

Com millorar la composició química de l'aigua

Accions específiques:

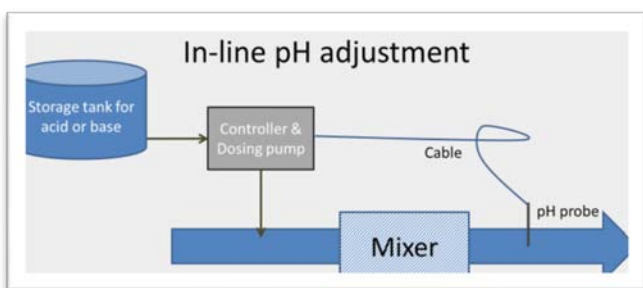
- ✓ Obtinga una anàlisi completa de l'aigua.
- ✓ Llija la fitxa tècnica "Com avaluar la qualitat de l'aigua" abans de llegir aquesta.
- ✓ Verifique la normativa del teu país abans d'implementar els mètodes suggerits ací.

INTRODUCCIÓ

Una vegada realitzat una anàlisi completa de l'aigua, pot saber-se si és necessari eliminar algun element per a millorar la qualitat d'aquesta.

Control del pH

Els cultius necessiten un pH estable entre 5,5 i 6,5 per a una absorció òptima de nutrients. El pH de l'aigua o de la solució aplicada pot reduir-se injectant àcid en l'aigua de manera controlada. Si s'utilitza àcid nítric, aquest pot proporcionar nitrogen addicional (N), però possiblement serà necessari ajustar l'aportació de nutrients. Quan el pH de l'aigua és sota, aquest podrà augmentar-se afegint algun producte químic que continga carbonat, com a bicarbonat de potassi, carbonat potàssic, carbonat de calci, calcita o pedra calcària.



Esquema d'un sistema de reajustament de pH en línia.

Eliminació de ferro (Fe) y manganès (Mn)

Un alto contenido en Fe y Mn puede obstruir los goteros. En el caso del Fe²⁺, concentraciones de 0.15-0.22 ppm ya representan un peligro en este sentido.

Tanto el Fe como el Mn pueden ser eliminados por aireación de la solución, de manera que se produce una oxidación de Fe²⁺ a Fe³⁺ para pH superiores a 7. El Fe³⁺ precipitará entonces en forma de Fe(OH)₃. Por otro lado, el Mn²⁺ es oxidado a Mn⁴⁺, el cual precipitará en forma de MnO₂.

Ambos, Fe(OH)₃ y MnO₂, pueden eliminarse por filtración.

Dessalació no selectiva

Osmosis inversa (OI):

La OI és la tecnologia de dessalinització més estesa en l'actualitat (TRL 9 - nivell de maduresa tecnològica*). Consisteix a fer passar aigua a alta pressió a través d'una membrana, de manera que es deixen arrere les sals. El resultat és aigua dessalinitzada i un concentrat de deixalla (salmorra).

Aquesta tecnologia pot ser escalada fàcilment. No obstant això, quan es dessalinitza aigua subterrània, es genera una gran quantitat de salmorra difícil d'eliminar, la qual pot arribar a representar el 25-50% de l'aigua entrant. Aquest concentrat sovint és injectat de nou en la terra (com per exemple solen fer als Països Baixos), encara que, en un futur, aquesta pràctica quedarà prohibida, com ja ocorre en alguns estats membres de la UE.

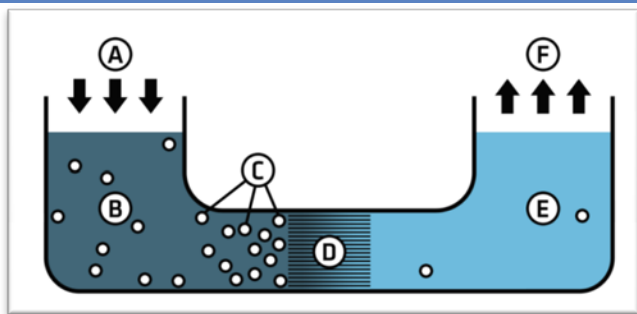
Cal tenir en compte que les membranes de osmosis inversa convencionals no són capaces de reduir la concentració de bor en aigua per davall d'un mg/L.

* Els nivells de maduresa tecnològica (en anglès, *Technology Readiness Levels* o TRL) són: 1) Principis bàsics observats i documentats. 2) Concepte tecnològic i/o aplicació formulada. 3) Funció analítica i funció experimental crítica i/o la prova de concepte característica. 4) Component i/o validació de la placa de proves en un laboratori. 5) Component i/o validació de la placa de proves en un entorn rellevant. 6) Model de sistema/subsistema o demostració de prototip en un entorn rellevant. 7) Demostració del sistema prototip en un entorn operatiu. 8) Sistema real completat i qualificat a través de proves i demostracions. 9) El sistema real s'ha provat en successives missions operatives amb èxit.



FITXA TÈCNICA

Millorar la composició química



Principi de funcionament de l'osmosis inversa: A – Pressió exercida B – Aigua salada C – Contaminants D – Membrana semipermeable E – Eixida d'aigua desmineralitzada F – Distribució (Wikipedia, 2016).

Eliminació selectiva de sodi (Na)

Intercanvi iònic modificat (eliminació del Na de l'aigua de drenatge):

L'intercanvi iònic porta en el mercat dècades. Funciona bombant aigua a través de columnes plenes de resines d'intercanvi iònic que absorbeixen els ions de l'aigua. Quan les resines se saturen, es regeneren amb productes químics. SRU (una tecnologia provada en camp; TRL 6-7) utilitza una resina catiònica per a eliminar el sodi de l'aigua de drenatge. Amb aquesta tecnologia, la recirculació d'una solució de nutrients pot continuar per més temps i es redueix la descàrrega d'aigua de drenatge.

Aquest mètode pot utilitzar-se en línia, en un sistema de producció de cultius, eliminant el sodi i el clorur de l'aigua de drenatge reciclada. El subproducte generat pot utilitzar-se com a fertilitzant líquid produït en la mateixa parcel·la.

Dessalinització semiselectiva

Nanofiltració (NF) (ions monovalents como el sodi):

Igual que la OI, la NF és una tecnologia basada en membranes que ja s'aplica en la pràctica (TRL 9). Les membranes NF són semipermeables i permeten el pas d'ions amb una sola càrrega a través de l'aigua. Les membranes poden contaminar-se amb facilitat, per la qual cosa l'aigua de drenatge i l'aigua d'aclarit hauran de manipular-se amb cura. NF elimina completament virus, bacteriòfags i macromolècules.

Una tècnica en desenvolupament, particularment útil per a la indústria dels hivernacles, recupera el fosfat i part del nitrat de l'aigua de drenatge de l'hivernacle (hauria d'estar disponible en un termini de 10 anys). Encara així, alguns nitrats continuaran abocant-se.



Una unitat típica de OI o NF (imatge de www.wateronline.com).



Equip de demostració SRU.

Electrodiàlisi (eliminació de totes les sals):

La electrodiàlisi ha sigut utilitzada comercialment durant dècades i utilitza membranes en combinació amb electricitat per a produir aigua dessalinitzada. La major part de l'aigua que s'introdueix en la tecnologia ix amb una qualitat suficient com per a reutilitzar-se, en lloc de ser un residu (és a dir, té una alta capacitat de recuperació). S'han realitzat proves de camp per a eliminar el sodi i el clorur. El nitrat i el potassi també s'han eliminat amb èxit encara que els nutrients multivalents deurien recircular-se.

FITXA TÈCNICA

Millorar la composició química

A més, hem de tenir en compte que qualsevol flux de residus produït necessitaria ser tractat abans del seu abocament en cas que continga NO_3^- .

Finalment, la electrodiàlisi és un tractament econòmic si les substàncies dissoltes són inferiors a 3.000 ppm.

Destil·lació per membrana (DM)

La destil·lació per membrana és un procés de dessalinització de baixa energia que recupera la calor absorbida durant l'evaporació. No obstant això, està encara en fase experimental. Atès que funciona a temperatures relativament baixes i pot utilitzar la calor residual, els costos operatius poden veure's reduïts. S'han realitzat algunes proves de camp amb aigua de mar i corrents salines industrials com la dels banys de decapatge en l'elaboració de formatge.

La neteja pot ser necessària per a evitar la contaminació de les membranes. A més, es requereix una acurada manipulació de les deixalles i de l'aigua d'aclarit.

Osmosis forçada (OF)

L'osmosi forçada utilitza un gradient de pressió osmòtica per a extraure aigua d'una solució a través d'una membrana. És un procés molt simple que es pot escalar fàcilment cap amunt o cap avall, i elimina una àmplia gamma de contaminants. L'objectiu principal d'aquesta tecnologia és reduir els costos energètics associats a la OI. Actualment s'estan duent a terme proves de camp.

Orgànics y fofats

Precipitació electrofísica (eliminació de orgànics y fofats)

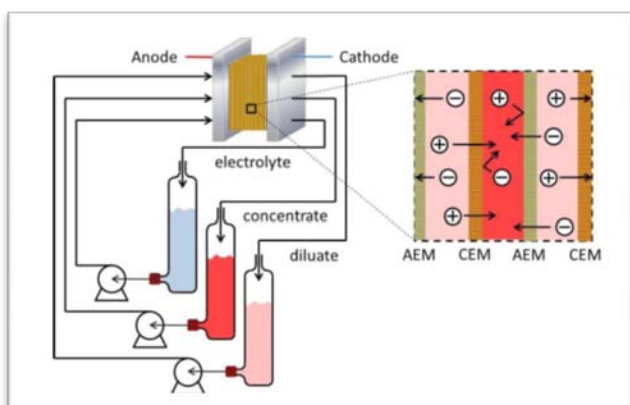
La precipitació electrofísica és una tècnica de floculació (aglutinació de partícules fines), on elèctrodes d'estat sòlid es desintegren i combinen amb les partícules de l'aigua.

Requereix un manteniment mínim, però existeix el risc de contaminació. Una vegada més, es requereix un maneig acurat de les deixalles i de l'aigua d'aclarit.

Desionització capacitiva (DIC) (eliminació de totes las sales)

La DIC ja està disponible comercialment en altres indústries i processos a través de dues fases: Una fase d'adsorció en la qual l'aigua es dessalinitza aplicant una diferència de potencial sobre dos elèctrodes: els ions ixen de l'aigua i s'adhereixen als elèctrodes. Una vegada que els elèctrodes se saturen d'ions, els ions adsorbits són retirats per a regenerar els elèctrodes. És més eficient quan s'usa en aigües de baixa salinitat (TDS <15000 mg/L). No es requereixen productes químics ni antiincrustants.

La DIC normalment recupera entre el 80% i el 90% de l'aigua que tracta, en comparació amb el 50-90% de la OI, i també elimina fins al 99% de les sales.



Representació esquemàtica del muntatge utilitzat per als experiments de electrodiàlisi (RESFOOD, 2015).

Per a més informació, consulte el Compendi sobre Fertirrigació de la pàgina 3-1 a la 3-69 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 pugui 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