que na ausência da aplicação do 2,4-D, as plantas apresentaram menor crescimento em relação à aplicação de doses crescentes do herbicida (Figura 4). Tal fato era esperado, uma vez que a não aplicação do herbicida ocasiona maior competição das plantas daninhas com a cultura, prejudicando o desenvolvimento da cultura. Por outro lado, doses crescentes do herbicida apresentaram efeitos semelhantes sobre a altura das plantas. Esses resultados concordam com os obtidos por Farinelli et al. (2005) que observaram alturas mais elevadas das plantas e maior acúmulo de matéria seca em milho, em relação a plantas não tratadas com 2,4-D, visando o controle de nabiça.

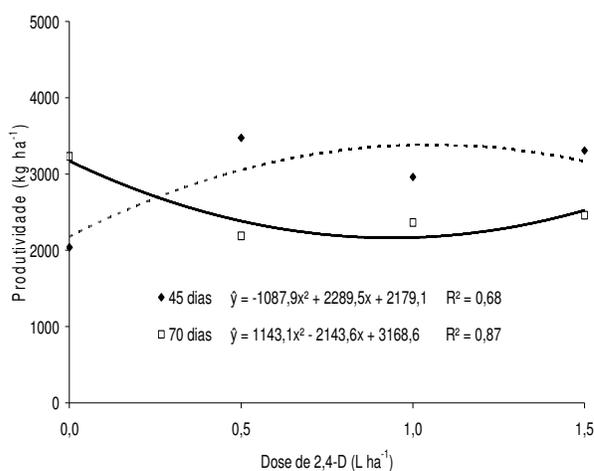


FIGURA 3. Produtividade do arroz, cultivar BRS Maravilha submetida a doses de 2,4-D aplicadas aos 45 e 70 dias após a semeadura. Alta Floresta, MT, 2005. Mesmas letras dentro de cada idade de planta não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

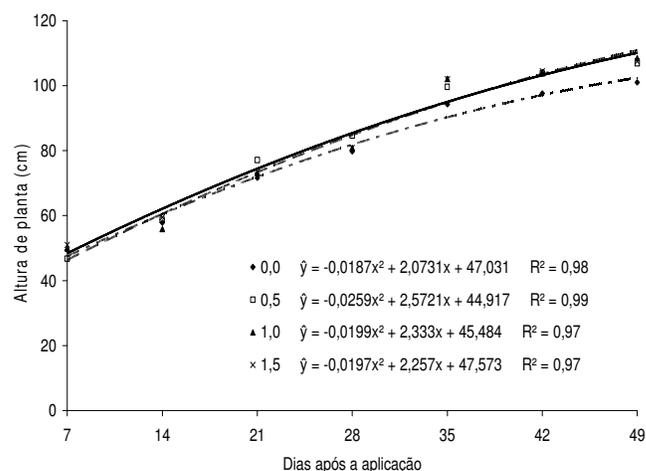


FIGURA 4. Altura das plantas de arroz, cultivar BRS Maravilha submetida a doses de 2,4-D aplicadas após a semeadura. Alta Floresta, MT, 2005.

CONCLUSÃO

Diante dos dados obtidos pode-se concluir que:

- As doses e épocas de aplicação do 2,4-D não influenciam no perfilhamento do arroz e massa seca de 1000 grãos;
- A aplicação de 2,4-D aos 45 dias após a semeadura promove aumento na produtividade de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, W.H. **Herbicide Handbook 7th Edition**. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352p.

AMARAL, A.S.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Efeitos de herbicidas na emergência do arroz e controle de plantas daninhas. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.32, n.313, p.35-37, 2000.

BREEZE, V.G.; WEST, C.J. Effects of 2,4-D butyl vapour on the growth of six crop species. **Annals of Applied Biology**, London, v.111, n.1, p.185-191, 1986.

COBUCCI, T. Manejo e controle de plantas daninhas em arroz de sequeiro. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Eds). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.323-336.

COBUCCI, T. Plantas daninhas do arroz e seu controle. In: BRESEGUELLO, F; STONE L.F. (Eds.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 1998. p. 79-110.

COBUCCI, T.; PORTELA, C. M. O. Seletividade de herbicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do arroz de terras altas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.3, p. 359-366, 2001.

CONCENÇO, G.; MELO, P.T.B.S.; ANDRES, A.; FERREIRA, E.A.; GALON, L.; FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A. Método rápido para detecção de resistência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ao quinclorac. **Planta Daninha**, Viçosa, v.26, n.2, p.429-437, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999, 663p.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F.G.; LEMOS, L.B. Eficiência do herbicida 2,4-D no controle de *Raphanus raphanistrum* L., em pós-emergência na cultura de milheto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.4, n.1, p.104-111, 2005.

FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; ASPIAZU, I.; SILVA, A.A.; GALON, L.; SILVA, A.F.; FERREIRA, F.A.; NOLDIN, J.A. Crescimento de biótipos de capim-arroz em condição de competição. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 799-805, 2008.

GALON, L.; AGOSTINETTO, D.; MORAES, P.V.D.; TIRONI, S.P.; DAL MAGRO, T. Estimativa das perdas de produtividade de grãos em cultivares de arroz (*Oryza sativa*) pela interferência do capim-arroz (*Echinochloa* spp.). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 697-707, 2007.

HEMPHILL, D.D.; MONTGOMERY, M.L. Response of vegetable crops to sublethal application of 2,4-

D. **Weed Science**, Champaign, v.29, n.6, p.632-636, 1981.

NASCIMENTO, E.R.; YAMASHITA, O.M. Desenvolvimento inicial de olerícolas cultivadas em solos contaminados com resíduos de 2,4-D + picloram. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.47-54, 2009.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p.207-260.

RADAM BRASIL. Ministerio das Minas e Energia Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**: programa de integração nacional. Rio de Janeiro : DNPM, 1980. v. 20. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina: edição dos autores. 2005, 591p.

THILL, D. Growth regulator herbicides. In: WELLER, S. C.; THILL, D.; BRIDGES, D. C.; VAN SCOYOC, G. E.; GRAVEEL, J. G.; TURCO JÚNIOR., R. F.; GOLDSBROUGH, P.; RUHL, G. E.; HOLT, H. A.; REICHER, Z. J.; WHITFORD, F. (Eds.). **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, 2003. p. 267-275.

URSIN, V.W.; BRADFORD, K.J. Auxin and ethylen regulation of petiole epinasty in two developmental mutant tomatoes. **Plant Physiology**, New York, v.90, p.1341-1349, 1989.

WALL, D.A. Effect of sublethal dosages of 2,4-D on annual broadleafcrops. **Canadian Journal of Plant Science**, Morden, v.76, n.1, p.179-85, 1996.

★★★★★