

Capítulo UNDICI

ACQUA E SOSTANZE NUTRITIVE



Al aplicar el riego, una boquilla aireará el agua e incrementará su absorción.

Introduzione

L'acqua costituisce il tramite per il trasporto delle sostanze nutritive necessarie al sostentamento della pianta, rendendole disponibili affinché siano assorbite attraverso le radici. Affinché tale processo si svolga a pieno regime, la qualità dell'acqua è cruciale. L'assorbimento idrico nella pianta è dominato dalle leggi della fisica. Applicando tali leggi, un grower può apportare in modo preciso ed equilibrato gli elementi utili per coltivare dell'ottima marijuana indoor.

L'acqua e i nutrienti sono assorbiti dai microscopici peli radicali, nel substrato ricco di ossigeno, e successivamente risalgono lungo il gambo fino alle foglie. Il flusso dell'acqua dal terreno all'interno della pianta è chiamato *flusso traspiratorio*. La fotosintesi impiega e trasforma solamente una parte dell'acqua assorbita. L'acqua residua evapora nell'ambiente attraverso gli stomi delle foglie, portandosi via i prodotti di scarto. Tale processo è definito *traspirazione*. Parte dell'acqua riporta inoltre alle radici certi zuccheri complessi e gli amidi.

Le radici sostengono le piante, assorbono le sostanze nutritive e rappresentano il canale di ingresso verso il sistema linfatico. Un'osservazione dettagliata della radice rivela lo xilema, entro cui si trova il floema, un tessuto vascolare protetto da un tessuto cortecchia, in altri termini lo strato fra il tessuto vascolare interno e il tessuto epidermico esterno. I microscopici peli radicali si trovano sulle

cellule del tessuto epidermico. I follicoli estremamente delicati di questi capillizi radicali devono restare sempre umidi. Inoltre i peli radicali vanno protetti dall'abrasione, dal prosciugamento, dalle escursioni termiche estreme e dalle sostanze chimiche in concentrazioni aggressive. La salute e il benessere della pianta dipendono dalla salute e dal vigore delle radici.

L'assorbimento dei nutrienti comincia dal capillizio radicale, con un flusso che prosegue nella pianta attraverso il sistema vascolare. L'assorbimento è facilitato dalla diffusione. Tramite il processo di diffusione vengono distribuiti uniformemente nella pianta gli ioni nutritivi e l'acqua. Gli spazi intracellulari - l'apoplasta e il protoplasma che li collega, il simplasta - fungono da canali in cui l'acqua e gli ioni e le molecole delle sostanze nutritive attraversano l'epidermide e la cortecchia verso i fasci vascolari dello xilema e del floema. Lo xilema è il canale da cui passa la soluzione nella pianta, mentre i tessuti del floema distribuiscono i nutrienti che la pianta trasforma. Una volta che le sostanze nutritive sono trasferite alle cellule della pianta, le singole cellule trattengono le sostanze richieste per svolgere una determinata funzione.

La soluzione che scorre nei fasci vascolari o nelle venature di una pianta svolge numerose funzioni. La soluzione apporta le sostanze nutritive e porta via i prodotti di scarto. Fornisce la pressione necessaria affinché la pianta mantenga una struttura solida. La soluzione raffredda inoltre la pianta tramite l'evaporazione attraverso gli stomi delle foglie.



Observa un clon que está enraizando. Fíjate en las raíces finas y borrosas, donde pueden verse las diminutas raíces alimentadoras, parecidas a pelos.



Las raíces de este esqueje han alcanzado la pared del contenedor.

Cloruro de sodio y calidad de agua

El agua con niveles altos de cloruros suele contener niveles elevados de sodio frecuentemente, pero lo opuesto no sucede. El agua con altos niveles de sodio no necesariamente contiene niveles excesivos de cloruros (cloro).

A niveles bajos, el sodio parece aumentar el rendimiento, posiblemente al actuar como un sustituto parcial que compensa la deficiencia de potasio. Pero el exceso de sodio es tóxico y provoca deficiencias de otros nutrientes: potasio, calcio y magnesio principalmente.

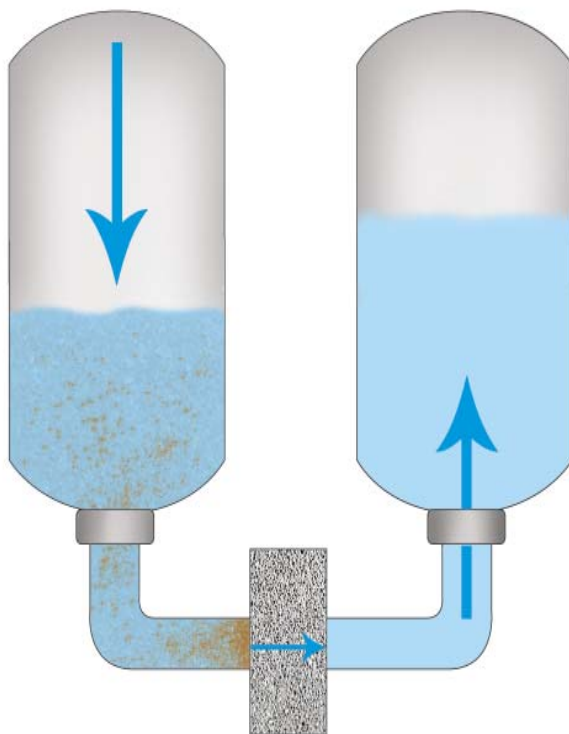
El cloro resulta esencial para el uso del oxígeno durante la fotosíntesis, y es necesario para la división de las células de las raíces y las hojas. El cloro es vital para incrementar la presión osmótica, modificar la regulación de los estomas y aumentar el tejido de la planta y el contenido de humedad. Una

concentración inferior a 140 partes por millón (ppm) en la solución suele resultar segura para la marihuana, pero algunas variedades pueden mostrar sensibilidad a estos niveles, lo cual puede apreciarse en que el follaje adquiere un color verde pálido y se marchita. El exceso de cloro provoca que las puntas y los bordes de las hojas se quemen, y hace que las hojas se tornen de color bronceado.

Los filtros simples de agua no limpian los sólidos disueltos del agua. Estos filtros sólo retiran los residuos emulsionados (en suspensión) en el agua; liberar los sólidos disueltos de su unión química resulta más complejo. Una máquina de osmosis inversa emplea membranas semipermeables a base de pequeños polímeros que dejan pasar el agua pura y filtran los sólidos disueltos. Las máquinas de osmosis inversa constituyen la manera más sencilla y eficaz de limpiar el agua corriente.



Comprueba el pH del agua de riego y ajústalo cuando sea necesario.



La ilustración muestra como el agua pura, sin sales ni sólidos disueltos, pasa a la solución con más sólidos disueltos.

Osmosis

Las raíces trasladan la solución nutritiva por la planta mediante el proceso de osmosis. La osmosis es la tendencia de los fluidos a atravesar una membrana semipermeable y mezclarse entre sí hasta alcanzar una misma concentración a ambos lados de la membrana. Las membranas semipermeables que se localizan en las raíces capilares permiten que nutrientes específicos



Esta máquina de osmosis inversa transforma el agua con muchas ppm, o con una EC elevada, en agua con menos de 10 ppm.

AGUA MINERAL NATURAL
DE MINERALIZACIÓN MUY DÉBIL
COMPOSICIÓN QUÍMICA
(en mg/l):
RESIDUO SECO: 26
Bicarbonatos: 18 • Cloruros: < 1
Calcio: 4 • Magnesio: 2
Sodio: 1 • Sílice: 11,4.
I.T.G.E. (Noviembre 1993).

Los sólidos disueltos en esta agua embotellada se miden en miligramos por litro (mg/L).

disueltos en el agua accedan a la planta, mientras que otros nutrientes e impurezas son excluidos. Como las sales y los azúcares se concentran en las raíces, la conductividad eléctrica (EC) dentro de las raíces es (casi) siempre más alta que fuera de las raíces. El transporte de los nutrientes mediante osmosis funciona porque depende de las concentraciones relativas de cada nutriente a cada lado de la membrana; no depende del total de sólidos disueltos (TDS) o de la EC de la solución. Para que los nutrientes sean absorbidos por las raíces mediante osmosis, la concentración de los elementos sueltos debe ser mayor que en el interior de las raíces.

Sin embargo, el transporte del agua (no de nutrientes) a través de la membrana semipermeable depende de la EC. Por ejemplo, si la EC es más alta en el exterior de las raíces que en el interior de éstas, la planta se deshidrata al provocarse que el agua salga por las raíces. En otras palabras, el agua salina con una EC elevada puede deshidratar las plantas.

Las máquinas de osmosis inversa se usan para separar los sólidos disueltos del agua. Estas máquinas hacen pasar el disolvente (agua) a través de la membrana semipermeable, pero el proceso es a la inversa. Se lleva de menor a mayor concentración. El proceso se realiza aplicando presión al agua *contaminada* para que sólo el agua *pura* sea forzada a pasar a través de la membrana. El agua no es totalmente *pura*, con EC 0, pero la mayoría de los sólidos disueltos son eliminados. La eficiencia de la osmosis inversa depende del tipo de membrana, el diferencial de presión entre ambos lados de la membrana y la composición química de los sólidos disueltos en el agua.

Por desgracia, el agua del grifo suele contener niveles altos de sodio (Na), calcio (Ca), sales alcalinas, azufre (S) y cloro (Cl). El pH también puede que esté fuera del rango aceptable, entre 6,5 y 7,0. El agua que contiene azufre se distingue fácilmente por el gusto y el olor. El agua salina es un poco más difícil de detectar. El agua en las zonas costeras suele estar llena de sal, que se filtra desde el mar. La regiones secas, con precipitaciones anuales inferiores a 500 mm, también padecen los problemas derivados de tierras alcalinas y aguas que suelen estar cargadas de sales alcalinas.

La sal de mesa, cloruro de sodio (NaCl), se añade a muchos sistemas domésticos de agua. Una pequeña cantidad de cloruro sódico, por debajo de 140 ppm, no afecta al desarrollo de la marihuana, pero unos niveles más altos provocan clorosis en el follaje y frenan el crecimiento. No utilices agua ablandada