

15219 - Crescimento de agrião em substrato à base de solo e composto orgânico submetido à atividade de *Chibui bari* (Annelida: Oligochaeta) e *Trigoniulus corallinus* (Diplopoda: Spirobolida)

Growth of watercress in substrate of the base soil and organic compost subjected to activity with *Chibui bari* (Annelida: Oligochaeta) and *Trigoniulus corallinus* (Diplopoda: Spirobolida)

REZENDE, Maria Izabel de Freitas Lins¹; SOUZA, Karina Galvão de²;
PINTO, Geazi Penha³; KUSDRA, Jorge Ferreira⁴; FIUZA, Sergio da Silva⁵

1 Universidade Federal do Acre (UFAC), bebellins@hotmail.com; 2 UFAC, karinagal_vao@hotmail.com;
3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), UFAC, geazi.pinto@ifac.edu.br;
4 UFAC, kusdra@globo.com; 5 UFAC, sergiofiuza@live.com

Resumo: Para avaliar o crescimento de agrião em resposta à atividade de minhocas *Chibui bari* e embuás *Trigoniulus corallinus* em substrato à base de solo e composto orgânico, conduziu-se dois experimentos em casa de vegetação na Universidade Federal do Acre, ambos no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (presença e ausência dos animais) com cinco repetições. Substratos contendo solo e composto orgânico em cobertura foram submetidos à atividade isolada e/ou combinada das espécies. No experimento 1 avaliou-se os atributos químicos dos substratos e, posteriormente, no 2, a influência destes no crescimento do agrião. Não houve efeito das minhocas e nem tampouco da interação dos invertebrados nas variáveis avaliadas. Entretanto, os embuás promoveram maior massa fresca e seca do agrião. Conclui-se que o crescimento do agrião é favorecido em substratos previamente submetidos à atividade de embuás.

Palavras-chave: minhocas; embuás; produção orgânica; *Nasturtium officinale*.

Abstract: To evaluate the growth of watercress in response to the activity of earthworms *Chibui bari* and milipedes *Trigoniulus corallinus* in substrate based in soil and compost, two experiments were carried on a greenhouse at the Federal University of Acre, both in a completely randomized in a 2x2 factorial design (presence and absence of animals) with five replications. Substrates containing soil and organic compost added to the surface were undergoing isolated and/or combined activity of the species. In experiment 1, we evaluated the chemical attributes of substrates and subsequently at 2, the influence of these on the growth of watercress. There was no effect of earthworms and neither the interaction of invertebrates in the variables studied. However, milipedes promoted higher fresh and dry weight of watercress. We conclude that the growth of watercress is favored on substrates previously underwent milipedes activity.

Keywords: earthworm; milipedes; organic production; *Nasturtium officinale*.

Introdução

O agrião (*Nasturtium officinale*) é uma hortaliça de importante valor alimentício, consumida 'in natura' na forma de salada e, além disso, apresenta propriedades medicinais, tendo função antibacteriana, expectorante e colagoga.

A produtividade agrícola é dependente de atributos físicos e químicos do solo que interagem com os biológicos, representados principalmente por microrganismos e pelos invertebrados da fauna edáfica, os quais muitas vezes integram tecnologias de baixo custo e sem impacto ambiental.

As minhocas são invertebrados que, em função de seus hábitos alimentares, excrementos e galerias, são capazes de interferir e modificar as condições do solo. *Chibui bari* é uma espécie de grandes dimensões, conhecida como minhocoçu, endêmica da Amazônia e frequentemente encontrada em solos do Acre, especialmente em áreas de pastagem e cultivo agrícola. Segundo Fiuza et al. (2011) os excrementos (coprólitos) deste invertebrado apresentam características de fertilidade superiores à do solo adjacente.

Os diplópodes, conhecidos como embuás, gongolos ou piolhos-de cobra são, também, invertebrados componentes da fauna edáfica. Estes, por sua atividade de alimentação de partes vegetais e fragmentação destas, contribuem para a decomposição microbiana dos resíduos orgânicos. De acordo com Loureiro et al. (2011) são capazes de processar material vegetal com elevada relação C/N, reduzindo sua massa e liberando nutrientes ao solo. Segundo Passos et al. (2011) a comunidade microbiana associada ao sistema digestório de *Trigoniulus corallinus* é especializada e pouco similar à presente nos resíduos vegetais.

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de agrião (*Nasturtium officinale*) em resposta à atividade de minhocas *Chibui bari* e embuás *Trigoniulus corallinus* em substrato à base de solo e composto orgânico.

Metodologia

Em condições de casa de vegetação, no campus da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco, Acre, foram instalados dois experimentos sequenciais, ambos no delineamento inteiramente casualizado e em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições, considerando a ausência e a presença de *Chibui bari* e de *Trigoniulus corallinus*.

No experimento 1 avaliou-se o efeito isolado e combinado de ambas as espécies nas características químicas do substrato obtido pela combinação de solo com cobertura de composto orgânico. No experimento 2, conduzido na sequência, após a retirada dos animais, avaliou-se o efeito dos quatro substratos gerados pela ação dos animais, ou sua ausência, no crescimento de plantas de agrião. Portanto, no experimento 1, avaliou-se o efeito direto da ação dos invertebrados no substrato e, no 2, o efeito indireto destes no crescimento das plantas.

No experimento 1 as unidades experimentais utilizadas foram constituídas de tubos de PVC branco, revestidos com manta térmica, com diâmetro de 200 mm, altura de 50 cm e volume de 15,7 dm³, preenchidos com 10 kg de solo e com cobertura de 314 g de composto orgânico correspondendo a 100 t.ha⁻¹ (base úmida), parcelada em duas vezes, metade na introdução dos animais e o restante aos 15 dias.

O solo adicionado aos tubos foi proveniente da camada superficial (0 - 20 cm) de um Argissolo Vermelho Amarelo Alítico plúntico (EMBRAPA, 2006) e o composto orgânico foi preparado à partir de resíduos de frutas, verduras, capim, ovos, sementes de açaí e de cajá e cascas de cupuaçu e de castanha do Brasil.

As unidades experimentais foram irrigadas regularmente procurando-se manter a umidade do solo na capacidade de campo.

No experimento 1 foram adicionados nos tratamentos com presença dos invertebrados 3 minhocas *Chibui bari* e 30 embuás *Trigoniulus corallinus*, previamente pesados para obtenção da massa inicial introduzida, sendo estes mantidos confinados nas unidades experimentais por 30 dias, quando efetuou-se a retirada dos animais remanescentes, procedendo-se sua contagem e pesagem, com posterior devolução ao habitat natural.

Os atributos químicos do solo e do composto orgânico foram determinados segundo Embrapa (1997) e estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1. Características químicas de amostras de solo Argissolo Vermelho Amarelo Alítico plúntico obtido da camada superficial (0 - 20 cm) e do composto orgânico, utilizados como componentes de substrato em Rio Branco, AC.

Solo	Ca	Ca+Mg	Al	H+Al	K	P	CTC	V%
	-----cmolc.dm ⁻³ -----				-----mg.dm ⁻³ ----		cmolc.dm ⁻³	%
	0,92	1,50	1,55	5,81	64,67	2,73	7,47	22,28
Composto	N	P	K	Ca	Mg	Relação C/N		
	-----g.kg ⁻¹ -----							
	13,20	7,00	3,30	28,20	2,9	16,82		

O experimento 2 foi instalado em unidades experimentais constituídas de vasos plásticos de 1,7 dm³, preenchidos com os substratos provenientes dos quatro tratamentos do experimento 1, após a retirada dos animais. Na sequência foram semeadas três sementes de agrião da terra cultivar Berro Liso. Quando as plantas apresentaram duas folhas definitivas realizou-se desbaste mantendo-se apenas uma por unidade experimental. As irrigações foram realizadas regularmente procurando-se manter a umidade do solo em cerca de 70% da capacidade de campo. Aos 45 dias de crescimento foram avaliadas as massas fresca e seca das plantas.

Os resultados das variáveis avaliadas em ambos os experimentos foram submetidos à verificação de dados discrepantes, normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias. Posteriormente os dados originais com resíduos normalmente distribuídos e variâncias homogêneas foram submetidos à análise de variância pelo teste F de e quando este acusou haver diferença significativa entre os tratamentos suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e discussão

No experimento 1 não verificou-se efeito de interação entre *C. bari* e *T. corallinus* e sim somente efeito isolado de *T. corallinus* apenas no pH do substrato, sendo este maior na ausência (4,35) do que na presença (4,24) dos embuás.

No experimento 2 também não se verificou efeito de *C. bari* e nem tampouco da interação destas com *T. corallinus*. Entretanto, as massas fresca e seca das plantas foram menores no substrato sem a atividade de *T. corallinus* (TABELA 2).

As plantas podem aumentar ou reduzir seu crescimento em resposta às condições químicas do solo onde são cultivadas. Como os tratamentos não interferiram nas

variáveis químicas dos substratos o aumento das massas fresca e seca do agrião pela ação dos embuás não foi derivado da condição química mas, possivelmente, devido a melhoria de atributos físicos ou biológicos dos substratos.

TABELA 2. Massas fresca e seca de agrião cultivado em substratos previamente submetidos à atividade isolada de minhocas *Chibui bari* e de embuás *Trigoniulus corallinus*.

Espécie de invertebrado	Ausência (A) ou Presença (P)	Massas (g)	
		Fresca	Seca
<i>Chibui bari</i>	A	10,82 a	4,33 a
	P	10,05 a	4,26 a
<i>Trigoniulus corallinus</i>	A	9,15 b	4,20 b
	P	11,71 a	4,39 a
CV%		15,57	3,81

Médias seguidas de mesma letra na coluna, comparando ausência (A) e presença (P) de uma mesma espécie de invertebrado, não diferem estatisticamente entre si pelo teste F ($p > 0,05$).

C. bari é uma espécie geófaga com atividade concentrada no subsolo, ambiente no qual libera excreções (urina e muco) e excrementos (coprólitos). Além disso, estes animais trazem e depositam na superfície do solo parte seus coprólitos, os quais apresentam condição química, em relação a nutrientes de plantas, melhores que as observadas no solo (FIUZA et al., 2011; FIUZA et al., 2012). *T. corallinus* tem, por sua vez, atividade concentrada na superfície onde libera *pelets* fecais resultantes da fragmentação de resíduos vegetais e com disponibilidade de nutrientes aumentada em função dos processos enzimáticos e microbianos do trato digestório. Pelo fato de minhocas e embuás normalmente contribuir para a melhoria da condição química do solo em superfície e em subsuperfície esperava-se que o efeito combinado (interação) de *C. bari* e *T. corallinus* fosse aumentar o crescimento das plantas, situação esta não confirmada.

Os resultados verificados não descartam a possibilidade das duas espécies serem complementares em relação aos efeitos no solo e no crescimento das plantas, uma vez que as minhocas geófagas estão relacionadas ao *turnover* podendo, assim, redistribuir no solo os efeitos dos fragmentadores de superfície e melhorar a condição química em subsuperfície, ambiente geralmente mais restritivo ao crescimento radicular que o da superfície.

Segundo Correia (2005) a atividade do tubo digestivo dos diplópodes promove maior homogeneização do material, além da restrição e estimulação diferencial de microrganismos, situação esta que pode ter favorecido a absorção de nutrientes pelas plantas.

Apesar dos efeitos químicos positivos resultantes da atividade de minhocas relatados em outros trabalhos (FIUZA et al., 2011; FIUZA et al., 2012; SOUZA et al., 2008) a não constatação de diferença entre os tratamentos com e sem minhocas no crescimento das plantas pode ser explicada pelo fato de ter-se adicionado ao solo de todas as unidades experimentais composto orgânico com boa condição de fertilidade (Tabela 2) podendo este já ter sido suficiente em contribuir para a melhoria da condição química dos substratos não evidenciando assim nenhuma possível

melhoria nutricional extra derivada do efeito isolado ou combinado de minhocas e embuás.

Conclusão

Solo com cobertura de composto orgânico e submetido à atividade de embuás *Trigoniulus corallinus* proporciona maior crescimento do agrião.

Referências:

CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M. de. **Os diplópodes e suas associações com microrganismos na ciclagem de nutrientes**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005 (Documentos, 199).

FIUZA, S. da S., KUSDRA, J. F., FURTADO, D. T. Caracterização química e atividade microbiana de coprólitos de *Chibui bari* (oligochaeta) e do solo adjacente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 3, p. 723-728, jun. 2011.

FIUZA, D. T. F., KUSDRA, J. F., FIUZA, S. da S. Crescimento do milho em solo sob atividade de *Chibui bari* (Oligochaeta: Glossoscolecidae). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 2, p. 359-366, mar.-abr. 2012.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

LOUREIRO, N. F.; BIANCHI, M. O.; CORREIA, M. E. F. Caracterização do desenvolvimento pós-embrionário do diplópode *Trigoniulus corallinus* (Gervais). In: SEMANA CIENTÍFICA JOHANNA DÖBEREINER, 11., 2011, Seropédica, **Anais...** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2011.

PASSOS, S. R.; CORREIA, M. E. F.; SOARES, L. H. B. S.; ARAÚJO, J. L. S.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R. Avaliação por PCR-DGGE da comunidade bacteriana e de actinobactérias associadas ao trato intestinal de *Trigoniulus corallinus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 25., 2009, Porto de Galinhas. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2009.

SOUZA, S. R. de; FONTINELE, Y. da R. ; SALDANHA, C. S.; ARAÚJO NETO, S. E. de; KUSDRA, J. F. Produção de mudas de alface com o uso de substrato preparado com coprólitos de minhoca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 115-121, jan./fev., 2008.