



Pacote de informações 2

Serviços de Consultoria Agrícola

Ficha informativa 2.4 – Utilização de água para reutilização em sistemas hidropónicos fechados requer um foco no sódio

Análise do custos-benefícios e da viabilidade da utilização de água para reutilização

Esquemas de rega decorrentes da utilização de água para reutilização

Poupanças em água e fertilizante decorrentes da utilização de água para reutilização

Potencial da água para reutilização para a agricultura em estufas

Iniciativas de reutilização de água na agricultura na Europa

SUWANU EUROPE é um projeto H2020 que tem como objetivo a troca eficaz de conhecimentos, experiências e competências entre praticantes e intervenientes relevantes na utilização de água para reutilização na agricultura. Esta ficha informativa faz parte de um total de 5 fichas informativas do Pacote de Informações 2, destinado a consultores agrícolas. Descreve a necessidade essencial da gestão do sódio em sistemas hidropónicos com utilização de água para reutilização.

1. Introdução

Na Europa do Norte e Ocidental, uma parte considerável da produção em estufas é realizada nos chamados «sistemas hidropónicos fechados», uma referência à recirculação da água e dos nutrientes ao longo do ciclo de crescimento. Apesar de estes sistemas fechados não necessitarem de muita água por kg de produção, as recentes secas de verão forçaram alguns agricultores a procurar fontes de água adicionais a fim de satisfazer as necessidades de água das culturas. Neste contexto, a utilização de água para reutilização está a ser debatida como uma possível fonte de água alternativa para sistemas hidropónicos fechados. É necessária uma compreensão da presença, efeito e eventual necessidade de remoção de uma variedade de compostos nas águas residuais tratadas, antes da reutilização desta fonte de água para rega agrícola. Para sistemas hidropónicos, é necessário prestar uma especial atenção à concentração de sódio (Na^+). Esta ficha informativa centra-se na importância da gestão do sódio quando é utilizada água para reutilização em sistemas hidropónicos fechados.

2. Sistemas hidropónicos fechados, semifechados e abertos

Na produção de culturas hortícolas, hidropónico refere-se a um método de cultivo de culturas sem solo. Em alternativa, as culturas crescem com ou sem o meio de crescimento (lã mineral, turfa, perlite, fibra de coco, pedra pomes, etc.). As soluções nutritivas fornecem água e minerais para as colheitas. Em contraste com o solo, a capacidade de retenção do meio de crescimento é bastante limitada. Assim sendo, é aplicado um excesso de solução nutritiva, garantido que todas as plantas recebem água e minerais em quantidades suficientes, e que se evita a acumulação de sal no meio de crescimento. Este excesso de solução nutritiva é conhecido como água de drenagem. Quando toda a água de drenagem é reciclada, o sistema hidropónico é definido como um sistema «fechado». Caso apenas parte da água de drenagem seja reciclada, o sistema é referido como «semifechado». Se não for aplicada qualquer recirculação, o sistema é «aberto».

3. A importância do sódio nos sistemas hidropónicos

Para quase todas as plantas terrestres, o sódio não é essencial para o crescimento e desenvolvimento ou reprodução. Assim sendo, a absorção de sódio pela cultura é limitada, resultando na acumulação deste componente na água drenada recirculada. As elevadas concentrações podem causar efeitos negativos na produção e qualidade das plantas conforme apresentado na Figura 1.



Figura 1. Podridão apical em tomates, um dos efeitos do desequilíbrio de sódio da solução nutritiva.

Estudos recentes identificaram a acumulação de sódio como sendo o principal obstáculo que impede os agricultores de conseguirem uma recirculação a 100% [1,2]. Nos sistemas hidropónicos, a principal fonte de sódio que entra no ciclo da água e dos nutrientes provém da fonte de água primária. Os fertilizantes, produtos de proteção das plantas, produtos de desinfecção, etc., contribuem em menor medida. Se a fonte de água não cumprir, no mínimo, os critérios da classe 3 (Quadro 1), esta não é adequada para utilização na horticultura hidropónica em estufa. Na Flandres, as concentrações de sódio na água para reutilização equivalem a 2,0 a 6,4 mMol/l (com base num número limitado de amostras).

Quadro 1 Classificação da qualidade da água. Uma fonte de água de classe 1 pode ser utilizada na maioria das aplicações. Uma fonte de água de classe 2 não é adequada para culturas com um volume de raízes limitado ou quando apenas se podem aplicar quantidades limitadas de água. Uma fonte de água de classe 3 não é adequada para culturas sensíveis ao sal [3].

Quality class	EC (mS/cm)	Na (mMol/l)	Na (ppm)
Class 1	<0.5	0.0-0.5	0-11
Class 2	0.5-1.0	1.5-3.0	34-69
Class 3	1.0-1.5	3.0-4.5	69-103

Quadro 2 Valores limite de sódio na década de 1980 versus resultados de investigações mais recentes [5,6].

Crop	Old threshold value (1980s) (mMol/l)	Threshold value based on recent research (mMol/l)
Tomato	8-10	18-20
Sweet pepper	6	8-10
Rose	6	-
Gerbera	10	-

O Quadro 2 fornece uma visão geral da tolerância de algumas culturas ao sódio. Isto varia amplamente dependendo do tipo de cultura. A maioria dos valores limite têm por base iniciativas de investigação da década de 1980 e incluíam margens de segurança consideráveis. Investigações holandesas mais recentes mostraram que com uma gestão adequada do sódio, as culturas como o tomate e o pimento doce podem ser produzidos com soluções nutritivas com níveis de sódio de 18-20 mMol/l e 8-10 mMol/l, respetivamente. As simulações baseadas no "Modelo dos cursos de água" da Universidade de Wageningen [4] mostraram que se mantivesse um valor limite de 8 mMol/l Na nos tomates que usassem água para reutilização como fonte adicional de água durante períodos de escassez de água, deveriam ser descartados cerca de 1000 m³ por hectare. Se o valor limite for aumentado para 18 mMol/l com a mesma fonte de água, o volume descartado diminuiria para apenas 500 m³ por hectare. Um valor limite mais elevado permitiria uma recirculação da água mais prolongada. Se fosse utilizada água da torneira (com uma presença reduzida de sódio), não ocorreria qualquer descarga. As concentrações de sódio, tanto na fonte de água primária que entra no sistema hidropónico como na acumulação na água de drenagem, requerem muita atenção, especialmente com a utilização de água para reutilização.

4. Remoção seletiva de sódio

Nos últimos anos foi desenvolvida uma série de tecnologias que apoiam a remoção seletiva do sódio. Estas tecnologia têm por base uma série de princípios de trabalho, p. ex., nanofiltração por vezes combinada com osmose inversa para tratar o permeado, eletrodialise, troca iónica modificada, etc. Na maioria dos casos, os processos de remoção mostraram ser semisseletivos, pois mostraram ser difícil separar, por exemplo, o sódio e nitrato, pois têm características muito semelhantes

Referências bibliográficas

- [1] Lechevallier, E., Stavridou, E., Granell-Ruiz, R., Key, G. & Berckmoes, E. (2018) FERTINNOWA benchmark report. Retrieved from: <https://www.fertinnowa.com/project/deliverables/>
- [2] Berckmoes, E., Van Mechelen, M., Mechant, E., Dierickx, M., Vandewoestijne, E., Decombel, A., Verdonck, S. (2013) Quantification of nutrient rich wastewater flows in soilless greenhouse horticulture. https://www.researchgate.net/publication/263354011_Quantification_of_nutrient_rich_wastewater_flows_in_soilless_greenhouse_cultivations
- [3] Lee, A., Enthoven, N. & Kaarsemaker, R. (2016) Best Practice Guidelines for Greenhouse Water Management. retrieved from https://hortamericas.com/wp-content/uploads/2018/09/grodan_best-practice-water-management.pdf
- [4] <http://www.glastuinbouwmodellen.wur.nl/waterstromen/>
- [5] Sonneveld, C., & Voogt, W. (1990) Plant nutrition of greenhouse crops ISBN 978-90-481-2531-9
- [6] <https://www.groentennieuws.nl/article/177305/hoer-hoog-mag-natrium-in-recirculatiewater-oplopen-voordat-het-probleem-geeft/>

CONTACTOS:

Coordenador
Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª4 Málaga (ESPAÑA)
Email | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

CONTACTOS:

Responsável pela ficha informativa
Els Berckmoes (Proefstation voor de Groenteteelt – PSKW)
Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver (Belgium)
Email | els.berckmoes@proefstation.be Website | www.proefstation.be



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088

