

Seletividade dos herbicidas Kapina[®] e Kapina Plus[®] aplicados em fairway de grama bermuda Tifway 419¹

Selectivity of Kapina[®] and Kapina Plus[®] herbicides applied in fairway Tifway 419
Bermuda

Cleber Daniel de Goes Maciel²; Juliano Guilherme Sapia³; Philipp Naoki Yokoyama Kondo²; Welinton Lucas S. Benites²; Jhonny Anderson Antunes Pereira⁴; Vanice Ester Wesz. Birck³; Alexon Ferreira da Silva³

Resumo - A espécie *Cynodon* spp. é a principal grama predominante utilizada em fairways, greens, tees e roughs de campos de golfe, mas que necessariamente requer intensa manutenção preventiva. Com objetivo de avaliar a seletividade das formulações herbicidas Kapina[®] e Kapina Plus[®] para grama Bermuda Tifway 419, em fairway de campo de golfe, um experimento foi conduzido no gramado do Maringá Golf Club. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, constituídos pelos herbicidas Kapina[®] (750, 1500 e 2250 mL ha⁻¹), Kapina Plus[®] (750, 1500 e 2250 mL ha⁻¹) e uma testemunha sem aplicação. Os herbicidas Kapina[®] e Kapina Plus[®], a partir de 750,0 mL ha⁻¹, apresentaram seletividade satisfatória para a grama Bermuda Tifway 419, podendo ser recomendados em fairways de campos de golfe e de outros esportes.

Palavras-chaves: imazapyr, fitointoxicação, campo de golfe

Abstract - *Cynodon* spp. specie is the predominant grass frequently used in fairways, greens, tees and roughs of golf courses, but does not necessarily requires intense preventive maintenance. In order to evaluate the selectivity of Kapina[®] and Kapina Plus[®] formulations herbicides for *Cynodon* spp. Tifway 419, in fairway of golf camp, an experiment was conducted on turf grass belonging to Maringa Golf Club. Experimental design used was randomized blocks, with seven treatments and four replications, constituted by Kapina[®] (750, 1500 and 2250 mL ha⁻¹), Kapina Plus[®] (750, 1500 e 2250 mL ha⁻¹) herbicides and a check without application. Kapina[®] e Kapina Plus[®] herbicides, from 750 mL ha⁻¹, presented a satisfactory selectivity for Tifway 419 Bermuda, and may be recommended in fairways of golf courses and other sports.

Keywords: imazapyr, phytointoxication, golf course

¹ Recebido para publicação em 30/08/2012 e aceito em 25/11/2012.

² Professor da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), Campus CEDETEG, Curso de Agronomia, R. Simeão Varela de Sá, 03, CEP.: 85040-080, Guarapuava, PR. Email: <cmaciel@unicentro.br>. (Autor para correspondência).

³ Acadêmicos de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama, Estrada da Paca, s/nº, CP 65, 87501-970, Umuarama, PR.

⁴ Representantes da Rawell Química Ltda, Rodovia MT 344 - Km 03 - CEP 78840-000 - Campo Verde, MT.

Introdução

Relatada para ser uma das piores plantas daninhas mais amplamente distribuída do mundo, a espécie *Cynodon* spp., também presta notável serviço à humanidade. É a principal espécie de grama predominante utilizada em fairways, greens, tees e roughs de campos de golfe, baseada no excelente desempenho de cultivares aprimorados, tais como Tifway 419, Tifdwarf¹ e Celebration, que necessariamente requerem intensa manutenção preventiva.

Segundo Busey (2003), gramados bem adaptados e geneticamente resistentes a tensões bióticas e abióticas têm menor problemas com plantas daninhas, e podem ser gerenciados com eficácia na ausência de herbicidas, se estiverem bem estabelecidos. Entretanto, apesar dos mecanismos generalizados de manejo cultural de plantas daninhas serem bastante conhecidos, ainda são necessárias investigações sobre como otimizar as opções de herbicidas e/ou práticas culturais como parte de um sistema de manejo integrado para gramados.

Os principais fatores limitantes dos herbicidas em gramados é a estreita faixa de sua tolerância e os cuidados com a sua aplicação, pois doses acima do limite podem causar níveis variados de fitointoxicação (Kaufmann, 1986). No Brasil, a maioria das informações é divulgada informalmente e sem respaldo científico sobre aspectos como seletividade/eficácia, tecnologias de aplicação e riscos toxicológicos para o aplicador e o ambiente (Maciel, 2010).

As formulações dos herbicidas Kapina[®] e Kapina Plus[®], cujo princípio ativo é o imazapyr, têm sido comercializadas em várias regiões do Brasil para utilização em jardinagem amadora de gramados e pátios domésticos, no controle em pós-emergência de plantas daninhas do gênero Cyperaceae e algumas eudicotiledôneas (RAWELL QUÍMICA, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade das formulações Kapina[®] e Kapina

Plus[®] para grama Bermuda Tifway 419, em fairway de campo de golfe.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no gramado do Maringá Golf Club, localizado condomínio Residencial Alphaville, Rodovia PR 317 - Km 15, Iguaraçu/PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, constituídos pelo herbicida imazapyr nas formulações Kapina[®] (750, 1500 e 2250 mL ha⁻¹), Kapina Plus[®] (750, 1500 e 2250 mL ha⁻¹) e uma testemunha sem aplicação. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 1,0 x 3,0 m, dispostas em fairway de gramado estabelecido com a cultivar Tifway 419, a qual na aplicação dos tratamentos encontrava-se homogêneo, com 4 a 5 cm de altura e em pleno vigor vegetativo.

As aplicações foram realizadas aos 24/01/2011, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com duas pontas DG 110.02 (Teejet[®]), espaçadas entre si em 0,5 m e a 0,5 m de altura das folhas do gramado, constituindo taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. O gramado havia sido irrigado um dia anterior à aplicação, e a média da umidade relativa do ar, temperatura e velocidade dos ventos foram, respectivamente, de 47,4 a 47,0%; 28,5 a 28,9 °C e 0,0 a 0,3 km h⁻¹, no início e final da aplicação dos tratamentos.

As características avaliadas foram: fitointoxicação da grama por meio escala de notas visuais (SBCPD, 1995), onde 0% correspondeu à ausência de injúrias e 100% à morte das plantas aos 7, 14, 21 e 28 DAA (dias após aplicação); altura da grama (cm), emissão de inflorescências (n° em 0,25m²) e matéria seca da parte aérea aos 28 DAA (g em 0,125m²). A determinação da altura das gramas foi realizada com auxílio de régua graduada, medindo-se a distância vertical entre a superfície do solo e as pontas das folhas em inclinação natural, utilizando-se cinco

amostragens aleatórias por unidade experimental. Para matéria seca da parte aérea da superfície do gramado nas unidades experimentais foi coleta e acondicionada em sacos de papel, com posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar, por período de 72 horas a 65 °C.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e suas médias comparadas pelo teste LSD a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não foram constatados sintomas expressivos de fitointoxicação até os 28 DAA, assim como redução significativa da altura e/ou matéria seca da parte aérea grama Tifway 419, quando submetida aos herbicidas Kapina® e Kapina Plus® (Tabelas 1 e 2, Figura 1). Portanto, mesmo utilizando três vezes a dose recomendada pelo fabricante (RAWELL QUÍMICA, 2013), em termos de aspectos visuais e altura do gramado, ambas as formulações foram bastante seguras quando

utilizadas em grama bermuda Tifway 419, amplamente utilizadas em fairway de campos de golfe.

Para o número de inflorescências emitidas pelo gramado, observou-se que aos 28 DAA ocorreu redução significativa principalmente para as maiores dosagens dos herbicidas Kapina® e Kapina Plus® (2250,0 mL ha⁻¹), as quais proporcionaram supressão média de 46,4% e 41,0%, respectivamente. Nesse sentido, as maiores dosagens de Kapina® e Kapina Plus® poderiam ser opção interessante tanto para o controle de plantas daninhas como para a supressão parcial do florescimento da grama bermuda Tifway 419, em fairway de campos de golfe. Resultados semelhantes sobre supressão da altura e emissão de inflorescências da grama bermudas também foram descritos por Maciel et al. (2011), utilizando subdoses dos herbicidas clethodim (12 g ha⁻¹) e imazethapyr (12,5 g ha⁻¹), assim como por Cavalieri et al. (2010a,b), em grama esmeralda (*Zoysia japonica*) com imazapic.

Tabela 1. Fitointoxicação, altura e matéria seca da parte aérea (PA) da grama Bermuda Tifway 419, e respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses) em relação à testemunha sem aplicação.

| Tratamentos | Dosagem mL p.c. ha ⁻¹ | Fitointoxicação (%) | | | | n° Inflorescências (n° em 0,25m ²) 28 DAA | Matéria seca PA (g em 0,125m ²) 28 DAA | |
|-------------------------------|--|---------------------|-----------|-----------|-----------|---|--|-------------------------|
| | | 7 DAA | 14 DAA | 21 DAA | 28 DAA | | | |
| 1. Kapina® ^{1/} | 750 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 60,0 ^(19,4%) | ab | 15,6 ^(16,2%) |
| 2. Kapina® | 1500 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 57,0 ^(23,0%) | abc | 16,8 ^(9,7%) |
| 3. Kapina® | 2250 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 40,0 ^(46,4%) | c | 13,7 ^(26,5%) |
| 4. Kapina Plus® ^{1/} | 750 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,0 ^(33,3%) | bc | 15,8 ^(15,4%) |
| 5. Kapina Plus® | 1500 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 51,0 ^(31,1%) | abc | 15,3 ^(17,7%) |
| 6. Kapina Plus® | 2250 | 1,5 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 44,0 ^(41,0%) | bc | 13,1 ^(29,5%) |
| 7. Testemunha sem aplicação | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 74,0 | a | 18,6 |
| F | | - | - | - | - | 3,17* | | 1,21 ^{NS} |
| CV (%) | | - | - | - | - | 20,76 | | 18,64 |
| DMS (5%) | | - | - | - | - | 19,79 | | 5,16 |

- DAA = Dias Após Aplicação. pc = produto comercial; ^{1/}= imazapyr. *Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste LSD. ^{NS} = não significativo.

Verificou-se que as formulações apresentaram-se altamente seletivas ao fairway de gramado de campo de golfe já estabelecido, constituídos pela variedade Tifway 419. Além



isso, é importante considerar que os resultados evidenciaram que mesmo havendo sobre dosagens de até três vezes da recomendada pelo fabricante para o controle de plantas daninhas ($750,0 \text{ mL ha}^{-1}$), como por exemplo,

as espécies do gênero *Cyperaceae*, a seletividade para a grama bermuda Tifway 419 manteve níveis adequados para preservação da estética visual.



Figura 1. Aspectos da fitointoxicação visual aos 14 DAA em fairway de campo de golfe, com grama Bermuda Tifway 419, submetido a aplicação de Kapina[®] (Tratamentos T1, T2, T3) e Kapina Plus[®] (Tratamentos T4, T5, T6).

Entretanto, ainda são necessários novos testes para verificação e compreensão mais adequada para outros cultivares de gramas da espécie *Cynodon* spp., tanto no que se refere ao limite de potencial seletivo das formulações Kapina® e Kapina Plus® para erros de sobredoses normalmente ocorridos em jardinagem amadora, como para aplicações mais tecnificadas de gramados esportivos. Assim, viabilizaríamos a determinação de recomendações mais eficientes e seguras para manutenção dos gramados esportivos, com embasamento em informações científicas determinadas em condições brasileiras.

Tabela 2. Altura (cm) da grama Bermuda Tifway 419, e respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses) em relação à testemunha sem aplicação.

| Tratamentos | Dosagem pc ha ⁻¹ | Altura (cm) | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | 7 DAA | 14 DAA | 21 DAA | 28 DAA |
| 1. Kapina® ^{1/} | 750 | 6,3 ^(3,8%) | 6,9 ^(13,4%) | 8,1 ^(6,5%) | 9,0 ^(2,7%) |
| 2. Kapina® | 1500 | 5,7 ^(12,5%) | 6,6 ^(18,1%) | 7,8 ^(9,4%) | 8,4 ^(8,8%) |
| 3. Kapina® | 2250 | 5,8 ^(11,5%) | 6,6 ^(17,3%) | 7,9 ^(8,7%) | 8,7 ^(6,1%) |
| 4. Kapina Plus® ^{1/} | 750 | 6,3 ^(2,9%) | 7,4 ^(8,0%) | 7,8 ^(10,1%) | 8,8 ^(4,7%) |
| 5. Kapina Plus® | 1500 | 5,4 ^(16,3%) | 7,4 ^(8,0%) | 7,9 ^(8,0%) | 8,7 ^(6,1%) |
| 6. Kapina Plus® | 2250 | 5,7 ^(12,5%) | 7,2 ^(10,3%) | 7,7 ^(10,9%) | 8,4 ^(8,8%) |
| 7. Testemunha sem aplicação | | 6,5 | 8,0 | 8,6 | 9,3 |
| F | | 2,17 ^{NS} | 1,43 ^{NS} | 0,57 ^{NS} | 0,43 ^{NS} |
| CV (%) | | 9,29 | 11,77 | 10,53 | 10,20 |
| DMS (5%) | | 0,82 | 1,25 | 1,25 | 1,33 |

- DAA = Dias Após Aplicação. pc = produto comercial; ^{1/}= imazapyr. *Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste LSD. ^{NS} = não significativo.

Conclusões

Os herbicidas Kapina® e Kapina Plus®, a partir de 750,0 mL ha⁻¹ (3,0 mL L⁻¹ de solução), apresentaram seletividade satisfatória para a grama Bermuda Tifway 419, podendo ser recomendados em fairways de campos de golfe, e de outros esportes.

Agradecimentos

A gerência do Maringá Golf Club pelo auxílio técnico e disponibilidade da área experimental, e a empresa Rawell Química Ltda - ME pelo incentivo, financiamento do projeto e permissão da divulgação total das informações.

Referências

BUSEY, P. Cultural management of weeds in turfgrass. **Crop Science**, v.43, n.6, p.1899-1911, 2003.

CAVALIERI, S.D. et al. Uso do herbicida imazapic como regulador de crescimento de grama esmeralda (*Zoysia japonica*). In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27, 2010, Ribeirão Preto, **Resumos...**, Ribeirão Preto: SBCPD, 2010a. (CD-ROM).

CAVALIERI, S.D. et al. Supressão do crescimento de grama esmeralda (*Zoysia japonica*) submetida à aplicação de sub-doses do herbicida imazapic com e sem a presença de adjuvante. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27, 2010, Ribeirão Preto, **Resumos...**, Ribeirão Preto: SBCPD, 2010b. (CD-ROM).

KAUFMANN, J.E. Growth regulators for turf. **Grounds Maintenance**, v.21, n.5, p.72, 1986.

MACIEL, C.D.G. **Resultados de pesquisa com herbicidas em gramados - um apelo para o registro de produtos.** In: Simpósio sobre gramados: tópicos atuais em gramados II.



Eds. GODOY, L.J.G. et al. Botucatu: FCA,UNESP, 2010. p.115-134.

MACIEL, C.D.G. et al. Desenvolvimento de gramados submetidos à aplicação de retardadores de crescimento em diferentes condições de luminosidade. **Planta Daninha**, v.29, n.2, p.383-395, 2011.

RAWELL QUÍMICA LTDA. **Produtos:** Kapina. Disponível em: <http://www.rawellquimica.com.br/?pg=produtos_detalhes&cod=197&categ=72> Acesso em 03 ago. 2013.

SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** 1ª ed. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.