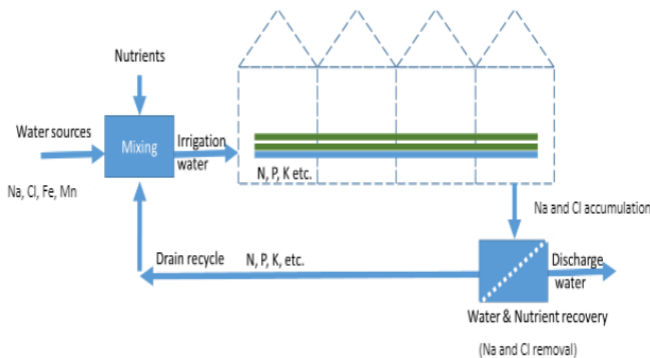


Eliminació i recuperació de nutrients

Accions específiques:

- ✓ Avalue les dimensions de l'explotació, la quantitat d'aigua a tractar i la inversió i cost de funcionament abans de decidir quin mètode d'eliminació i/o recuperació de nutrients utilitzar.

INTRODUCCIÓ



Esquema del circuit d'aigua tancat d'un hivernacle d'hortícoles.

La fertirrigació pot ocasionar impactes ambientals considerables. Per exemple, en les zones d'hivernacles sense sòl de Flandes i els Països Baixos, el límit màxim permès de nitrats (50 mg/L) és superat amb freqüència en les aigües superficials pròximes. Un estudi holandès de 2013 va demostrar que, en tota Holanda, els sistemes de cultiu sense sòl emeten aproximadament 1.300 tones de nitrogen (N) i 200 tones de fòsfor (P) a l'any.

Els principals problemes associats amb l'alliberament al mitjà de nutrients són l'eutrofització i la contaminació dels aqüífers per nitrats. L'ús de tecnologies per a l'eliminació de nutrients i la recuperació de l'aigua de drenatge podria reduir substancialment l'impacte mediambiental de les pràctiques de fertirrigació, reduir els costos d'eliminació de l'aigua de drenatge, oferir als agricultors la possibilitat de reutilitzar l'aigua tractada i produir fertilitzants a partir dels nutrients recuperats.

Perspectives sobre l'eliminació i recuperació de nutrients a la UE

La Unió Europea compta amb normatives relatives als nutrients en els ecosistemes aquàtics: les Directives sobre el tractament de les aigües residuals urbanes i sobre la contaminació per nitrats d'origen agrícola (1991), la política i la legislació sobre l'aigua de la UE i la Directiva Marc de l'Aigua (2000).

Aquestes regulacions limiten les concentracions de nutrients permeses en les masses d'aigua, la qual cosa pot motivar als productors a utilitzar noves tecnologies que reduïsquen i recuperen els nutrients. D'altra banda, el nou reglament de la UE sobre fertilitzants podria incloure l'ús de fertilitzants recuperats. La revisió del Reglament comunitari sobre abonaments està avançant i la legislació proposada està sent negociada actualment pel Parlament Europeu, el Consell de la Unió Europea i la Comissió Europea.

Alguns països com els Països Baixos, Dinamarca, Flandes (Bèlgica) i Alemanya ja han establert autoritzacions especials per a l'ús de estruvita com a fertilitzant recuperat de les aigües residuals.

Tecnologies existents per a l'eliminació i recuperació de nutrients

A continuació es descriuen diverses solucions que estan disponibles per a l'eliminació de nutrients i la recuperació de nutrients específics de "final de canonada" de l'aigua de drenatge.



FITXA TÈCNICA

Eliminació de nutrients

Tractaments físic-químics

Adsorció de fòsfor (P):

El ferro granulat, amb nucli de sorra, pot utilitzar-se com mitjà d'adsorció per a eliminar el P de les aigües residuals. Els grans saturats han d'eliminar-se posteriorment, encara que existeix la possibilitat que s'utilitzen com a fertilitzant.

Reactor de biopel·lícula de llit mòbil (MBBR) per a l'eliminació de nitrogen (N):

El MBBR (per les seues sigles en anglès *Moving Bed Biofilm Reactor*) s'utilitza principalment per al tractament d'aigües residuals domèstiques o industrials i, en menor mesura, per al tractament d'aigües procedents de la piscicultura i altres activitats agrícoles.

Aquesta tecnologia combina els avantatges del procés de llots activats (ventilació i bacteris) i del procés de pel·lícula fixa (una superfície sòlida que sustenta biomassa sobre i dins de la seua estructura). És un procés de flux continu d'un mitjà en suspensió, com una solució de nutrients, i utilitza un mitjà que proporciona espais perquè els microorganismes s'adherisquen a ell.

El resultat és una alta capacitat de tractament, la qual cosa resulta en un menor impacte mediambiental en comparació amb el procés convencional de llots activats.

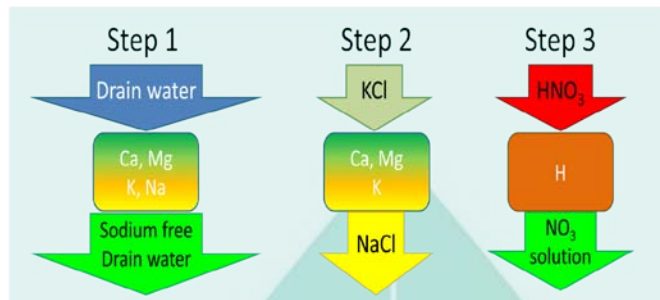
Cal assenyalar que alguns productes fitosanitaris poden tenir efectes adversos en el rendiment d'un MBBR.



Filtre de fòsfat a base de ferro granular amb nucli de sorra.

Unitat d'extracció de sodi (SRU):

Una SRU (per les seues sigles en anglès *Sodium Removal Unit*) es basa en l'intercanvi d'ions, permetent als productors mantenir la recirculació de l'aigua de drenatge mentre s'elimina el sodi (Na) d'aquesta. Aconsegueix mantenir la concentració de Na en l'aigua prou baixa com perquè no siga necessari l'abocament d'aigua de drenatge.



Procés de la Unitat d'Eliminació de Sodi (SRU).

Pas 1. El procés separa el sodi dels anions (inclosos el nitrat i el fosfat) mitjançant l'absorció del sodi en una resina intercambiadora de cations. El nitrat i el fosfat poden recuperar-se per a la seua reutilització.

Pas 2. El sistema separa el sodi dels altres cations (nutrients per a les plantes) mitjançant una solució de clorur de potassi. El potassi reemplaça la major part del sodi de la resina, produint un xicotet volum de concentrat de clorur. A causa de la poca quantitat que es genera, el concentrat pot eliminar-se sense que represente un gran cost.

Pas 3. Finalment, els nutrients catiónics es recuperen per a la seua reutilització mitjançant el bombament d'àcid nítric a través de la columna que conté la resina.

Després, la resina està llesta per al següent cicle.

Precipitació electroquímica de fòsfor (P)

La tecnologia ePhos® és un procés electroquímic de precipitació de fòsfor. La solució a tractar flueix a través d'una cèl·lula electroquímica que conté un càtode i un ànode galvànic de magnesi (Mg). Quan s'aplica electricitat, el Mg es combina amb les sals de P i fa que es precipiten fora de l'aigua, principalment com estruvita o k-estruvita. Aquests podrien ser utilitzats com a fertilitzants. Es requereixen productes químics addicionals, la qual cosa suposa un estalvi.

Per a augmentar la viabilitat econòmica de ePhos® es pot acoblar una etapa d'intercanvi d'ions. L'intercanvi iònic concentra els fosfats i redueix l'aigua a tractar fins a 10 vegades. A més, també es redueixen les concentracions de nitrats i sulfats.

FITXA TÈCNICA

Eliminació de nutrients

Tratamiento biológico

Lemna minor (lletilla d'aigua):

Lemna minor i *Spirodela polyrrhiza* són dues espècies de lletilla d'aigua comuna. La lletilla d'aigua es pot utilitzar per a tractar les aigües residuals d'aqüicultura i l'aigua de drenatge dels hivernacles. A mesura que creix, elimina els metalls de les aigües residuals, incorporant el N i el P a la pròpia planta com a proteïnes vegetals. Alguns desavantatges de l'ús de la lletilla d'aigua inclouen el risc d'obstruir els filtres i que la qualitat de l'aigua que requereix per a ser eficient és molt concreta.

La composició de l'aigua en la qual creix la lletilla d'aigua té un impacte en el creixement i la seua capacitat depurativa. Creix millor a una temperatura de 26-28 °C, amb 10-50 mg N/L (també requereixen altres nutrients com a P i K) i una intensitat de llum de fins a 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$.

Els cultius de *Lemna minor* no es comercialitzen, però poden trobar-se en el medi natural.



Lemna Minor.

Aiguamolls artificials:

Els aiguamolls artificials es dissenyen de tal manera que utilitzen la vegetació, el sòl i els microorganismes per a filtrar i tractar diferents corrents d'aigües residuals. Els aiguamolls redueixen els nutrients en fomentar la sedimentació, incorporant nutrients als sediments, assimilant-los a la biomassa vegetal i millorant la nitrificació i la desnitrificació.

La matèria orgànica i els nutrients (N,P,K) de les aigües residuals poden eliminar-se utilitzant aquest mètode.

Depenent del tipus d'aigües residuals a tractar, el sistema ha d'ajustar-se, la qual cosa significa que pot ser necessari un pretractament o un post tractament. També pot ser necessària una font addicional de carboni.

El principal desavantatge d'aquesta tècnica és que requereix una gran superfície.



Aiguamoll de flux horitzontal en PCS (Belgium).

Per a més informació, consulte el Compendi sobre Fertirrigació de la pàgina 12-19 a la 12-34 en <https://www.fertinnowa.com/the-fertigation-bible/>



Avís legal:

Aquesta fitxa tècnica té caràcter merament informatiu. FERTINNOWA ha fet esforços raonables per a assegurar que la informació continguda siga correcta en el moment de la seua publicació, però no serà responsable de cap decisió presa sobre la base d'aquesta. Aquest document reflecteix únicament les opinions dels autors. La Comissió Europea no es responsabilitza de l'ús que puga fer-se de la informació continguda. Els termes i condicions complets es poden trobar en <https://www.fertinnowa.com/about-our-website/>

© Desembre de 2018, FERTINNOWA