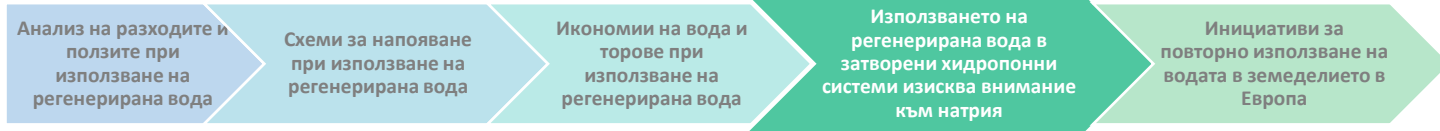


## Информационен пакет 2

### Служби за съвети в земеделието

#### Информационен лист 2.4 – Използването на регенерирани води в затворени хидропонни системи изисква внимание по отношение на натрия



**SUWANU EUROPE** е проект на H2020, чиято цел е да насърчи ефективния обмен на знания, опит и умения между практиците и свързаните участници при използването на регенерирани води в селското стопанство. Този информационен лист е част от общо 5 информационни листа в информационен пакет 2 насочен към службите по съвети в земеделието, описващ основните нужди от управлението на натрия в хидропонните системи при използване на регенерирани води.

#### 1. Въведение

В северозападната част на Европа значителна част от оранжерийното производство използва „затворени хидропонни системи“, функциониращи с рециркулация на вода и хранителни вещества през цялата вегетация. Въпреки че тези затворени системи изискват малко количество вода, последните сухи лета насочиха фермерите да търсят допълнителни водоизточници, за да задоволят нуждите на културите от вода. В този контекст използването на регенерирани води се обсъжда като потенциален алтернативен воден източник за затворени хидропонни системи. Установяване на наличието, ефектът и евентуалните нужди от отстраняване на различни съединения от пречистените води е необходимо преди повторното използване за напояване в земеделието. В затворените хидропонни системи трябва да се обърне специално внимание на концентрацията на натрия ( $\text{Na}^+$ ). Този информационен лист се фокусира върху значението на управлението на натрия при използване на регенерирани води в затворени хидропонни системи.

#### 2. Отворени, полу-затворени и затворени хидропонни системи

В градинарството хидропониката се отнася до метод за отглеждане на култури без почва. Вместо това културите се отглеждат със или без хранителни среди (например каменна вата, торф, перлит, кокосови влакна, пемза и др.). Хранителните разтвори доставят вода и минерали на културите. За разлика от почвата, буферната способност на растежната среда е доста ограничена. Поради това се прилага излишък от хранителен разтвор, като се гарантира, че всички растения получават достатъчно вода и минерали и че се предотвратява натрупването на сол в растежната среда. Когато цялата вода се рециклира, хидропонната система се определя като „затворена“ система, в случай че се рециклира само част от водата, системата се нарича „полузатворена“. Ако не се прилага рециркулация, системата е „отворена“.

#### 3. Важността на натрия в хидропонните системи

За почти всички растения натрият не е от значение за растежа и развитието или за размножаването. Следователно, усвояването му от културата е ограничено, което води до натрупване на този елемент в рециркулиращата вода. Високите концентрации могат да причинят отрицателни ефекти върху растителното производство и качеството, както е показано на Фигура 1.



**Фигура 1.** Върхово гниене при домати, един от ефектите на натриевия дисбаланс на хранителния разтвор.

Скорошни проучвания установиха, че натрупването на натрий е основната пречка пред фермерите за 100% рециркулация [1,2]. В хидропонните системи основният източник на натрий във водата и хранителния цикъл е първичният водоизточник.

Торове, продуктите за растителна защита, продуктите за дезинфекция и др., допринасят в много по-малка степен. В случай че водоизточникът не отговаря на критериите от поне клас 3 (Табл. 1), той не е подходящ за използване в оранжерийно хидропонно градинарство. Във Фландрия концентрациите на натрий в регенерирана вода са 2,0-6,4 mMol/l (въз основа на ограничен брой проби).

**Табл. 1** Вода от клас 1 може да се използва за повечето приложения. Вода от клас 2 не е подходяща за култури с малък обем коренова система или когато може да се прилага само ограничени количества вода. Вода от клас 3 не е подходяща за чувствителни към сол култури [3].

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

**Табл. 2** Натриеви прагови стойности от 1980 г. спрямо по-нови научни резултати [5,6].

Култура	Стари прагове (1980) (mMol/l)	Прагове от нови изследвания (mMol/l)
Домати	8-10	18-20
Пипер	6	8-10
Рози	6	-
Гербери	10	-

Таблица 2 предоставя преглед на толерантността на натрия към някои култури. Тя варира силно в зависимост от вида на културата. Повечето прагови стойности се основават на научни изследвания от 80-те г. и включват сериозни граници на безопасност. По-скорошни холандски изследвания показват, че при адекватно управление на Na, култури като домати и пипер могат да се отглеждат с хранителни разтвори, съдържащи нива на натрий съответно 18-20 mMol/l и 8-10 mMol/l. Симулациите, базирани на „модела на водните потоци“ на Университета на Вагенинген [4] показват, че в случай че при домати се поддържа прагова стойност от 8 mMol Na/l, при използване на регенерирана вода като допълнителен водоизточник по време на недостиг на вода, около 1000 m<sup>3</sup>/ха трябва да се изхвърли. В случай че праговата стойност се увеличи до 18 mMol/l използвайки същия източник на вода, изхвърленият обем ще намалее до само 500 m<sup>3</sup>/ха. По-високият праг би позволил по-продължителна рециркулация на водата. В случай на използване на питейна вода (с ниско присъствие на Na), няма да се налага изпускане. Концентрациите на Na в основния водоизточник постъпващ в хидропонната система и натрупването в дренажната вода, изискват внимание, особено при използване на регенерирана вода.

#### 4. Селективно премахване на натрия

През последните години бяха разработени редица технологии подпомагащи селективното отстраняване на натрия. Технологиите се основават на редица работни принципи, напр. нанофилтрация, понякога комбинирана с обратна осмоза за пречистване на пермеата, електродиализа, модифициран йонообмен, ... В повечето случаи процесите на отстраняване се оказаха полуселективни, тъй като показаха трудно разделяне, например натрий и нитрат, тъй като имат много сходни характеристики.

#### Източници

[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](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](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-problemen-geeft/>

#### КОНТАКТИ:

##### Координатор

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª4 Málaga (SPAIN)

Mail | [info@suwanu-europe.eu](mailto:info@suwanu-europe.eu) Website | [www.suwanu-europe.eu](http://www.suwanu-europe.eu)

#### КОНТАКТИ

##### Отговорен за Информационния лист

Els Berckmoes (Proefstation voor de Groenteteelt – PSKW)

Duffelsesteenweg 101, 2860 Sint-Katelijne-Waver (Belgium)

Mail | [els.berckmoes@proefstation.be](mailto:els.berckmoes@proefstation.be) Website | [www.proefstation.be](http://www.proefstation.be)



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

