



Pacchetto informativo 2

Servizi di consulenza agronomica

Scheda informativa 2.4 – L'uso dell'acqua depurate nei sistemi idroponici chiusi - osservazioni sul sodio

Analisi costi-benefici e fattibilità dell'uso di acqua depurata

Sistemi irrigui che utilizzano acqua depurata

Risparmio di acqua e fertilizzanti utilizzando acqua depurata

L'utilizzo di acqua depurata in sistemi idroponici chiusi – osservazioni sul sodio

Iniziative europee di riuso idrico in agricoltura

SUWANU EUROPE è un progetto H2020 finalizzato alla promozione di un efficace scambio di conoscenze, esperienze e competenze tra i tecnici e gli attori principali del riuso idrico in agricoltura. Questa scheda informativa fa parte di una serie di 5 schede all'interno del «Pacchetto informativo» 2, indirizzato ai consulenti del settore agricolo, e descrive la necessità di gestione del sodio nei sistemi idroponici che utilizzano acqua reflua depurata.

1. Introduzione

Nel Nord-Ovest dell'Europa gran parte della produzione in serra viene realizzata mediante i c.d. “sistemi idroponici chiusi” (con riferimento al tipo di circolazione di acqua e nutrienti utilizzato durante il ciclo di crescita). Sebbene questi sistemi chiusi richiedano un limitato apporto di acqua per kg di produzione, le recenti siccità estive hanno spinto alcuni agricoltori a ricercare risorse idriche supplementari per soddisfare i fabbisogni delle loro colture. A tal proposito risulta attualmente in corso la discussione sul potenziale utilizzo di acqua reflua depurata come risorsa idrica alternativa anche in tali contesti.

In generale, per i riusi irrigui dell'acqua reflua depurata e ancor più in ambito idroponico, risulta essenziale il monitoraggio della presenza di una serie di composti chimici che potrebbero essere ancora presenti nell'acqua a valle dei trattamenti, conoscerne gli effetti e, se necessario, attivarsi per poterli rimuovere. Particolare attenzione, per i sistemi idroponici chiusi, va data alla concentrazione di sodio (Na^{++}) la cui importanza gestionale viene affrontata nella presente scheda informativa.

2. Sistemi idroponici aperti, semi-chiusi e chiusi

Nella produzione di colture orticole, il termine “idroponico” si riferisce ad un metodo di coltivazione in assenza di suolo, tuttavia, sia che le colture siano effettuate con o senza substrato (e.g. lana di roccia, torba, perlite, fibra di cocco, pomice, ecc.), è la soluzione nutritiva che fornisce l'acqua e i minerali necessari alle colture.

Rispetto al suolo la capacità tampone del substrato è piuttosto limitata, quindi per assicurare che tutte le piante ricevano abbastanza nutrimento (e prevenire l'accumulo di sali nell'eventuale substrato) viene normalmente somministrato un quantitativo «in eccesso» di soluzione nutritiva circolante (i.e. acqua e minerali disciolti). Questo surplus viene definito «acqua di scarico».

Quando tutta l'acqua di scarico viene recuperata il sistema idroponico viene definito “chiuso”; nel caso in cui solo parte dell'acqua di scarico venga riciclata, il sistema si definisce “semi-chiuso”; in assenza di recupero/ricircolo, invece, il sistema si definisce “aperto”.

3. L'importanza del sodio nei sistemi idroponici

Per la maggior parte delle piante terrestri il sodio non è essenziale né per la crescita né per lo sviluppo o per la riproduzione. In conseguenza di ciò, l'assorbimento di sodio da parte delle colture risulta essere molto limitato, con un conseguente progressivo accumulo di questo elemento nella soluzione recuperata che viene rimessa in circolo.

Alte concentrazioni di sodio possono avere effetti negative sulla produzione e sulla qualità del raccolto (Figura 1).

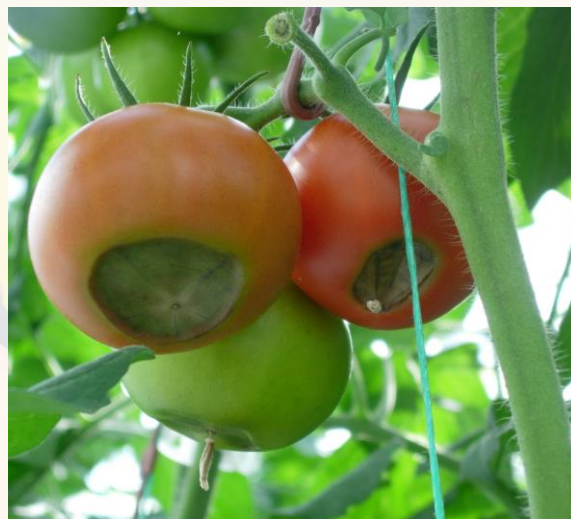


Figura 1. Il marciame apicale del pomodoro è uno degli effetti di un errato bilanciamento nel sodio nella soluzione nutritiva.

Recenti studi hanno evidenziato come l'accumulo di sodio sia uno dei principali colli di bottiglia che impedisce il ricircolo integrale (100%) della soluzione [1,2]. La principale fonte di sodio in ingresso nella soluzione nutriente deriva dall'acqua utilizzata, mentre i fertilizzanti, i prodotti per proteggere le piante, i disinfettanti, etc., contribuiscono solo in piccola parte. Nel caso in cui la fonte d'acqua non raggiunga almeno la classe di qualità 3 (Tabella 1), questa non è considerabile adatta ad essere impiegata per l'orticoltura idroponica. Tuttavia, nelle Fiandre la concentrazione di sodio nelle acque depurate varia mediamente tra 2.0 e 6.4 mMol/l (dato basato su un limitato numero di campioni).

Tabella 1 - Classificazione della qualità dell'acqua.

Una fonte idrica in classe 1 può essere impiegata per la gran parte degli usi. Una fonte idrica in classe 2 non è adatta per colture con apparati radicali poco sviluppati (o quando vengono applicati limitati quantitativi d'acqua). Una fonte idrica in classe 3 non è adatta a colture sensibili alla salinità [3].

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

Tabella 2 - Valori soglia di sodio degli anni '80 e quelli ottenuti da ricerche più recenti [5,6].

Tipo di coltura	Vecchi valori soglia (1980) (mMol/l)	Valore soglia frutto di ricerche recenti (mMol/l)
Pomodoro	8-10	18-20
Peperone dolce	6	8-10
Rosa	6	-
Gerbera	10	-

In Tabella 2 vengono riportati alcuni valori tipici di tolleranza al sodio i quali possono risultare molto variabili a seconda della coltura considerata. Molti dei valori soglia, infatti, sono basati su ricerche svolte negli anni '80 e sono considerabili molto cautelativi. Recenti ricerche olandesi hanno invece mostrato come attraverso un' adeguata gestione, piante come il pomodoro e il peperone dolce possano essere coltivate con livelli di sodio nella soluzione nutriente rispettivamente di 18-20 mMol/l e 8-10 mMol/l. A tal proposito, simulazioni effettuate con il modello «*Water streams model*» dell'università di Wageningen [4] hanno mostrato come utilizzando acqua depurata nei periodi di scarsità idrica in una ipotesi di coltivazione di pomodoro con valori soglia di sodio pari a 8 mMol/l, occorrerebbe scartare circa 1000 m³/ha. Nel caso in cui il valore soglia venisse portato a 18 mMol/l, utilizzando la stessa risorsa idrica, il volume scartato si ridurrebbe a soli 500 m³/ha (anche grazie all'incremento dei tempi di ricircolo dell'acqua). Nell'ipotesi in cui fosse stata usata acqua dolce di origine naturale (con una bassa concentrazione di sodio), non sarebbe stato necessario effettuare nessuno scarico.

Sia le concentrazioni di sodio presenti nella sorgente d'acqua primaria (in entrata nel sistema idroponico), sia l'accumulo dello stesso nell'acqua di scarico richiedono, quindi, molta attenzione, specialmente se si utilizza acqua depurata.

4. La rimozione selettiva del sodio

Negli ultimi anni sono state sviluppate una serie di tecnologie per la rimozione selettiva del sodio basate su diversi principi di funzionamento, (e.g. nanofiltrazione (a volte combinata con l'osmosi inversa), elettrodialisi, scambio ionico modificato, etc.). Nella maggior parte dei casi però il processo di rimozione è solo semi-selettivo, in quanto la separazione del sodio dai nitrati si è rivelata molto problematica per via del fatto che hanno caratteristiche chimiche molto simili.

Bibliografia / approfondimenti

- [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/hoe-hoog-mag-natrium-in-recirculatiewater-oplopen-voordat-het-probleem-geeft/>

CONTATTI:

Coordinatore

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)
Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

CONTATTI:

Els Berckmoes

(Proefstation voor de Groenteteelt – PSKW)
Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver (Belgium)
Mail | els.berckmoes@proefstation.be Website | www.proefstation.be

