

Tabela 1. Produção de matéria seca (55°C) de palma forrageira dois anos após o plantio, conforme os tratamentos experimentais – Estação Experimental de Caruaru – PE, 2000.

Princípio Ativo/ Tratos Culturais	Modo de Aplicação	Dosagem/aplicação l/ha ou kg/ha	Produção de MS (55°C) kg/ha/2 anos
01 - Ametryne	Pré-emergência	5	8.743 abc
02 - Diuron	Pré-emergência	5	9.666 ab
03 - Tebuthiuron	Pré-emergência	2	11.950 a
04 - Atrazine	Pré-emergência	5	6.061 bc
05 - Fluazifop-P-butil	Pós-cedo	2	6.942 abc
06 - Simazine + Ametryne	Pré-emergência	6	10.010 ab
07 - Atrazine + Metolachlor	Pré-emergência	6	8.815 ab
08 - Ametryne	Pré-emergência	3	8.867 ab
09 - Glyphosate	Pós-emergência	5	8.612 abc
10 - Trifluralina + Diuron	Pré-emergência	3 + 3	10.508 ab
11 - MSMA* + Diuron	Pós-emergência	3 + 3	7.050 abc
12 - Sem trato cultural	-	-	3.033 c
13 - Roço no verão	-	-	4.926 bc
14 - Limpa com enxada	-	-	8.616 abc

*MSMA = Monossódio Metano Arsonato; CV = 28,05%.

valor este superior aos apresentados pelos tratamentos "Atrazine em uso isolado" (6.061 kg), "roço no verão" (4.926 kg) e "sem trato cultural" (3.033 kg). Estes resultados reforçam o argumento da importância do controle de plantas daninhas na cultura da palma. De maneira geral, os herbicidas de pré-emergência, com exceção do atrazine, se comportaram melhor que os de pós-emergência, pois apesar de não ter havido diferenças significativas no tocante à produção da palma, os herbicidas de pós causaram efeito fitotóxico, tendo sido observada a queima e queda das brotações mais novas. No caso do Glyphosate, além da queima nas brotações mais novas, a raquete planta também foi afetada, causando a necrose do tecido da mesma com conseqüente perda de *stand*. Esse efeito fitotóxico pode estar associado a dosagem utilizada na presente experiência (5 l/ha), pois FELKER & RUSSEL (1988) afirmam que o Glyphosate na dosagem de 20 g/l não é fitotóxico para *Opuntia*. Estes mesmos autores também afirmam que os produtos a base de Hexazinone, Tebuthiuron e Simazine propiciaram os melhores resultados em termos de produção de biomassa da palma. No presente experimento, a limpa com enxada propiciou resultado significativamente semelhante ao melhor tratamento, entretanto, o alto custo associado às dificuldades de realizar esse trato cultural em plantios adensados, em alguns casos, inviabiliza a adoção do mesmo. Há de se considerar a necessidade de identificação de um herbicida de pós-emergência e sua dosagem ótima para que não ocorra efeitos deletérios na cultura da palma. DALE (1981) afirma que o herbicida de pós-emergência "Difenopenten-ethyl" foi eficiente no controle de gramíneas (*Cynodon dactylon* e *Sorghum halepense*) sem causar fitotoxicidade a *Opuntia engelmannii*,

uma cactácea cultivada para fins ornamentais. No presente trabalho, algumas gramíneas como Capim-rosado e Carrapicho (*Cenchrus echinatus*) não foram eficientemente controladas pelos tratamentos testados, podendo ter comprometido a produção final da palma. Outro fator que deve ser considerado foi a baixa precipitação ocorrida durante o período experimental, tendo chovido, em média, metade da precipitação histórica da região. Este fato pode ter afetado o efeito de alguns tratamentos.

Os numerosos fatores relacionados ao solo, os diferentes tipos de herbicidas, o largo espectro de espécie de plantas daninhas, além das variações climáticas, tornam o estudo de herbicidas muito complexo e diverso (KLINGMAN, 1961). Solos argilosos requerem maior quantidade de herbicidas de pré-emergência que os arenosos, no entanto retêm por mais tempo os produtos aplicados. Assim, estudos de diferentes dosagens associadas a solos de diferentes textura e em condições climáticas variadas, se fazem necessário, objetivando a obtenção de maior eficiência na aplicação desses produtos na cultura da palma forrageira.

CONCLUSÕES

Os herbicidas de pré-emergência, com exceção do Atrazine em uso exclusivo, foram eficientes no controle de plantas daninhas, sem causarem efeitos fitotóxicos na palma.

Os herbicidas de pós-emergência causaram efeitos deletérios nas brotações novas da palma e no artúculo planta.

O controle das plantas daninhas propiciou maior produtividade da palma, quando comparado ao tratamento sem controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS COMPARAN, S. Control químico de la maleza en el Nopal de verdura (*Opuntia ficus-indica*), en Naucalpan, Estado de Mexico. Tesis p/ obtener el título de Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 1989. 67p.
- DALE, J.E. Difenopenten-ethyl for grass weed control in ornamental cacti. *Journal of Horticultural Science*, v.56, n.3, 1981. p.189-191.
- FELKER, P.; RUSSELL, C.E. Effects of herbicides and cultivation on the growth of *Opuntia* in plantations. *Journal of Horticultural Science*, v.63, n.1, p.149-155, 1988.
- KLINGMAN, G.C. Weed control: as a science. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1961. 421p.
- MIZRAHI, Y.; NERD, A.; NOBEL, P.S. Cacti as crops. *Horticultural Reviews*. 1997. v.18. p.291-320.

CÓDIGO 0066

Inibição da germinação e do desenvolvimento de plantas invasoras por extrato aquoso de *Calopogonium mucunoides*

ANTONIO PEDRO DA S. SOUZA FILHO¹

¹ Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N, Belém, Pará, 66.095-100

RESUMO: Extrato aquoso a 2% da parte aérea do *Calopogonium mucunoides* foi preparado visando caracterizar e quantificar a intensidade de inibição na germinação e no desenvolvimento das plantas invasoras malícia, fedegoso, malva e mata-pasto. A intensidade de inibição variou na seguinte ordem decrescente: IVG>desenvolvimento da radícula>germinação (%)>desenvolvimento do hipocótilo. Houve especificidade entre planta doadora e receptora, sendo malícia e fedegoso as espécies mais sensíveis e malva a de menor sensibilidade aos efeitos potencialmente alelopáticos. Os diferentes parâmetros analisados responderam de forma independente aos efeitos potencialmente alelopáticos do extrato aquoso da parte aérea do calopogônio.

PALAVRAS-CHAVE: alelopatia, germinação, hipocótilo, raiz, sementes

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

GERMINATION INHIBITION AND GROWTH OF WEED BY AQUEOUS EXTRACT OF *CALOPOGONIUM MUCUNOIDES*

ABSTRACT: Aqueous extract from shoots of *Calopogonium mucunoides* at 2% was prepared to characterize and quantify the intensity of germination and growth inhibition of the weeds *Mimosa pudica*, *Urena lobata*, *Cassia tora* and *Senna*

tora. The intensity of allelopathic inhibition showed a variation in the following decreasing order: IVG>radicle development>germination (%)>hypocotyl. It was observed a specificity between donor and receiver species, where *Mimosa pudica* and *Senna tora* were more sensible and *Urena lobata* less sensible to allelopathy effects. The parameters of response behaved independently to the allelopathic effects created by the aqueous extract studied.

KEY WORDS: allelopathy, germination, radicle, seeds

INTRODUÇÃO

Desde o advento da definição do termo alelopatia proposto por Milisch, em 1937 (Rice, 1984), que esse fenômeno vem merecendo cada vez mais atenção por parte da comunidade científica. Especificamente para as áreas de pastagens cultivadas, a alelopatia pode representar excelente alternativa estratégica de manejo de pastagens, através da seleção de espécies de plantas forrageiras cuja atividade alelopática possibilite o controle da infestação da pastagem por plantas invasoras. A principal consequência dessa estratégia seria a obtenção de *stands* mais puros e mais densos, com reflexos positivos na longevidade e na produtividade da pastagem (SOUZA FILHO e ALVES, 1998). Além disso, a alelopatia se reveste de grande importância no aspecto ambiental, face à possibilidade de fornecer fontes alternativas de novas estruturas químicas com potencial para o de-

envolvimento de novos e eficientes produtos químicos para uso como defensivos agrícolas.

Especificamente para as áreas de pastagens, pouco tem sido feito no sentido de identificar espécies com atividade alelopática. SOUZA FILHO et al. (1997) identificaram atividade potencialmente alelopática em calopogônio, sendo a parte aérea dessa leguminosa a principal fonte de substância solúvel em água. O presente estudo foi desenvolvido visando caracterizar e quantificar a intensidade da inibição da germinação e do desenvolvimento de plantas invasoras de áreas de pastagens cultivadas, não abordadas no estudo anteriormente desenvolvido por SOUZA FILHO et al. (1997), bem como verificar a ação nos aspectos do desenvolvimento das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes da leguminosa forrageira *Calopogonium mucunoides* (calopogônio) foram plantadas em Paragominas (PA). Após período de três meses de cultivo, a parte aérea (folhas+colmos) das plantas foi cortada no nível do solo, seca em estufa e triturada em moinho. Tomou-se alíquota de 200 gramas do material moído e adicionou-se 3,0 litros de água destilada. Após período de infusão de 8 horas, foi filtrado e liofilizado. O extrato aquoso foi preparado na concentração de 2%, partindo-se do material liofilizado.

Avaliaram-se os efeitos potencialmente alelopáticos do extrato sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento da radícula e do hipocótilo das seguintes plantas invasoras: malícia (*Mimosa pudica*), malva (*Urena lobata*), mata-pasto (*Cassia tora*) e fedegoso (*Senna tora*). Os bioensaios de germinação foram desenvolvidos em condições de 25°C de temperatura constante e fotoperíodo de 12 horas. A germinação foi monitorada em períodos de 15 dias, com contagens diárias e eliminação das sementes germinadas. A germinação foi analisada considerando-se dois aspectos: percentual de germinação e índice de velocidade de germinação -IVG (WARDLE et al., 1991). Cada placa de petri recebeu 50 sementes. O desenvolvimento da radícula e do hipocótilo foi analisado em condições de 25°C de temperatura e fotoperíodo de 24 horas. Foram colocadas seis sementes pré-germinadas por placa de petri de 9,0 cm de diâmetro. Ao final de 10 dias de crescimento, media-se o desenvolvimento da radícula e do hipocótilo. O delineamento experimental, para os dois experimentos, foi inteiramente casualizado com três repetições. Para ambos bioensaios, a avaliação foi realizada tendo como testemunha a água destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos potencialmente alelopáticos do extrato aquoso sobre a germinação das sementes variou em função da espécie receptora e do parâmetro analisado (Tabela 1). As inibições efetivadas sobre o percentual de germinação variaram de 17,4% a 37%. As espécies malícia e fedegoso, respectivamente com 37% e 3% de inibição, foram as que evidenciaram maiores sensibilidades aos efeitos dos extratos, ficando a espécie malva como a de menor sensibilidade e mata-pasto em posição intermediária. A análise dos efeitos sobre o IVG repetiu aqueles observados sobre o percentual de germinação (Tabela 1), sendo as espécies mais sensíveis malícia e fedegoso e de menor sensibilidade, novamente a malva. Esses resultados indicam a existência de especificidade entre a planta doadora e as receptoras. Comparativamente, entretanto, as inibições promovidas sobre os dois parâmetros da germinação (Tabela 1) indicam que, na média, a germinação (%) foi inibida em 28%, ficando o IVG com 52%, o que indica que o IVG é um parâmetro mais sensível aos efeitos potencialmente alelopáticos.

Os efeitos inibitórios promovidos sobre o desenvolvimento da radícula e do hipocótilo (Tabela 2) das espécies invasoras, também variaram em função da espécie receptora e do parâmetro analisado. Ao contrário dos efeitos observados sobre a germinação, mata-pasto foi a espécie que teve o desenvolvimento da radícula inibido com maior intensidade, ficando malva, novamente, como a de menor sensibilidade. Com relação ao desenvolvimento do hipocótilo, os resultados não repetiram aqueles obtidos para o desenvolvimento da radícula, especialmente com relação às espécies mais sensíveis. Para esse parâmetro, malícia foi a de maior sensibilidade, ficando a malva como a de menor resposta. Independen-

temente da espécie receptora, o alongamento da radícula, na média, foi inibido em 48% enquanto o desenvolvimento do hipocótilo foi em 24%, indicando que a radícula foi o fator mais sensível aos efeitos alelopáticos.

Considerando a inibição média efetivada nos diferentes parâmetros, pode-se inferir que existiu diferença na sensibilidade aos efeitos alelopáticos: IVG > desenvolvimento da radícula > germinação (%) > desenvolvimento do hipocótilo, em ordem decrescente de sensibilidade. Por outro lado, os diferentes graus de inibição verificados para cada espécie receptora, nos diferentes parâmetros analisados, são indicativos de que existiu independência de resposta desses fatores ao extrato. Aparentemente, baixo índice de inibição, ou mesmo ausência de inibição de determinado parâmetro não implica que outros fatores não respondam, de forma expressiva, às substâncias com atividade alelopática.

Tabela 1. Efeitos de extratos aquosos de calopogônio sobre a germinação de sementes de diferentes plantas invasoras de pastagens cultivadas. Dados expressos em percentuais de inibição em relação ao tratamento testemunha (água destilada).

Espécie receptora	Parâmetro analisado	
	Germinação (%)	IVG
Mata-pasto	21,00b	46,34c
Malícia	34,60a	55,62b
Fedegoso	37,20a	74,20a
Malva	17,35c	31,50d
Inibição média (%)	28,0	52,0

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 2. Efeitos de extratos aquosos de calopogônio sobre o desenvolvimento de plantas invasoras de pastagens cultivadas. Dados expressos em percentuais de inibição em relação ao tratamento testemunha (água destilada).

Espécie receptora	Parâmetro analisado	
	Radícula	Hipocótilo
Mata-pasto	70,0a	25,0b
Malícia	53,0b	33,0a
Fedegoso	38,0c	20,0c
Malva	31,0d	18,0c
Inibição média (5)	48,0	24,0

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (5%).

CONCLUSÕES

Os efeitos potencialmente alelopáticos do extrato aquoso do calopogônio variaram em intensidade em função da planta receptora e da variável resposta analisada.

Em ordem decrescente de inibição, IVG e o desenvolvimento da radícula foram os parâmetros mais sensíveis aos efeitos potencialmente alelopáticos ficando a germinação (%) e o desenvolvimento do hipocótilo como os de menor sensibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RICE, E.L. "Allelopathy". Londom: Academic Press, 1984. 422p.
- SOUZA FILHO, A.P.S., ALVES, S.M. "Alelopatia em ecossistema de pastagens cultivadas". Belém: Embrapa-CPATU, 1988. 72p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 109).
- SOUZA FILHO A.P.S., RODRIGUES, L.R., RODRIGUES, T.J.D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. "Pesq. Agropec. bras.", v.32, n.2, p.165-170, 1997.
- WARDLE, D.A., AHMED, M., NICHOLSON, K.S. Allelopathic influence of nodding thistle (*Carduus nutans*) seed on germination and radicle growth of pasture plants. "New Z. J. Agric. Res.", v.34, n.2, p.185-191, 1991.