

EFLUENTE DE PISCICULTURA NA PRODUÇÃO CONSORCIADA DE CEBOLINHA E COENTRO

BAIONI, Jean Carlos¹
SQUASSONI, Gustavo Henrique¹
CULTRI, Gabriela Rodrigues de Souza¹
SILVA, Janaina Della Torre da¹
DIAS, Luciana Thie Seki¹

Recebido em: 2017.06.20

Aprovado em: 2017.11.05

ISSUE DOI: 10.3738/21751463.2809

RESUMO: A utilização racional dos recursos hídricos é de fundamental importância para a sua sustentabilidade. Uma das estratégias adotadas neste sentido é a reutilização de efluentes de piscicultura para irrigação de cultivos agrícolas, promovendo redução de custos com fertilizantes químicos e aumento da eficiência produtiva. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação de efluente de piscicultura no desenvolvimento do consórcio cebolinha-coentro, com diferentes níveis de adubação química. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x2. Os tratamentos foram constituídos pela combinação entre níveis de fertilização química (0, 50 e 100% de adubação NPK recomendado para as culturas) e tipos de água (efluente de piscicultura e água de abastecimento). Verificou-se efeito individual para a utilização de água residuária na produção de cebolinha, que promoveu aumento do peso médio da planta inteira, folhas e raízes. No caso do coentro, observou-se interação entre o tipo de água e o nível de fertilização química, com melhor desenvolvimento da planta e raízes com utilização de efluente de piscicultura associado ao nível adubação recomendado para a cultura (100% NPK).

Palavras chave: Água. Reuso. Irrigação. *Coriandrum sativum*. *Allium fistulosum*

FISH FARMING EFFLUENTS IN PRODUCTION OF CHIVE-CORIANDER CONSORTIUM

SUMMARY: The rational use of water resources is fundamentally important for sustainability. One of the strategies adopted is a reuse of fish farming effluents for agricultural crops irrigation, promoting reduction of costs with chemical fertilizers and increase productive efficiency. The objective of this study was to evaluate the effect of fish effluent application on the development of the chive-coriander consortium, with different levels of chemical fertilization. A randomized block design with four replications was used in a 3x2 factorial scheme. The treatments were constituted by the combination of chemical fertilization levels (0, 50 and 100% NPK fertilizer recommended) and water types (fish effluent and water supply). There was an individual effect for the use of wastewater in chive production, which promoted an increase in the average weight of the whole plant, leaves and roots. In the coriander case, there is interaction between the water type and the chemical fertilization levels, with better development of the plant and roots with use of fish farming effluent associated with the fertilization level recommended for culture (100% NPK).

Keywords: Water. Reuse. Irrigation. *Coriandrum sativum*. *Allium fistulosum*

INTRODUÇÃO

A correta utilização e gestão dos recursos hídricos é um importante tema de discussão na comunidade científica no Brasil e no mundo. Mesmo apresentando extensas reservas hídricas em seu território, algumas regiões, notadamente as áridas e semiáridas, podem sofrer com a

¹ UFSCar

indisponibilidade de água nos períodos de seca. Neste contexto, a utilização de água residuária na agricultura tem despertado grande interesse, apresentando significativo crescimento nos últimos anos.

Uma das estratégias adotadas para utilização sustentável dos recursos hídricos é a integração agricultura-aquicultura. A reutilização de águas de viveiros de pisciculturas para irrigação de cultivos agrícolas promove uma série de benefícios como a reciclagem de nutrientes, redução dos impactos ambientais e custos com aplicação de fertilizantes químicos (AL-JALOUD et al., 1993; SARIG, 1994; CASTRO et al., 2006; MARISCAL-LAGARDA et al., 2012), aumento da eficiência produtiva e valor da produção por unidade de água utilizada (GOOLEY; GAVINE, 2003).

A cebolinha comum (*Allium fistulosum* L.), pertencente à família Alliaceae, é uma planta caracterizada por apresentar folhas alongadas, tubulares, macias e aromáticas, sendo amplamente utilizada como condimento na culinária brasileira. Uma característica importante desta cultura é a de poder ser utilizada em consórcio com outras culturas de ciclo mais longo, que tenham épocas definidas de plantio, ou perenes, pois além de relativa rusticidade, tem ciclo curto, com rápido retorno econômico (FILGUEIRA, 2003).

Por sua vez, o coentro (*Coriandrum sativum* L.) é classificado como uma planta herbácea, com folhas muito semelhantes a da cenoura, sendo considerada uma hortaliça-condimento. Possui grande importância socioeconômica devido ao grande número de produtores envolvidos com seu cultivo (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005). É consumida principalmente nas regiões Norte e Nordeste e extensamente utilizada em pratos típicos, como condimento de peixes, carnes, molhos e saladas, sendo fonte de vitamina C, provitamina A, cálcio e ferro (MELO et al., 2009). As sementes secas podem ser empregadas como condimento em carnes defumadas, doces, pães e licores (FILGUEIRA, 2003).

O aumento da produtividade por unidade de área é uma das principais razões para o cultivo de duas ou mais culturas em sistema de consorciação, além de permitir um melhor aproveitamento do solo e de outros recursos disponíveis, resultando em maior rendimento econômico (HARDER, 2004). Corroborando com esta hipótese, Zárte et al. (2005) verificaram que o consórcio de cebolinha (quatro linhas) e coentro (três linhas) demonstrou ser uma alternativa viável economicamente, apresentando uma renda bruta superior em comparação ao cultivo solteiro.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento e produção (biomassa de folhas, raízes e planta inteira) de cebolinha e coentro consorciados, utilizando fertirrigação e diferentes doses de adubação química.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus de Ciências Agrárias (CCA), Araras/SP, em casa de vegetação do Grupo de Estágios e Pesquisa em Monogástricos (GEPeM), durante o período de setembro a novembro de 2014. O clima da região, de acordo com classificação de Köppen, é do tipo Cwa, mesotérmico, apresentando verões quentes e invernos secos.

O cultivo consorciado de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) e coentro (*Coriandrum sativum* L.) foi realizado em vasos com volume útil de oito dm³, preenchidos com areia lavada a fim de evitar quaisquer influências químicas do solo nos tratamentos estudados (Figura 1). A proporção utilizada de mudas de cebolinha/coentro por vaso foi de 1:1 e as plantas foram irrigadas diariamente com regadores. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, correspondente aos níveis de fertilização (0, 50 ou 100% da recomendação NPK) e fontes de água (efluente de piscicultura ou água de abastecimento, respectivamente), com quatro repetições cada.

Figura 1. Vasos cultivados com cebolinha e coentro consorciados, em casa de vegetação da UFSCar, Araras, SP.



Fonte: Arquivo Pessoal

O efluente foi obtido a partir de tanques estocados com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) (proporção 75% tilápias: 25% tambaquis), com densidade de 300g peixe/tanque. Ao final do período experimental, as plantas foram coletadas e pesadas individualmente em balança analítica digital.

Previamente as análises estatísticas, verificou-se a presença de dados discrepantes (*outliers*), bem como as pressuposições de normalidade dos erros (teste de Cramer-von-Misses) e de homogeneidade de variâncias (teste de Levene). As análises de variância foram realizadas utilizando o procedimento GLM do SAS[®] (Statistical Analysis System, versão 9.2) (SAS, 2008)

e, em caso de diferença significativa as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os valores médios de biomassa fresca das folhas, raízes e plantas inteiras de cebolinha fertirrigadas com diferentes níveis de adubação química e fontes de água de irrigação são apresentados na Tabela 1. Verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da fertilização química na cultura de cebolinha, com valores médios da biomassa de plantas, folhas e raízes superiores quando fertirrigadas com a quantidade recomendada de NPK. Ainda, de acordo com nossos resultados, a utilização de água residuária promoveu maior crescimento das plantas, quando comparada à utilização de água de abastecimento. Corroborando com os resultados obtidos no presente estudo, Medeiros *et al.* (2010), relataram aumento do número de folhas e comprimento das raízes em mudas de meloeiro (*Cucumis melo* L.), irrigadas com efluente de piscicultura.

O reuso de efluentes para irrigação de culturas tem sido difundido como uma alternativa viável, devido à redução da carga poluente lançada em cursos d'água e do aporte de nutrientes para as plantas (MIRANDA *et al.*, 2010), reduzindo desta maneira os custos com fertilizantes químicos (AL-JALOUD *et al.*, 1993; CASTRO *et al.*, 2006; MARISCAL-LAGARDA *et al.*, 2012). Entretanto, é importante salientar a necessidade de critérios para a adoção desta técnica, pois de acordo com Toze (2006), o uso continuado de águas residuárias para irrigação pode ocasionar aumento da salinidade do solo, podendo ser prejudicial ao desenvolvimento de determinadas culturas.

Tabela 1. Peso médio da biomassa fresca (g) de folhas (PF), raízes (PR) e plantas inteiras (PT) de cebolinha (*Allium fistulosum* L.).

Adubação química (%)	PF (g)	PR (g)	PT (g)
NPK¹			
0	3,12 c	1,54 b	4,67 c
50	6,10 b	1,67 b	7,77 b
100	8,67 a	2,12 a	10,84 a
Valor de P	0,0014	0,0464	0,0017
Fonte de Água²			
Abastecimento	4,84 b	1,52 b	6,32 b
Efluente	7,12 a	2,04 a	9,23 a
Valor de P	0,0347	0,0105	0,0241
P NPK X Fonte de Água	0,3670	0,4082	0,3593
CV (%)	42,64	25,17	37,17

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey¹ e Fisher² ($P \leq 0,05$).

De maneira similar, observaram-se maiores médias de biomassa fresca de plantas, folhas e raízes de coentro irrigado com solução contendo 100% da dose de NPK recomendada ($P < 0,05$), como mostrado na Tabela 2. Neste caso, verificou-se um aumento significativo do peso médio das plantas e raízes ($P < 0,05$), porém, não houve efeito significativo da irrigação com água residuária sobre a biomassa fresca das folhas ($P < 0,05$). Recentemente, Nascimento et al. (2016a) observaram que a utilização de água residuária de piscicultura na irrigação de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) promoveu incremento no número de folhas verdadeiras, e peso fresco da parte aérea e raízes. Nesta mesma linha de investigação, os mesmos autores supracitados também averiguaram efeito significativo da utilização de efluentes de piscicultura na produção de tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* L.) (NASCIMENTO et al., 2016b).

Tabela 2. Peso médio da biomassa fresca (g) de folhas (PF), raízes (PR) e planta inteira (PT) de coentro (*Coriandrum sativum* L.).

Adubação química (%)	PF (g)	PR (g)	PT (g)
NPK ¹			
0	3,04 c	0,93 b	3,91 c
50	11,53 b	1,68 b	13,12 b
100	21,21 a	2,99 a	24,31 a
Valor de P	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Fonte de Água ²			
Abastecimento	11,07	1,65 b	
Efluente	12,79	12,56 b	15,00 a
Valor de P	0,0576	0,1289	0,0205
P NPK X Fonte de Água	0,0001	0,4721	0,0001
CV (%)	17,14	35,30	16,77

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey¹ e Fisher² ($P \leq 0,05$).

Diferentemente do observado para as mudas de cebolinha, constatou-se ainda interação entre os níveis de fertilização e tipo de água para no peso médio das plantas e raízes de coentro ($P < 0,05$). O desdobramento das interações entre os níveis de adubação química e os tipos de água utilizados é apresentado na Tabela 3. De acordo com dados obtidos neste estudo, a utilização de água residuária de piscicultura associada à fertilização química (100% da recomendação NPK) promoveu aumento dos pesos médios de plantas e folhas de coentro. Por outro lado, no cultivo de alface, a irrigação com efluente de piscicultura combinado com 100% da adubação química recomendada não influenciou no peso de plantas (HUSSAR et al., 2003).

Tabela 3. Desdobramento da interação entre NPK e fonte de água para PF e PT de coentro (*Coriandrum sativum* L.) produzido com diferentes doses de NPK, com ou sem água residuária de piscicultura.

Adubação química (%)	Fonte de Água		
	Abastecimento	Efluente	P
NPK		PF (g)	
0	1,49 Bc	4,59 Ac	0,0486
50	13,91 Ab	9,15 Bb	0,0049
100	17,81 Ba	24,61 Aa	0,0003
P	<0,0001	<0,0001	
		PT (g)	
0	2,07 Bc	5,74 Ac	0,0400
50	15,59 Ab	10,67 Bb	0,0088
100	20,03 Ba	28,61 Aa	0,0001
P	<0,0001	<0,0001	-

Médias seguidas de letras distintas minúsculas (maiúsculas) na coluna (linha) diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

De acordo com nossos resultados, a utilização de efluente de piscicultura promoveu um melhor desenvolvimento das duas culturas, atuando como um complemento à adubação química. Neste ponto, é importante salientar que águas residuárias provenientes de piscicultura geralmente possuem concentrações elevadas de matéria orgânica e mineral, e os fertilizantes e rações utilizados no processo produtivo de viveiros de cultivo de peixes colaboram significativamente para a elevação das concentrações de macronutrientes na água, principalmente nitrogênio e fósforo (NUNES et al., 2002).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

A utilização de efluentes de viveiros de piscicultura associado à adubação química (100% NPK recomendado) promoveu aumento de produção de cebolinha e coentro consorciados, atuando de maneira suplementar a fertilização.

A água residuária de piscicultura pode ser utilizada para irrigação de cebolinha e coentro, sugerindo uma redução do impacto ambiental causado por essa atividade de produção animal. Porém, salienta-se a necessidade da realização de estudos mais aprofundados em relação ao uso de efluente para estas culturas.

REFERÊNCIAS

AL-JALOUD, A. A. et al. Aquaculture effluent as a supplemental source of nitrogen fertilizer to wheat crop. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, v.7, p. 223-241, 1993.

- CASTRO, R. S.; AZEVEDO, C. M. S. B; BEZERRA-NETO, F. Increasing cherry tomato yield using fish effluent as irrigation water in Northeast Brazil. **Scientia Horticulturae**, v. 110, p. 44-50, 2006.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. 402p.
- GOOLEY, G. J.; GAVINE F. M. **Integrated Agri-aquaculture Systems**. A Resource Handbook for Australian Industry Development. Rural Industry Research and Development Corporation Publication 03/012, 2003. 183 p.
- HARDER, W. C. **Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) ‘Cultivada’ e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) ‘Amarelo’, em cultivo solteiro e consorciado**. 2004. 26f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados.
- HUSSAR, G. J. et al. Aplicação de água de escoamento de tanques de piscicultura na irrigação da alface: aspectos nutricionais. **Revista ecossistema**, v. 27, n. 1, 2003.
- MARISCAL-LAGARDA, M. M. et al. Integrated culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) with low salinity groundwater: management and production. **Aquaculture**, v. 366-367, p. 76-84, 2012.
- MEDEIROS, D. C. et al. Produção de mudas de meloeiro com efluente de piscicultura em diferentes tipos de substratos e bandejas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n. 2, p. 65-71, 2010.
- MELO, R.A. et al. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 325-329, 2009.
- MIRANDA, F. R. et al. Uso de efluentes da carcinicultura na irrigação de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 1, p. 46-52, 2010.
- NASCIMENTO W. M.; PEREIRA R. S. Coentro: a hortaliça de mil e uma utilidades. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, 2005. Nota de capa.
- NASCIMENTO, T. S. et al. Produção de mudas de pimentão irrigadas com efluentes de piscicultura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, n.1, p. 449 - 459, 2016a.
- NASCIMENTO, T.S. et al. Irrigação com efluente de piscicultura no cultivo de mudas de tomate. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, n.4, p. 866 - 874, 2016b.
- NUNES, A. J. P. Tratamentos de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 12, n. 71, p. 27-39, 2002.
- SARIG, S. The immigration for fish culture into general farm irrigation systems in Israel. **The Israeli Journal of Aquaculture**, v.1, n.36, p.16-20. 1994.
- SAS Institute. Statistical Analysis System: user guide [CD-ROM]. Version 9.2. Cary (NC): SAS Insitute Inc., 2008.
- TOZE, S. Reuse of effluent water-benefits and risks. **Agricultural Water Management**, v. 80, n. 01-03, p. 147–159, 2006.

ZÁRATE, N. A. H. et al. Produção e renda bruta de cebolinha e de coentro, em cultivo solteiro e consorciado. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.2, p.149-154, 2005.