

V. 8, n. 4, p. 77-81, out – dez , 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. www.cstr.ufcg.edu.br

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Rita de Cássia Alves¹,

Miguel Ferreira Neto²,

Maria Laiane do Nascimento¹,

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira³,

Paulo Sérgio Fernandes Linhares¹,

Juciara Sonally Jácome Cavalcante¹,

Francisco de Assis de Oliveira^{4*}

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/10/2012. Aprovado em 02/12/2012.

¹ Graduanda em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: cassiaagro23@hotmail.com.

² Prof. Adjunto, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN E-mail: miguel@ufersa.edu.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN., E-mail: mkto10@hotmail.com

⁴ Prog. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN E-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br*



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –

ISSN 1808-6845

Artigo Científico

REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE

RESUMO

O uso de água residuária na agricultura vem se tornando necessário devido a necessidade da evidente escassez de água de boa qualidade. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a possibilidade do uso de água residuária do esgoto doméstico na produção de mudas de tomate. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas cinco proporções de água residuária (AR) e água de abastecimento (AA): T1-100% de AA e 0% de AR; T2-75% de AA e 25% de AR; T3-50% de AA e 50% de AR; T4-25% de AA e 75% de AR; e T5-0% de AA e 100% de AR. As mudas de tomate, var. Santa Clara, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 células, utilizando fibra de coco como substrato. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas, área foliar, diâmetro do coleto, altura da parte aérea e massa seca total. Todas as variáveis analisadas foram afetadas significativamente pelas concentrações de AR, e as mudas mais vigorosas foram obtidas na maior concentração de AR na irrigação. A partir dos resultados obtidos, recomenda-se o uso da água residuária do esgoto doméstico na produção de mudas de tomate.

Palavras-Chaves: *Lycopersicon esculentus* Mill, água de irrigação, horticultura.

REUSE OF SEWER DOMESTIC TREATY IN THE PRODUCTION OF SEEDLINGS OF TOMATO

ABSTRACT

SUMMARY: The use of wastewater in agriculture has become necessary because of the need for clear shortage of good quality water. This work was carried out to evaluate the possibility of using wastewater from domestic sewage in the production of tomato seedlings. We used a completely randomized design with five treatments and four replications. We used five ratios of wastewater (AR) and water supply (AA): T1-100% AA and 0% AR; T2-75% AA and 25% RA, T3 - 50% AA and 50% AR; T4-25% AA and 75% RA, and T5-AA 0% and 100% RA. The tomato seedlings, var. Santa Clara, were produced in polystyrene trays containing 128 cells, using coconut fiber

as substrate. We evaluated the following variables: number of leaves, leaf area, stem diameter, shoot height and total dry mass. All variables were significantly affected by concentrations of RA, and the most vigorous seedlings were obtained at the highest concentration of AR in irrigation. From the results, it is recommended the use of wastewater from domestic sewage in the production of tomato seedlings.

Key words: *Lycopersicon esculentus* Mill, irrigation water, horticulture.

INTRODUÇÃO

A produção de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo hortícola, uma vez que dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário à produção e, conseqüentemente, do número de ciclos produtivos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

O sucesso do cultivo de hortaliças depende em grande parte da utilização de mudas de alta qualidade, o que torna o cultivo de hortaliças mais competitivo, com o aumento de produtividade e diminuição dos riscos de produção (MINAMI, 1995). A produção em larga escala de mudas, de alta qualidade tem motivado os produtores a adotarem técnicas e metodologias mais modernas, procurando obter mudas uniformes e que atendam as suas necessidades.

Por ser o tomateiro uma hortaliça bastante exigente a produção de mudas sadias e vigorosas constitui-se em uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho final das plantas e sua produção.

Para a produção de mudas é importante saber a qualidade da água que será utilizada para a irrigação, esta água deve ser livre de poluentes químicos e físicos, pois isto propiciará uma alta qualidade na produção de mudas.

A qualidade e volume de água existente na natureza vêm diminuindo gradativamente, decorrente principalmente pela expansão da agricultura, indústria e degradação do meio ambiente.

De acordo com Tundisi (1999), os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a nível mundial, perdem-se rapidamente devido às diferentes atividades que se desenvolvem intensivamente nas bacias hidrográficas, alterando tanto a quantidade como a qualidade de água. Assim, a busca de métodos mais eficientes de irrigação e fontes alternativas de recursos hídricos, como a utilização de águas residuárias na agricultura é uma tendência mundial (REBOUÇAS, 2010).

Segundo Van Der Hoek et al. (2002), as maiores vantagens do aproveitamento da água residuária para fins agrícolas residem na conservação da água disponível e na possibilidade de aporte e reciclagem de nutrientes (reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos), concorrendo para a preservação do meio ambiente.

Além de uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica, a reutilização de efluentes, principalmente os de origem urbana, é uma forma efetiva de controle da produção e preservação do meio ambiente, cujos benefícios estão associados aos aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública (INHOFF & KLAUS, 1998).

O uso de água residuária na produção de mudas de hortaliças já vem sendo praticado com outras hortaliças, como a melancia (MOTA et al., 2011). Esses autores verificaram que as mudas mais vigorosas foram obtidas nas maiores concentrações de água residuária.

Este trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento de mudas de tomate irrigadas com água de abastecimento combinada com água residuária de origem doméstica pré-tratada, possibilitando ser uma alternativa viável em virtude do déficit hídrico na região semiárida.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN.

Utilizou-se uma estufa do tipo capela com pé direito de 3 m, 12 m de comprimento e 6 m de largura, coberta com filme de polietileno de baixa densidade com aditivo anti-ultravioleta e espessura de 150 micras, protegida nas laterais com malha negra (sombrite).

Foi utilizada a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentus* Mill), var. Santa Clara. A semeadura foi feita em bandejas de poliestireno de 128 células preenchidas com fibra de coco, colocando-se duas sementes em cada célula na profundidade de 2 cm. Após semeadura realizou-se a irrigação utilizando água do sistema de abastecimento do campus da UFERSA, a qual foi utilizada por cinco dias. Cinco dias após a emergência iniciou-se a aplicação dos tratamentos e dez dias após a emergência realizou-se o desbaste das plântulas, deixando-se em cada célula a plântula mais vigorosa.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo cada parcela formada de 32 plantas, cultivadas em bandejas, sendo consideradas as 15 mudas para avaliação. Os tratamentos foram compostos pela mistura de água de abastecimento (AA) com água residuária oriunda da estação de tratamento de esgoto doméstico (AR), sendo definidos os seguintes tratamentos: T₁-100% AA; T₂-75% AA + 25% AR; T₃-50% AA + 50% AR; T₄-25% AA + 75% AR e T₅-100% AR.

A água residuária era coletada na Estação de Tratamento de Esgoto, localizada no assentamento Milagres, localizado na cidade de Apodi, RN. Antes da instalação do experimento foi coletada uma amostra da efluente da estação de tratamento para ser analisada quimicamente, sendo observados os seguintes atributos químicos: pH = 7,74, turbidez = 133,41 UT, RST =

412,00 mg L⁻¹, CE= 0,24 dS m⁻¹, nitrato = 19,49 mg L⁻¹, nitrito = 0,56 mg L⁻¹, amônia = 4,51 mg L⁻¹, N (total) = 24,56 mg L⁻¹, fosfato = 8,43 mg L⁻¹, cálcio = 32,01 mg L⁻¹, magnésio = 40,71 mg L⁻¹, cloreto = 91,15 mg L⁻¹ e dureza = 72,71 mg L⁻¹.

Aos 23 dias de germinadas, as mudas foram coletadas e transportadas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFERSA para serem analisadas quanto às seguintes características: número de folhas, área foliar, diâmetro do coleto, altura e acúmulo de massa seca.

Para o número de folhas foi determinado através de contagem; a área foliar foi obtida utilizando-se o integrador de área, marca LI-COR, modelo LI-3100; o diâmetro caulinar foi determinado através do paquímetro digital; a altura da parte aérea foi contabilizada fazendo-se uso de régua graduada em centímetros. O material fresco foi posto para secar em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 65 °C até atingir massa constante, e determinada a massa seca em balança de precisão (0,0001g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias analisadas através de análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar[®] (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizada a análise da variância verificou-se efeito significativo dos tratamentos para todas as variáveis avaliadas ao nível de 5% de probabilidade. Na Figura 1 é mostrada a resposta das plantas à irrigação com água residuária para altura das mudas, na qual pode-se observar que houve aumento nesta variável na ordem de 0,048 cm com o incremento do uso de AR (%), sendo obtida nas mudas irrigadas com 100% AR altura média de 7,3 cm.

Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira et al. (2012) trabalho com água residuária de mesma origem à utilizada neste trabalho, na produção de mudas de pimenta e quiabo, os quais obtivera mudas mais altas quando utilizaram água com maior proporção de AR.

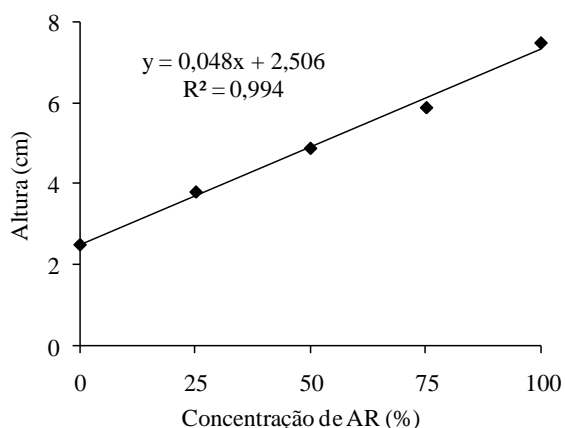


Figura 1. Altura de mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

Para o número de folhas também ocorreu resposta linear ao aumento no uso de AR, sendo observado ganho de aproximadamente 0,02 folhas por muda por aumento unitário da concentração de AR na água utilizada na irrigação, de forma que quando as mudas foram irrigadas apenas com AR (100% AR) se obteve mudas com maior número de folhas (3,19 folhas muda⁻¹), conforme observado na Figura 2. Resultados semelhantes foram observadas por Mota et al. (2011), os quais observaram maior número de folhas em mudas de melancia com os maiores níveis de AR.

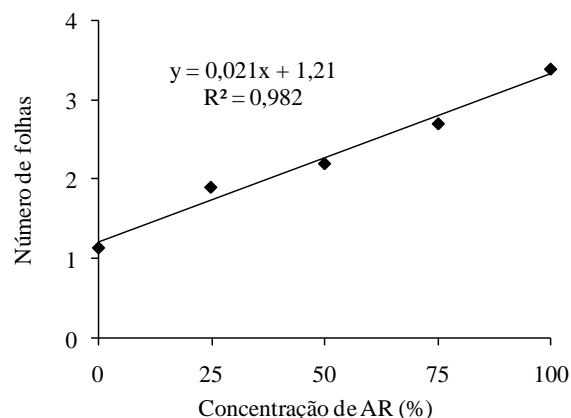


Figura 2. Número de folhas em mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

A área foliar das mudas também foi afetada pelo aumento da concentração AR na água de irrigação, obtendo resposta exponencial, com maiores valores sendo obtidos quando as irrigações foram realizadas com a maior concentração (100% AR), com AF de 28,7 cm² por amostra (Figura 3). Analisando as Figuras 2 e 3 em conjunto, pode-se observar que o efeito da AR foi mais acentuado na AF em comparação com o NF, evidenciando que o aumento na AF está mais relacionado com a expansão do limbo foliar do que da emissão de novas folhas.

Esse comportamento deve-se a elevada concentração de nitrogênio na AR, tendo em vista que a taxa de crescimento das folhas é diretamente influenciada pelo suprimento deste nutriente, o que torna o mesmo um dos fatores determinantes da taxa de acúmulo de biomassa (FERREIRA et al., 2005).

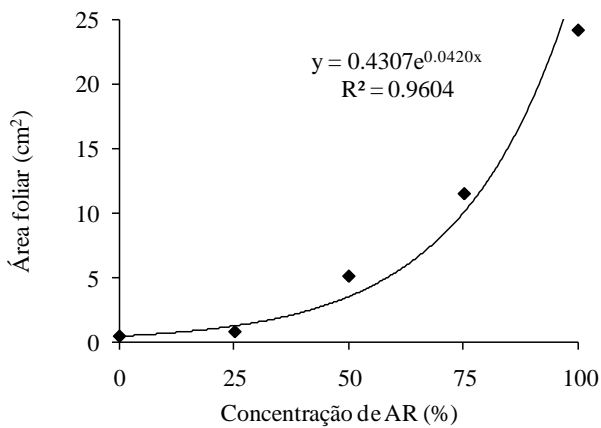


Figura 3. Área foliar em mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

Este resultado divergem, em parte, dos obtidos por Sampaio et al. (2011), os quais não observaram resposta de mudas de meloeiro à irrigação com AR. No entanto, estão de acordo com os resultados obtidos por Oliveira et al. (2012), que constataram resposta significativa e positiva do uso de AR na área foliar de pimenta e quiabo; e por Lima et al. (2011) trabalhando com mudas de jiló. A divergência entre estes resultados e os encontrados no presente trabalho pode ser atribuído a diferenças nas exigências nutricionais entre as espécies.

O diâmetro do colo das mudas também apresentou resposta significativa e positiva com o uso de AR na irrigação, de forma que mudas com maior diâmetro de colo foram observadas o uso de maior percentagem de água residuária (100% AR), verificando-se aumento em cerca de 0,015 mm por planta, apresentando diâmetro do colo de 2,62 mm (Figura 4).

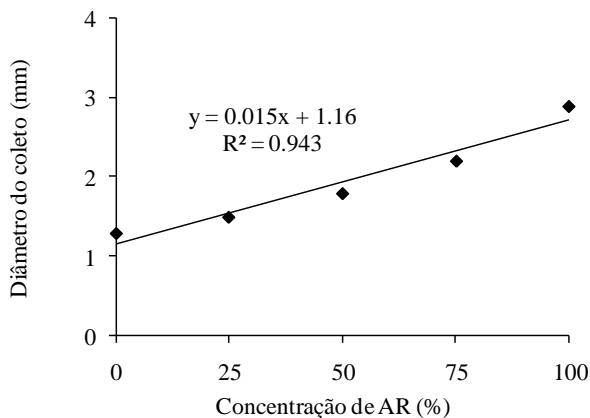


Figura 4. Diâmetro do colo em mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

O efeito da AR no desenvolvimento das mudas resultou em aumento significativo na produção de biomassa, de forma que as mudas mais desenvolvidas produzidas quando as irrigações foram realizadas apenas com AR (100% AR), com acúmulo de biomassa seca

estimada em aproximadamente 426 mg amostra⁻¹ (Figura 5). Esses resultados confirmam que a AR pode ser uma alternativa na produção de mudas de hortaliças, semelhantes aos resultados encontrados por Mota et al. (2011) trabalhando com mudas de melancia, e Oliveira et al. (2012) trabalhando com mudas de pimenta e quiabo.

Rebouças et al. (2010) trabalhando com feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado, observaram um efeito positivo para a fitomassa total, onde as plantas irrigadas apenas com efluentes doméstico aumentou a produção da matéria seca total em 117,07%, evidenciando que a quantidade de nitrogênio existente na água residuária supriu suficientemente as plantas, elevando a produção de fitomassa seca e demais variáveis.

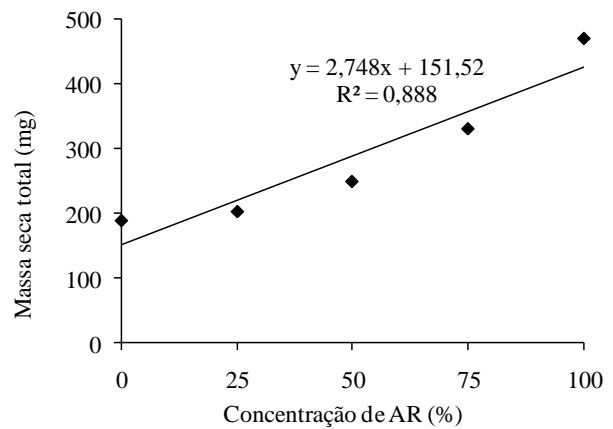


Figura 5. Massa seca total de mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

Com relação à partição de matéria seca nas mudas de tomate, pode-se verificar que a matéria seca das folhas (MSF) contribui em média com 40,7%, seguido pela matéria seca do caule (MSC) com uma média de 31,17% e matéria seca da raiz com uma média de 28,12%.

A maior percentagem de MSF ocorreu quando se utilizou 100% de água residuária, enquanto na MSC houve maiores percentagens obtidas quando se utilizou a mistura de 75% água de abastecimento e 25% de água residuária. Já para MSR ocorreu resposta negativa às soluções nutritivas. No entanto, tal resposta foi devido ao menor desenvolvimento da parte aérea na ausência de nutrientes. Considerando a parte aérea com um todo, (MSF e MSC) observou-se maior resposta para a MSF (100%) do que para a MSC (25%) (Figura 6), provavelmente, este fato pode ser explicado pela maior exigência de nutrientes no processo de emissão e expansão foliar.

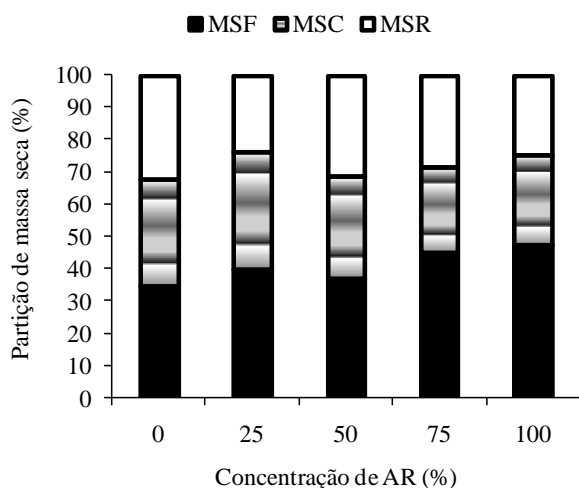


Figura 6. Partição de massa seca em mudas de tomate em função do aumento da concentração de água residuária na irrigação

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que o uso de água residuária apresenta efeito positivo para o desenvolvimento das mudas de tomateiro. Em revisão sobre produção de hortaliças em cultivo protegido, Pereira & Martinez (1999) ressaltam a importância do estado nutricional de mudas dessas espécies, quer seja para cultivo em solo como hidropônico. Assim, o uso de água residuária consegue suprir as necessidades nutricionais das plantas, podendo ser uma alternativa viável para a conservação da água potável disponível e para a reciclagem de nutrientes para a planta.

CONCLUSÕES

O uso de água residuária da estação de tratamento de esgoto doméstico pode ser uma alternativa para produção de mudas de tomate de elevada qualidade;

Para se obter mudas de tomateiro mais vigorosas pode-se utilizar água residuária proveniente do tratamento de esgoto doméstico como única fonte hídrica na irrigação.

REFERÊNCIAS

CARMELLO, Q.A.C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 33-37.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v.6, n.2, p.36-41, 2008.

FERREIRA, O.E.; BELTRÃO, N.E.M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.9, n.01/03, p.893-902, 2005.

INHOFF, K.; KLAUS, T. **Manual de tratamento de águas residuárias**. Edgard Blugard, São Paulo, 1998.

LIMA, V.I.A.; ALVES, S.M.C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R.B. Reutilização de água residuária na produção de mudas de abóbora e jiló. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.13, p.949-958, 2011.

MINAMI, K. (Ed.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.

MOTA, A.F.; ALMEIDA, J.P.N.; SANTOS, J.S.; AZEVEDO, J.; GURGEL, M.T. Desenvolvimento inicial de mudas de melancia 'crimson sweet' irrigadas com águas residuárias. **Revista Verde**, v.6, n.2, p.98-104, 2011.

OLIVEIRA, J.F.; ALVES, S.M.C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R.B. Efeito da água residuária de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta cambuci e quiabo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.14; p.443-452, 2012.

PERREIRA, P.R.G.; MARTINEZ, H.E.P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e hidroponia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n. 200/201, p.24-31, 1999.

REBOUÇAS, J.R.L.; DIAS, N.S.; GONZAGA, M.I.S.; GHEYI, H.R.; SOUSA NETO, O.N. Crescimento do Feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n. 1, p. 97-102, 2010.

SAMPAIO, P.R.F.; ALMEIDA, J.P.N.; MOTA, A.F. COSTA, L.R.; GURGEL, M.T. Utilização de águas residuárias na germinação e desenvolvimento inicial de mudas de meloeiro 'Amarelo Ouro'. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p.179-187, 2011.

TUNDISI, J.G. Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios, In: Conferência de abertura do Congresso Brasileiro de Limnologia, 7. São Carlos, **Anais...** SP, 1999, 24p.

VAN DER HOEK, W. UI HASSAN, M.; ENSINK, J.H.J.; FREENSTRA, S.; RASCHID-SALLY, L.; MUNIR, S.; ASLAM, R.; ALI, N.; HUSSAIN, R.; MATSUNO, Y. **Urban wastewater: a valuable resource for agriculture**. A case study from Horoonabad, Pakistan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2002. 29 p. (Research Report, 63).