

CONTROLE DE GRAMA-BERMUDA (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) EM FRUTICULTURA: II — COMBINAÇÃO DE CULTIVO MECÂNICO E CONTROLE QUÍMICO*

Otto Andersen
Avelino Mantovani
Peter John Martyn
Alcides Reis Condé**

1. INTRODUÇÃO

A grama-bermuda figura entre as mais importantes ervas invasoras da nossa agricultura. Além de apresentar elevada capacidade de multiplicação e alastramento (2, 3, 5, 10), é uma das ervas mais dispendiosas de erradicar, pelos métodos manuais correntes. Grande parte da área agricultável da Universidade Federal de Viçosa, bem como das propriedades vizinhas, encontra-se infestada por esta «erva problema».

Suas sementes apresentam longevidade superior a dois anos; além disso, resistem a secas e também à submersão por muitos dias, tendo-se constatado que, mesmo depois de uma imersão em água durante cinco semanas, elas apresentavam ainda uma germinação de quase 50% (2).

O controle mecânico da grama-bermuda depende do tipo da máquina empregada, da idade da infestação, bem como da profundidade e drenagem do solo (2, 4, 9, 10). Assim, bons resultados no seu controle têm sido obtidos aplicando-se uma aradura cuidadosa que exponha toda a massa subterrânea da erva na superfície do solo à ação ressecante do ar. O trabalho pode ser completado com o emprego de uma máquina escarificadora (2, 8, 9, 10).

Notadamente, quatro herbicidas têm sido eficientes no controle da grama-bermuda. Um deles, o tricloro acetato de sódio (TCA-Na) (1, 2, 3, 4), requer aplicação em dosagens um tanto elevadas (acima de 100 kg/ha), comprometendo o uso posterior do terreno. Por sua vez, o ácido (2, 3, 6-triclorofenil) acético (Fenac) (2) não era encontrado no comércio ao se planejar a presente pesquisa, e o ácido (2, 4-diclorofenoxy) acético (6) só dá resultado sobre as sementes da grama-bermuda na sua fase de germinação, sendo restrito ao controle de pré-emergência. Optou-se, pois, pelo emprego do sal sódico do ácido 2,2-dicloropropionílico (Dowpon-S) que, além de referências favoráveis (2, 4, 7, 10), ainda é facilmente encontrado no comércio. O presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito da combinação de métodos mecânicos com tratamentos químicos no controle do capim-bermuda na fruticultura.

* Recebido para publicação em 14-06-1976.

** O 1.^º, 2.^º e 4.^º autores são Professores Adjuntos, e o 3.^º, Auxiliar de Ensino da U.F.V.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre 10 de outubro de 1974 e 30 de junho de 1975, no «Sítio Paraíso», situado no km 6 da estrada que liga Viçosa a Paula Cândido, Minas Gerais.

O terreno usado é praticamente plano e apresentava uma infestação bastante uniforme da grama-bermuda, além de ocorrência mais esparsa de capim-marmelada e de diversas espécies de ervas de folhas largas. O solo foi classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço. No ano anterior ao do experimento, a área tinha sido plantada com milho, recebendo a adubação padrão para essa cultura.

Delineamento experimental: parcelas subdivididas, dispostas em blocos casualizados, com cinco repetições. Os quatro tratamentos mecânicos ocuparam as parcelas de 4 m x 30 m, e os quatro tratamentos químicos, as subparcelas de 4 x 4 m.

Os tratamentos mecânicos foram realizados por tratores equipados com implementos de uso corrente. Foram os seguintes:

1. Testemunha — nenhum trabalho de máquina.
2. Aradura e gradagem convencionais.
3. Aradura e gradagem, complementadas, 24 dias após, pelo trabalho de cultivador de enxadinhas.
4. Trabalho da enxada rotativa.

Três meses após os tratamentos mecânicos, fizeram-se as aplicações químicas. Os quatro tratamentos químicos consistiram em pulverizações com o aparelho manual «Lofstrand» de 11 litros, operando à pressão de 30 a 40 lb/polegada quadrada (2 a 3 bar) e dotado de bico «Teejet» n.º 8002 (tipo leque), de modo a aplicar o volume de mil litros por hectare de soluções do herbicida «Dowpon-S», nas seguintes quantidades:

1. 0 kg de Dowpon-S/ha — água pura, como testemunha.
2. 4,45 kg de Dowpon-S/ha.
3. 8,72 kg de Dowpon-S/ha.
4. 18,31 kg de Dowpon-S/ha.

As amostragens para a avaliação dos resultados foram feitas em duas ocasiões distintas e mereceram os seguintes cuidados:

1.^a Amostragem — feita dois meses após a aplicação do herbicida. Consistiu na coleta de toda a massa viva de capim-bermuda retirada por capina de uma área circular de um metro quadrado de superfície, indicada, dentro de cada subparcela de 4 x 4 m, por um arco de aço previamente preparado, que aí era lançado mais ou menos a esmo. As amostras, colocadas em sacos de papel, eram marcadas com indicações precisas de cada subparcela e levadas a um secador de ar circulante a 70,0°C e lá eram conservadas até peso constante, quando, então, eram pesadas.

Terminada a primeira amostragem, passou-se uma roçadeira sobre toda a área do experimento, removendo-se toda a massa cortada, para eliminar o excesso de massa vegetal, tanto a viva como a que foi morta pelos tratamentos.

2.^a Amostragem — feita três e meio meses mais tarde, pelo mesmo processo anterior, visando a permitir que o efeito do herbicida se completasse e pudesse ser medido corretamente, sem a interferência da competição das outras ervas, menos influenciadas pelo herbicida (por serem «folhas largas»), e do capim-bermuda que se alastrasse dos tratamentos menos eficientes para as parcelas vizinhas.

Durante o período em que se realizou o experimento foram registradas, pelo Setor de Meteorologia da U.F.V., as precipitações pluviométricas apresentadas no Quadro 1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1.^a Amostragem

A análise de variância dos dados obtidos revelou diferença significativa, ao

QUADRO 1 - Precipitações pluviométricas mensais registradas em Viçosa, no período de outubro de 1974 a junho de 1975

Mês	Precipitações em mm
Outubro de 1974	179,3
Novembro "	97,7
Dezembro "	308,5
Janeiro de 1975	293,0
Fevereiro "	188,7
Março "	76,8
Abril "	61,8
Maio "	26,6
Junho "	17,7

nível de 1% de probabilidade, apenas para os tratamentos químicos (herbicidas).

As médias dos pesos da matéria seca de grama-bermuda e as porcentagens médias de seu controle, pelos tratamentos químicos, encontram-se no Quadro 2. Comparando-se as médias, verifica-se que todos os tratamentos foram iguais em eficiência e superiores à testemunha.

QUADRO 2 - Médias dos pesos da matéria seca de grama-bermuda, em g/m², e das porcentagens do controle, em relação à testemunha, dos diversos tratamentos químicos da 1ª amostragem

Tratamentos	Médias dos pesos de grama-bermuda(*)	Médias das porcentagens de controle
1. 0,00 kg de Dowpon-S/ha	443,15 a	0
2. 4,45 kg de Dowpon-S/ha	220,55 b	50,2
3. 8,72 kg de Dowpon-S/ha	170,95 b	61,4
4. 18,31 kg de Dowpon-S/ha	161,55 b	63,5
C.V.	34,33	

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

2.a Amostragem

A análise de variância dos dados obtidos revelou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos mecânicos e, ao nível de 1% de probabilidade, entre os tratamentos químicos, sendo que a interação tratamentos mecânicos x tratamentos químicos não foi significativa.

As médias dos pesos da matéria seca da grama-bermuda e as porcentagens médias de seu controle, para os tratamentos mecânicos e químicos, encontram-se, respectivamente, nos Quadros 3 e 4. Os dados mostram que os melhores tratamentos mecânicos foram a aradura e a gradagem convencionais, bem como a aradura e a gradagem complementadas, 24 dias depois, pelo trabalho de cultivador de enxadinhas. O efeito da enxada rotativa não diferiu significativamente do efeito da testemunha.

QUADRO 3 - Médias dos pesos de matéria seca de grama-bermuda, em g/m², e das porcentagens de controle, em relação à testemunha, dos diversos tratamentos mecânicos da 2ª amostragem

Tratamentos	Médias dos pesos de grama-bermuda(*)	Médias das porcentagens de controle
1. Testemunha	145,32 a	0
2. Aradura e gradagem	93,30 b	35,7
3. Aradura, gradagem e, mais tarde, cultivador	80,65 b	44,5
4. Enxada rotativa	100,92 ab	30,6
C.V.	40,28	

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Comparando-se as médias dos pesos de grama-bermuda apresentadas no Quadro 4, verifica-se que os melhores tratamentos químicos foram os que receberam 8,72 kg e 18,31 kg por hectare do herbicida, seguidos da dose de 4,45 kg de Dowpon-S/ha.

Os resultados dos tratamentos mecânicos do presente experimento se compararam muito bem com os que foram relatados por MARTYN *et alii* (8), na sua classificação dos tratamentos mais eficientes. Contudo, na presente pesquisa, todas as porcentagens de controle da erva foram inferiores àquelas por eles obtidas. A explicação encontra-se, provavelmente, no fato de o atual experimento ter sido realizado num ano excepcionalmente chuvoso, de acordo com o que se vê no Quadro 1. É explicável que a exposição do sistema subterrâneo da erva ao ar seja menos eficiente para o seu extermínio quando ocorrem chuvas freqüentes do que durante as estiagens mais prolongadas.

Os resultados obtidos por outros autores (2, 4, 7, 10), com a aplicação de Dowpon-S, também foram superiores aos obtidos no presente trabalho, provavelmente em razão do fato de haver ocorrido uma chuva de 13,2 mm na noite anterior à aplicação do herbicida e, também, uma breve precipitação de 1,1 mm seis horas após o tratamento. Tais condições poderiam facilmente ter prejudicado a absorção do herbicida pela erva. Todavia, com Dowpon-S também é absorvido pelas raízes, é provável que a influência negativa daquelas chuvas tenha sido, até certo ponto, atenuada, pela posterior absorção da fração que foi lavada e depois lixivuada até às raízes.

QUADRO 4 - Médias dos pesos da matéria seca de grama-bermuda, em g/m², e das porcentagens de controle, em relação à testemunha, dos diversos tratamentos químicos da 2^a amostragem

Tratamentos	Médias dos pesos de grama-bermuda(*)	Médias das porcentagens de controle
1. 0,00 kg de Dowpon-S/ha	178,19 a	0
2. 4,45 kg de Dowpon-S/ha	131,00 b	26,4
3. 8,72 kg de Dowpon-S/ha	63,66 c	64,2
4. 18,31 kg de Dowpon-S/ha	47,34 c	73,4
C.V.	44,28	

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Realizou-se em Viçosa um experimento com o objetivo de verificar qual seria o efeito da combinação de métodos mecânicos com a aplicação de Dowpon-S, visando ao controle da grama-bermuda. Foram os seguintes os tratamentos mecânicos: testemunha (nenhum trabalho com máquina); aradura e gradagem convencionais; aradura e gradagem complementadas, 24 dias após, pelo trabalho do cultivador de enxadinhas; cultivo com enxada rotativa. Três meses após os tratamentos mecânicos, foram feitas as aplicações do herbicida, que consistiram em pulverizações com soluções de Dowpon-S, nas seguintes doses por hectare: 0 kg, 4,45 kg, 8,72 kg e 18,31 kg do produto comercial.

Foram feitas duas amostragens: a 1.^a, dois meses após a aplicação do herbicida, e a 2.^a, três meses e meio após a 1.^a, tendo havido uma ceifa geral (roçadeira) de toda a parte aérea das ervas do experimento, logo após a 1.^a amostragem, para evitar a interferência da massa vegetal existente às diferentes reações de cada tratamento, indicadas mediante a capacidade de rebrotação da grama. Diante disto, conclui-se que:

1.^o) Os melhores tratamentos mecânicos foram o da aradura e gradagem convencionais e o da aradura e gradagem complementada, 24 dias após, com o cultivador.

2.^o) Os melhores tratamentos químicos foram as aplicações do Dowpon-S, nas dosagens de 8,72 kg/ha e de 18,31 kg/ha do produto comercial.

5. SUMMARY

An experiment was carried out in Viçosa in order to determine the effect of the combination of cultivation methods with applications of Dowpon-S for the control of bermuda grass. The following treatments were designed: conventional plowing and harrowing, plowing and harrowing followed 24 days later by hoe

cultivation, and third, rotary plowing. Three months after the mechanical treatments, Dowpon-S was applied as spray at four different rates: 0 kg/ha, 4.45 kg/ha, 8.82 kg/ha and 18.31 kg/ha of the commercial product.

Samples were taken of all living parts of the bermuda grass found in an area of one square meter within each subplot. Each sample was dried at 70°C until it reached constant weight before being registered. Two samplings were made: the first two months after the application of the herbicide and the second three and a half months after the first. Right after the first sampling, the whole area was mowed and cleaned in order to avoid the interference of debris with the reaction to each treatments, expressed by the regrowth of the bermuda grass. The following conclusions reached:

1. The best tillage treatments were the conventional plowing and harrowing and the plowing and harrowing followed 24 days later by hoe cultivation.
2. The best chemical treatments were the applications of Dowpon-S at the rates of 8.72 kg/ha and 18.31 kg/ha.

6. LITERATURA CITADA

1. AHLGREN, G. H., KLINGMAN, G. C. & WOLFE, D. E. *Principles of weed control*. New York, John Wiley & Sons, 1951. 368 p.
2. CRAFTS, A. S. & ROBBINS, W. E. *Weed control*. 3th edition. New York, McGraw Hill, 1962. 660 p.
3. GAMBRELL, Jr. C. E. & RHODES, W. H. Effect of Dowpon on 'Bermuda Grass' in peach orchards. *Mediant, Mich. Down to Earth*, 15(4):11-12. 1960.
4. HELGESON, E. A. *Methods of weed control*. Rome, Food and Agriculture Organization, 1957. 189 p.
5. JORDAN, L. S. & DAY, B. E. Weed control in citrus. In: *Technical Papers of the FAO International Conference on Weed Control*. Davis, California, 1970. 66 p.
6. KLINGMAN, G. C. Pre-emergence control of bermuda grass an johnson grass with 2,4-D. *Agron. J.* 41:587-588. 1949.
7. KLINGMAN, G. C. *Weed control: as a science*. New York, John Willey & Sons, 1961. 421 p.
8. MARTYN, P. J., MANTOVANI, A. & ANDERSEN, O. Efeito de métodos de cultivo mecânico no controle econômico da 'grama de burro' (*Cynodon dactylon*) em fruticultura. Trabalho apresentado no *IX Seminário de Herbicidas e Ervas Daninhas*, Campinas, 24-27 de julho de 1972.
9. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, D. C. Weed control by physical methods. In: _____. *Weed control*. Washington, D. C., 1968. 69-85. (Principles of Plant and Animal Pest Control, 2).
10. ROBINS, W. E., CRAFTS, A. S. & RAINOR, R. N. *Weed control*. 2 nd. edition. New York, McGraw-Hill, 1952. 503 p.