



ACÇÃO ALELOPÁTICA DE EXTRATOS DE RUBIM (*LEONURUS SIBIRICUS*) NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE AGRIÃO, FEIJÃO E MILHO.

Isabela da Cruz Bonatto

Cyntia Maria Wachowicz; Lays Cherobim Parolin

Laboratório de Fisiologia Vegetal / CCBS / Pontifícia Universidade Católica do Paraná / Curitiba - PR isabelabonatto@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A espécie *Leonurus sibiricus*, conhecida popularmente por erva - macaé ou rubim, pertence à família Labiatae (Lamiaceae) e ordem Lamiales, é uma erva anual ou bianual, muito aromática, nativa da China, Sibéria e Japão e naturalizada em quase todo território brasileiro, principalmente no Sul e no Sudeste. Está presente em áreas abandonadas e apresenta crescimento espontâneo. Esta erva tem importância medicinal, com a utilização de seus órgãos na medicina popular (Lorenzi; Matos, 2002).

A espécie tem interesse também na área agrícola, pois é considerada invasora quando cresce em lavouras (Lorenzi; Matos, 2002). A introdução de espécies vindas de outras regiões em qualquer ecossistema pode ter impactos desastrosos sobre o ambiente e afetar atividades econômicas ali realizadas. Além disso é uma ameaça à biodiversidade, que não recebe a atenção adequada em muitos países (Ziller, 2001).

Segundo Larcher (2000), as plantas dessa família produzem terpenóides e substâncias fenólicas com efeitos alelopáticos, característica que pode ampliar o potencial de invasão de uma planta (Ziller, 2001).

A alelopatia pode ser definida como o efeito de uma planta no crescimento e estabelecimento de outra (incluindo microorganismos) através da liberação de compostos químicos para o ambiente (Rice, 1984). Essa é uma área emergente da ecofisiologia, sendo de grande importância para o manejo agrícola, florestal e na horticultura, onde substâncias químicas presentes no meio podem influenciar cultivos (Ferreira; Aquila, 2000). Além disso, estudos sobre o mecanismo de ação de espécies que apresentam compostos químicos responsáveis por alelopatia, são importantes uma vez que poderão ser utilizados no potencial desenvolvimento de herbicidas biodegradáveis, entre outras aplicações (Vyvyan, 2002). Em pesquisas anteriores com extratos de *Leonurus sibiricus*, compostos fenólicos foram encontrados nas folhas, raízes e sementes da espécie (Almeida *et al.*, 005).

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é o estudo da atividade alelopática das partes aéreas e subterrâneas de *Leonurus sibiricus*, avaliando as possíveis alterações na germinação, crescimento inicial e massa de matéria seca das espécies escolhidas para os testes: milho (*Zea mays*) pertencente a família Gramineae (Poaceae), feijão (*Phaseolus vulgaris*) da família Leguminosae (Fabaceae) e agrião d'água (*Nasturtium officinale*) da família Cruciferae (Brassicaceae).

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas de rubim (*Leonurus sibiricus*) foram plantadas em abril de 2008, com sementes coletadas na região do município de Campo Magro, Paraná. Tais sementes foram colocadas para germinar em vasos e em área aberta, regadas todos os dias, sendo cultivadas até junho, mês em que foi realizada a coleta das plantas para preparação dos extratos brutos aquosos.

As plantas de *L. sibiricus* foram retiradas dos vasos com o auxílio de uma mangueira, para se preservar as partes aéreas unidas com as subterrâneas. As plantas retiradas foram transportadas até o laboratório de Fisiologia Vegetal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Campus Curitiba. No laboratório, as plantas foram limpas em água corrente e as partes aéreas foram separadas das raízes, com o auxílio de uma tesoura de poda. Com ajuda de papel toalha, as partes aéreas e subterrâneas foram pressionadas para se tirar o excesso de umidade. Este material vegetal foi pesado, sendo separados 300 g de raízes e 300 g de folhas e caules clorofilados.

O procedimento para o preparo do extrato aquoso foi equivalente para as partes aéreas e subterrâneas, o qual consistiu em colocar 300g em um litro de água destilada, bater em liquidificador até verificar consistência homogênea (cerca de 4 min). Os líquidos homogêneos obtidos foram centrifugados em centrífuga HT TDL80 - 2B, durante 1 minuto a 4000 giros por segundo. Depois de centrifugados, tanto o Extrato

Bruto Aquoso (EBA) das raízes quanto o EBA das partes aéreas foram separados em duas diferentes concentrações: 100% e 50% (com dissolução em água deionizada).

O ensaio biológico consistiu em preparar 25 gerbox para cada espécie de sementes (agrião, feijão e milho) cada uma com 25 sementes. As sementes foram submetidas a tratamento com hipocloridido de sódio, sendo divididas em cinco grupos para cada espécie em teste. Os extratos brutos aquosos foram aplicados no 1º dia em que as sementes foram colocadas para germinar, com o objetivo de se avaliar a germinação e o crescimento inicial das plântulas. Para o controle, aplicou-se apenas água destilada e nos outros foram aplicados, com auxílio de uma pipeta, 10ml de extrato. Os ensaios permaneceram cinco dias na câmara de germinação, e ao final deste período foram avaliados os seguintes parâmetros: número de sementes germinadas (sendo consideradas germinadas aquelas que apresentavam protusão da radícula superior a 0,5cm.), comprimento da maior radícula (em centímetros) e comprimento da parte aérea, sendo registradas estas medidas de todas as sementes germinadas. Após o registro desses dados, colocou-se o material de cada caixa gerbox em embalagens de papel, para obtenção da matéria seca (como realizado no ensaio anterior).

Os dados foram submetidos ao teste “F” da análise de variância. As concentrações crescentes de EBA foram avaliadas pela análise de tendência. As médias obtidas para diferentes extratos foram submetidas ao Teste de Tukey, em nível de 5% de significância (Gomes, 1987). Os programas utilizados para tais análises estatísticas foram o Microsoft Excel 2003 e Assistat 7.5 Beta.

RESULTADOS

Os resultados foram registrados após cinco dias da instalação do experimento. Em relação a germinação, em agrião e milho foi observada uma redução da mesma com extratos com concentração a 50% e 100% das partes aéreas, sendo mais acentuado no segundo (Agrião média de 31% de germinação contra 87% nos tratamentos controle e milho 31% contra 70% nas placas controle).

Em relação à influência no crescimento das partes aéreas e subterrâneas, se verificou a ação do extrato aquoso de rubim para as três espécies avaliadas, mas considerando que cada uma reagiu de maneira diferente.

Quanto ao crescimento aéreo, o feijão apresentou maiores médias em tratamentos com concentrações intermediárias de extrato aquoso de rubim (50% EBA - PA e 50% EBA - PS), sendo tais valores maiores do que aos do grupo controle. Já o milho apresentou as maiores médias nos tratamentos com EBA - PS tanto a 50% ou a 100% (1,64 ± 1,85cm e 1,98 ± 1,77cm, respectivamente). Tais valores também ultrapassaram o valor médio dos tratamentos controle. Em agrião, os tratamentos com EBA - PA mostraram certa diminuição no crescimento, chegando a apresentar média 0cm em EBA - PA a concentração de 100%, com maiores valores no controle.

Em relação ao crescimento radicular, este foi maior nos tratamentos com EBA - PA a 50% em milho e feijão. Em agrião o grupo controle ainda obteve maiores valores, tanto

em relação aos extratos de partes subterrâneas quanto aos de partes aéreas de rubim. Em milho e feijão também foram observados maiores valores de comprimento radicular com os extratos de partes subterrâneas, com um valor chegando a ser mais do que duas vezes maior para EBA - PS a 50% em relação ao controle.

Quanto à massa seca resultante dos tratamentos, verificou-se os menores valores, para todas as espécies em teste (agrião, feijão e milho) quando tratadas com EBA das partes aéreas de *L. sibiricus*.

Verificou-se que muitas vezes ocorreu um padrão diferente de comportamento aos aleloquímicos de rubim em agrião em relação a feijão e milho. Tais fatores podem estar relacionados ao limite de resposta da planta sob seu efeito que, apesar de não constante, está relacionado à sensibilidade da espécie receptora aos processos de desenvolvimento da planta e as condições externas (Inderjit, 2001; Souza Filho e Alves, 2002; Inderjit e Duke, 2003).

Miró *et al.*, 1998) e Santos *et al.*, 2002) observaram maior sensibilidade das raízes à influência alelopática de extratos, fato esse também verificado nas sementes de milho e feijão. Plântulas anormais com radícula necrosada também foram observadas em milho, nas concentrações a 50% e 100% de EBA de partes aéreas. Além de efeitos no crescimento inicial, seja no comprimento da parte aérea ou radícula, como já citado anteriormente. A quantidade de raízes laterais também foi maior em feijão e milho, quando em contato com EBA das partes subterrâneas, assim como quantidade de pelos absorventes e incorporação de matéria seca pelas plântulas. Estes são considerados critérios alelopáticos, mostrando a ação alelopática de *L. sibiricus*. Tais modificações podem ser resultantes de vários processos fisiológicos das plantas que são afetados pela atividade de aleloquímicos, que podem interferir na atividade hormonal, na síntese e distribuição de metabólitos, na fotossíntese, na respiração mitocondrial e na morfologia celular (Inderjit e Duke, 2003; Weir *et al.*, 2004) como consequências aparecem os danos celulares, podendo ocorrer alterações morfológicas no vegetal (Ferreira e Áquila, 2004; Ferreira, 2004).

Segundo Almeida *et al.*, (2003a), o extrato aquoso das partes foliares de rubim pode inibir até 50% a germinação e velocidade da mesma em milho. Além disso, em seus estudos as plântulas de milho apresentaram redução de matéria seca, o que também ocorreu no presente trabalho. O mesmo autor, em estudo com germinação e desenvolvimento inicial de pepino, afirmou a existência de flavonóides na composição das folhas de *L. sibiricus*, os quais agem atrasando e retardando o desenvolvimento de plântulas de pepino. As frações flavonoídicas, de extrato hidroalcoólico de rubim, reduzem a germinação e inibem o crescimento de raízes de pepino (Almeida *et al.*, 2003b).

Os compostos fenólicos, como o ácido cafeico, também foram encontrados nas folhas, raízes e sementes de rubim (Almeida *et al.*, 2006), que segundo Mandal (2001), aumenta a germinação de arroz, trigo e mostarda. Da mesma maneira, estudos mostram que a diversidade de estruturas químicas possibilita diferentes atividades biológicas, através do arranjo entre hidroxilas e carbonilas com esqueletos carbônicos (Bradow, 1991).

CONCLUSÃO

A espécie *Leonurus sibiricus* apresentou atividade alelopática na germinação de agrião e milho, sendo a inibição mais acentuada nos extratos aplicados mais concentrados. Em feijão, houve maior inibição na germinação com o extrato na concentração intermediária. A massa da matéria seca das plântulas germinadas foi menor em todas as espécies que foram tratadas com o extrato bruto das partes aéreas de *L. sibiricus*.

REFERÊNCIAS

Almeida, L. F. R.; Colpas, F. T.; Delachiave, M. E. A.; Vilegas, W. Ação alelopática de extratos aquosos de rubim (*Leonurus sibiricus*) na germinação e desenvolvimento inicial de alface, tomate e milho. In: IX Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Atibaia - SP. Anais Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, IX, 2003a.

Almeida, L. F. R.; Colpas, F. T.; Delachiave, M. E. A.; Vilegas, W. Atividade alelopática de extratos e frações de folhas de *Leonurus sibiricus* na germinação e desenvolvimento inicial de pepino. In: IX Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 2003a, Atibaia - SP. Anais Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, IX, 2003b.

Almeida, L. F. R.; Delachiave, M. E. A.; Marques, M. O. M. Composição do óleo essencial de rubim (*Leonurus sibiricus* L.-Lamiaceae) Revista Brasileira Plantas Mediciniais, Botucatu, v.8, n.1, p.35 - 38, 2005.

Almeida, L. F. R. Composição química e atividade alelopática de extratos foliares de *Leonurus sibiricus* L. (Lamiaceae). Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) [Botucatu]) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2006.

Bradow, J. M. Relationships between chemical structure and inhibitory activity of C6 through C9 volatiles emitted by plant residues. *Journal of Chemical Ecology*, v. 17, p.2193 - 2212, 1991

Ferreira, A. G.; Aquila, M. E. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, no. 12 (edição especial): 175 - 204, 2000.

Ferreira, A. G.; Borghetti, F. Germinação, do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Gomes, F. P. Curso de estatística experimental. Editora Livraria Nobel S.A. Piracicaba, 12^o edição, p.467, 1987.

Inderjit. Soil: Environmental Effects on Allelochemical Activity. *Agronomy Journal*. v.93, p.79 - 84, 2001.

Inderjit; Duke, S. O. Ecophysiological aspects of allelopathy. *Planta*. 217: 529 - 539, 2003.

Larcher, W. Ecofisiologia vegetal, Stuttgart: Eugen Ulmer, 315p, 2000.

Lorenzi, H.; Matos, J. F. A.; Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. São Paulo: Plantarum, 2002.

Miró, C. P.; Ferreira, A. G.; Aquila, M. E. A. Alelopatia de frutos de erva - mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.33, n.8, p.1261 - 70, 1998.

Rice, E. L. Allelopathy. New York: Academic Press, 422p., 1984.

Santos, J. C. F.; Souza, I. F.; Mendes, A. N. G.; Moraes, A. R.; Conceição, H. E. O.; Marinho, J. T. S. Efeito de extratos de cascas de café e de arroz na emergência e no crescimento do caruru - de - mancha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.6, p. 783 - 90, 2002.

Souza Filho, A. P. S. e Alves, S. M. Mecanismos de ação dos agentes alelopáticos. In: Souza Filho, A. P. S. e ALVES, S. M. Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, p. 131 - 154, 2002.

Vyvyan, J. R. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. *Tetrahedron*, v. 58, p.1631 - 1646, 2002.

Weir, T. L.; Park, S. W.; Vivanco, J. M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology*. p.472 - 479, 2004

Ziller, S. R. Z. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Ciência Hoje*, vol. 30, no 178, p.77 - 79, dez/2001.