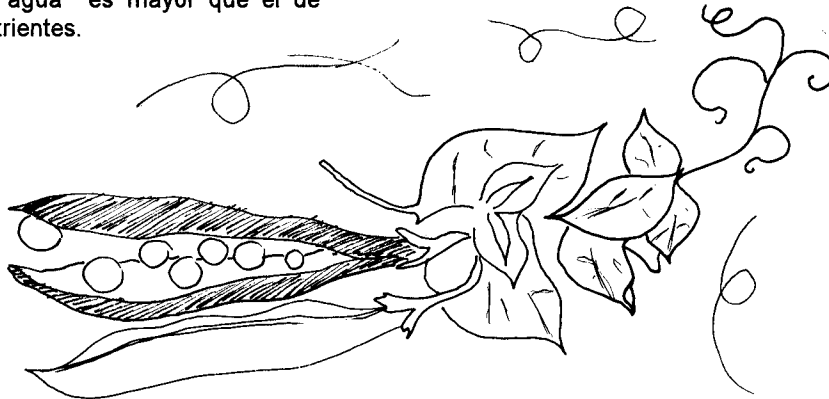


HORTALIZAS

HIDROPONÍA POPULAR IX Y FINAL

Si se necesita aplicar solución nutritiva para plantas pequeñas (entre el primero y el décimo día de nacidas) o recién trasplantadas (entre el primero y el séptimo día después del trasplante) y en climas cálidos, se emplea la **CONCENTRACIÓN MEDIA** (2,5 c.c. de nutriente concentrado A y 1 c.c. de nutriente concentrado B. por cada litro de agua), (ver Chile Agrícola Nº 220). La concentración media es utilizada en períodos de muy alta temperatura y mucho sol, porque en estas épocas el consumo de agua es mayor que el de nutrientes.



Para plantas de mayor edad (después del décimo día de nacidas o del séptimo de trasplantadas), debe usarse la **CONCENTRACIÓN TOTAL** (5 c.c. por 2 c.c. por litro de agua aplicado). Esta es la concentración que debe aplicarse también en épocas frías y de alta nubosidad, porque en estas condiciones la planta consume mayor cantidad de nutrientes.

Para cultivos de forraje hidropónico se utiliza la concentración 1,25 c.c. de SOLUCIÓN A y 0,5 c.c. de SOLUCIÓN B por litro de

CÓMO APLICAR SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LOS CULTIVOS HIDROPÓNICOS

- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN - FAO
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD

• Este es el último de una serie de artículos sobre Hidroponía que tuvo como fuente de información el Curso Audiovisual realizado por la FAO a nivel Latinoamericano y del Caribe. La Unidad Pedagógica del curso comprende un video y un manual técnico preparado por César Marulanda Consultor FAO y Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal de la misma Organización.

agua, empezando a regar un día después de que haya ocurrido la germinación del 50 por ciento de las semillas sembradas en el contenedor.

VOLUMEN DE SOLUCIÓN NUTRITIVA POR METRO CUADRADO

Según sea el caso, de cada una de estas concentraciones preparadas aplique entre 2,0 y 3,5 litros de solución nutritiva por cada

metro cuadrado de cultivo.

El volumen menor de **SOLUCIÓN NUTRITIVA** se utiliza cuando las plantas están pequeñas y en climas frescos o fríos, y las mayores cuando las plantas están preparando la floración o la formación de sus partes aprovechables (raíces, bulbos, tubérculos) o en climas calientes.

Si observa que el sustrato se seca mucho durante el día, bien sea porque la temperatura es muy alta o porque hay vientos en la zona de cultivo o porque el sustrato no tiene buena capacidad de retención de la humedad, aplique una cantidad adicional de agua, pero sin mezclar nutrientes. Es indispensable este humedecimiento adicional, porque si el sustrato se seca la planta deja de absorber aunque haya nutrientes dentro de él.

Algunas variaciones relacionadas con la concentración de la solución, la

cantidad que se debe aplicar y otros detalles que tienen que ver con una buena nutrición, se van aprendiendo en la medida en que se adquiere experiencia y destreza en el manejo de los cultivos y siempre en consulta con los técnicos u otras personas capacitadas en HHP.

Preparación de 10 litros de solución nutritiva para aplicar en un cultivo en sustrato sólido.

(debería alcanzar para regar entre 3,5 y 5,0 m² de cultivo,

dependiendo de su edad y de la temperatura de la época en que se aplica).

Disponga de un recipiente plástico con 10 litros de agua. Vierta 50 centímetros cúbicos de solución concentrada A, revuelva y luego mida 20 centímetros cúbicos de solución concentrada B. Revuelva y así obtendrá una solución nutritiva para aplicar al cultivo. Vierta esta solución en una regadera o botella plástica que tenga pequeñas perforaciones en la tapa y aplique lentamente al cultivo, cuidando que el riego sea uniforme en todo el contenedor, incluidos los bordes, pero sin regar por fuera.

La cantidad de solución nutritiva que se recomienda aplicar cada día oscila entre 2 y 3 1/2 litros por metro cuadrado. Esta cantidad depende principalmente del estado de desarrollo del cultivo y del clima.

HORA, FRECUENCIA DE APLICACIÓN Y LAVADO DE EXCESOS

La aplicación (riego) de la solución nutritiva debe realizarse diariamente entre las 7 y las 8 de la mañana, a excepción de un día a la semana, en que se debe regar con agua sola y en el doble de la cantidad usual de agua, pero sin agregar nutriente.

Con esto se lavan a través del drenaje los excesos de sales que se pudieran haber acumulado dentro del sustrato y se evitan los daños que causarían si permanecieran allí.

Los excesos de solución nutritiva que salen por el drenaje del contenedor cuando se riega cada día en la mañana, pueden ser reutilizados en los próximos riegos. Al final de la semana, este líquido no se usa más.

Aunque desde el punto de vista de la eficiencia no es lo mejor, en regiones muy asoleadas y de intenso calor durante el día se podría aplicar al anochecer

para evitar quemaduras a las hojas, lo que también se puede evitar si después de aplicar la solución nutritiva se riega con una pequeña cantidad de agua para lavar los excesos que hayan podido quedar sobre la planta.

USO DE SOLUCIONES COMERCIALES

Las formulaciones comerciales, generalmente importadas, de la mayoría de los nutrientes para hidroponía, vienen preparadas según las exigencias de los cultivos, por lo que sólo se necesita mezclarlas y aplicarlas con agua sobre el sustrato.

Estos nutrientes, bien sea que vengan en forma de polvo o de líquido, se deben aplicar en el área de las raíces, tratando de mojar lo menos posible sus hojas, para evitar toxicidad y la aparición de enfermedades.

No se deben confundir los nutrientes para uso hidropónico con los nutrientes foliares. Los primeros contienen todos los elementos que una planta necesita para su normal desarrollo y son absorbidos por la raíz, los segun-

se absorben a través de las hojas. Los nutrientes foliares son un complemento y no un sustituto de la nutrición que debe hacerse a través de la raíz.

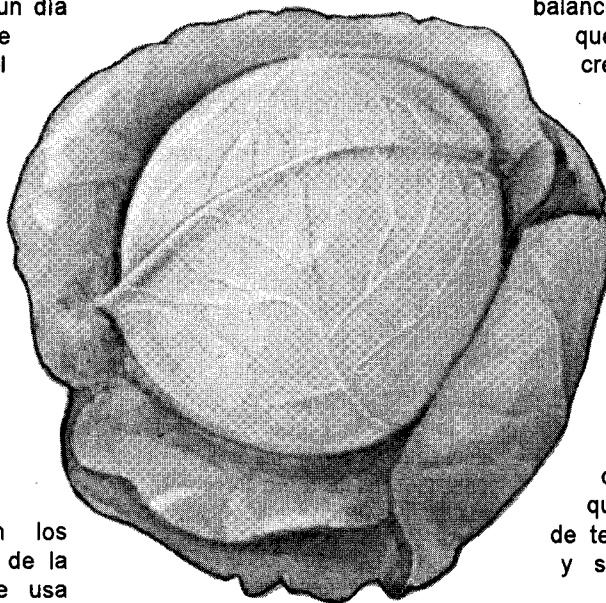
La anterior es la razón por la cual muchos hidroponistas principiantes han fracasado en sus primeros intentos, pues pretenden satisfacer las exigencias alimenticias de sus plantas con un nutriente que apenas es un complemento que puede ser eficientemente absorbido por las hojas, pero que por su parcial composición no puede reemplazar a la nutrición que se hace por la vía radicular. Los fertilizantes foliares son fabricados con sales de alta pureza, justamente para que puedan ser absorbidos por las hojas. Esta equivocación, además de producir muy pobres resultados, aumenta considerablemente los costos de producción por metro cuadrado, ya que el proceso de preparación y la composición de este tipo de nutrientes complementarios es muy costoso.

El nutriente hidropónico debe contener y aportar en forma balanceada todos los elementos que una planta necesita para crecer sana, vigorosa y dar buenas cosechas.

En el mercado agrícola de cada país, por lo general hay otros productos completos para nutrir cultivos hidropónicos.

Al conseguir uno de ellos se debe preguntar al vendedor cuál es la dosis, forma, época y frecuencia de aplicación.

Es recomendable que el nutriente comercial que se seleccione, además de tener nutrimentos mayores y secundarios, también tenga menores, pues hay que recordar que son trece los elementos necesarios para que una planta crezca sana y produzca bien, ya que los sustratos no tienen elementos nutritivos. Lo que no se aporta con



dos son sólo un complemento de una fertilización radicular que se supone ya se hizo con otros fertilizantes completos de absorción radicular. Los fertilizantes foliares

HORTALIZAS

la solución nutritiva no llegará a la planta, ocasionándose por lo tanto deficiencias nutricionales que afectarán el rendimiento en cantidad y calidad.

En algunos países existen presentaciones comerciales en forma granulada para ser aplicadas mezcladas con el sustrato sólido. Este tipo de productos, de mayor costo, se aplica una vez al sustrato; después, durante tres meses sólo es necesario agregar agua, porque el producto va liberando lentamente los elementos nutritivos que contiene. Algunos de estos nutrientes de liberación lenta no se recomiendan para alimentar plantas comestibles y sus su uso se restringe a plantas ornamentales, por lo que es necesario atender las recomendaciones técnicas de los fabricantes, que por lo general aparecen en la etiqueta externa del envase.

APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA EN MEDIO LÍQUIDO O RAÍZ FLOTANTE

En el caso del sistema de raíz flotante, lo primero que debe hacer es calcular la cantidad de agua que contiene su contenedor de cultivo. Una forma de hacerlo es midiendo y luego multiplicando el largo por ancho y por altura que alcanza el agua. Si la medición se hizo en centímetros, el resultado que obtiene lo divide por mil. Ese resultado es el volumen de agua que contiene la cama de cultivo (expresado en litros).

Ejemplo:

Un contenedor que tiene :

- Largo 150 cm. Ancho 100 cm.
Altura 10 cm.
 $150 \times 100 \times 10 = 150.000 \text{ cms}$
dividido por mil = 150 litros.

Ahora, por cada litro de agua que hay en el contenedor aplicamos cinco (5) centímetros cúbicos (c.c.) de la solución concentrada A y dos (2) centímetros cúbicos de la solución concentrada B. Esto quiere decir que para

nuestro ejemplo del contenedor que contiene 150 litros de agua aplicamos 750 c.c. de la Solución concentrada A y 300 c.c. de la Solución concentrada B, y agitamos bien para que las dos soluciones se mezclen en forma homogénea con el agua.

Nuevamente debemos recordar que las soluciones concentradas A y B nunca deben mezclarse solas sin la presencia de agua. Esta solución nutritiva correspondería aplicarla en un cultivo de plantas grandes, en época fría.

MANTENIMIENTO DE LA SOLUCIÓN NUTRITIVA EN MEDIO LÍQUIDO-AIREACIÓN

Al menos dos veces al día agite manualmente este ambiente líquido, de tal forma que se formen burbujas, lo cual hace posible la aireación de la solución nutritiva. Con esto, las raíces hacen mejor su trabajo de absorber el agua y los elementos nutritivos, lo que incide muy positivamente en su desarrollo. Si no hay aire (oxígeno) en el área de las raíces, ellas primero dejarán de absorber nutrientes y agua y luego empezarán a morir.

MANTENIMIENTO DEL NIVEL DE LÍQUIDO DE LOS CONTENEDORES

Cada vez que el nivel del agua baja en forma apreciable debe rellenar sólo con agua. Cada tercera vez que rellene aplique a la cantidad de agua añadida la mitad de la concentración que aplicó inicialmente. Por ejemplo, si la tercera vez que debe rellenar con agua la cama de cultivo necesita 10 litros de agua para completar el volumen inicial, entonces debe aplicar 25 c.c. de la Solución concentrada A y 10 c.c. de la Solución concentrada B.

RECUERDE :

Las soluciones concentradas se deben aplicar en forma separada y luego agitar muy bien

ese medio líquido, formando burbujas.

En el caso del cultivo en medio líquido aplique las soluciones concentradas por separado, de acuerdo con la cantidad de agua que contiene el contenedor. Sólo haga una nueva aplicación de nutriente cada tercera vez que rellene al nivel inicial. La cantidad de nutriente de las soluciones A y B que debe adicionar es la mitad de la concentración inicial por cada litro de agua que se necesitó para rellenar en esa tercera oportunidad.

Como hemos visto, el nutriente en HHP es fundamental para el buen desarrollo de nuestras plantas. Para esto debemos tener especial cuidado en la preparación de las soluciones concentradas A y B. Es necesario diluirlas en agua en las proporciones y forma ya indicadas.

Si no se siguen fielmente las recomendaciones dadas en este artículo, las plantas crecerán mal, bien sea por deficiencias o por excesos y las cosechas no serán tan buenas como lo deseamos.

MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS

EL manejo de la nutrición mineral es fundamental en el éxito de la huerta hidropónica, ya que éste es el factor que permite a las plantas su desarrollo y producción. Sin embargo, este proceso puede ser alterado por enemigos externos que buscan aprovecharse de las buenas condiciones de desarrollo en cualquiera de sus estados, desde los almácgos hasta la cosecha, afectando con su presencia tanto la cantidad como la calidad de los productos hortícolas.

En este artículo veremos algunos de estos agentes perturbadores comúnmente llamados



plagas, y haremos algunas sugerencias para disminuir la intensidad de sus ataques en HHP hasta niveles que económicamente no sean importantes. Se destacarán aquellos métodos que no incluyen el uso de insecticidas químicos. En las condiciones en que se desarrollaron los Cultivos Hidropónicos Populares, éstos podrían ser dañinos para las personas que los aplican o para quienes consumen los productos fumigados con ellos.

Es importante aprender a reconocer los organismos que generalmente viven dentro de los cultivos, ya que no todos ellos son perjudiciales para las plantas y, por el contrario, algunos son benéficos porque se alimentan de los que sí son plagas.

La primera recomendación y en la que más se insistirá, es revisar diariamente la huerta, o parte de ella si es muy grande, durante cinco minutos. En estas revisiones se trata de detectar la presencia de insectos adultos (que estén buscando donde poner sus huevos), de localizar a los huevos para destruirlos, o de encontrar los gusanitos o pulgones cuando están en sus primeros días de desarrollo. Esta revisión **debe hacerse en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde**, ya que después de la salida del sol la temperatura se eleva y los insectos no son fácilmente localizables, dado que se han escondido

para protegerse.

La revisión diaria o cada dos días recorriendo toda la huerta disminuirá considerablemente el número de insectos presentes, puesto que:

- la eliminación constante y gradual que vamos haciendo de sus diferentes estados permitirá romper el ciclo vital de las plagas.
- las visitas con revisión detallada de las plantas y sus hojas y brotes más nuevos causarán a las plagas

un ambiente hostil para su permanencia, por lo que buscarán otro lugar para habitar, alimentarse y reproducirse.

Las plagas que más se presentan en los cultivos de HHP son los insectos de diferentes tipos. Entre éstos son muy frecuentes los gusanitos o "cuncunas", que no son otra cosa que los hijos de las mariposas y nacen cuatro o cinco días después de que ellas han puesto sus huevos generalmente por detrás de las hojas.

Otra plaga bastante común y dañina son los pulgones o áfidos, que se presentan sobre todo en los períodos secos y calurosos, aunque también los hay en otras épocas de clima menos benigno.

También llegan a ser importantes los daños causados por las babosas o caracoles. Estos se presentan en abundancia en las épocas lluviosas y frías, cuando el área de la huerta permanece húmeda por mucho tiempo. Sólo son activos durante la noche y se esconden al amanecer, por lo que en la mañana hay que tratar de ubicarlos en los sitios oscuros y protegidos, cercanos a los contenedores.

En las huertas en las cuales se usa cáscara de arroz como sustrato, ya sea solo o en mezcla, son frecuentes los daños causados por los pájaros que llegan en búsqueda de granos de arroz o de semillas, produciendo también daño o consumiendo a las plántulas

HORTALIZAS



pequeñas y a las semillas de lechuga, rabanito, arveja u otras hortalizas que hemos sembrado.

LOS ENTOMÓFAGOS

En las huertas, además de los insectos dañinos, existen otros insectos y animales que no causan daño, sino que se alimentan de los huevos, larvas pequeñas y a veces hasta de los adultos de los insectos plagas, estos son los llamados entomófagos. Entre estos insectos o animales benéficos es común encontrar a las llamadas chinillas o mariquitas, al mata piojos o *Chrysopa*, avispas y hasta lagartijas, cuyo alimento son los insectos dañinos. A estos animales, en vez de espantarlos o eliminarlos, debemos protegerlos, pues son valiosos aliados para la eficiente realización de nuestro trabajo de HHP.

Además del constante cuidado de la huerta y de favorecer la permanencia de los organismos benéficos, es posible aplicar otros métodos sencillos y económicos de control que no contaminan el ambiente ni los productos cosechados.

Aplique las siguientes técnicas:

- Coloque banderas de plástico de color amarillo intenso impregnadas con aceite de transmisión o de caja de cambios de auto. El color amarillo atrae a muchas especies de insectos que, al posarse sobre la

HORTALIZAS

lámina plástica, se quedan pegados.

- También puede usar una "lavasa" o solución concentrada de jabón u otro detergente que corrientemente se usa para lavar ropa, la cual se aplica con un atomizador en forma de rocío. Es muy eficiente para controlar pulgones y larvas desnudas pequeñas.
- Coloque trampas de luz encima o dentro de un recipiente con agua y aceite quemado durante una o dos horas cada noche.
- Use cebos o trampas atraentes para controlar babosas y caracoles.
- Ponga espantapájaros de diferentes tipos.

Además como complemento de estas prácticas que por sí solas reducirán los posibles daños atribuibles a plagas, se pueden aplicar a intervalos, extractos o sumos de las siguientes plantas: Ajo, Ají, Eucalipto, Orégano, Ortiga o Pringamosa, Paico o Epasote, Ruda, Tabaco y otras más.

Algunas de estas plantas ejercen efectos directos o urticantes sobre ciertos insectos que tienen piel desnuda. La mayoría actúa como repelente debido a sus fuertes olores, haciendo que los adultos no encuentren un buen ambiente para posarse y depositar sus huevos, y las larvas que están sobre el cultivo descienden del follaje al sustrato donde ya no harán ningún daño.

EXTRACTO DE AJO

A modo de ejemplo veamos como se prepara y utiliza un extracto de ajo:

Primero se pelan y muelen todos los dientes de ajo de tres cabezas de tamaño mediano (aproximadamente 30 dientes) hasta formar una papilla o masa blanda. Esta masa se vierte en un recipiente de vidrio o plástico y se agrega agua hirviendo hasta que la masa quede cubierta. Se guarda el recipiente bien tapado durante cinco días. Después de este tiempo ya se puede utilizar, filtrando de tres a cuatro cucharadas soperas (30 c.c. aproximadamente) por cada medio litro de agua. Se aplica esta solución con un pulverizador sobre

los cultivos. Es conveniente ir alternando los diferentes extractos, que se preparan de igual manera cada semana.

El anterior procedimiento es similar para preparar cualquier otro insecticida natural a base de las plantas ya mencionadas; solo varía un poco la cantidad de material a utilizar.

Contra las babosas o caracoles se pueden utilizar sacos húmedos impregnados con residuos de cerveza o levadura. Estos se colocan al atardecer en algunos lugares de la HHP. Las babosas son atraídas por el olor de la levadura y se ubican debajo del saco. Al día siguiente por la mañana se levanta el saco y se eliminan las babosas en forma manual.

Como hemos visto, las huertas hidropónicas están expuestas al ataque de agentes externos llamados plagas que pueden afectar negativamente la producción. Sin embargo, podemos manejar y controlar estas plagas utilizando métodos no convencionales, naturales, sencillos y económicos, que nos permitirán tener cosechas abundantes y sanas.

DESDE GRAN BRETAÑA:

IMPORTANCIA DE LA LUZ EN EL CULTIVO DE CEBOLLAS

De acuerdo con investigadores británicos, podría mejorarse la uniformidad en la maduración de las cebollas y el adelanto de su recolección, en caso que pudiera regularse la cantidad de luz recibida por las plantas.

Los trabajos llevados a cabo en la Granja Experimental Hortícola Nacional (NVRS), ubicada en Wellesbourne, Warwickshire, han puesto de manifiesto que las plantas de cebolla son sensibles al color, madurando con mayor rapidez cuando la luz que llega a sus hojas posee una elevada proporción de la porción infrarroja e infrarroja lejana del espectro.

Los científicos de la NVRS han observado que las cebollas cultivadas con una densidad elevada por unidad de superficie maduran siempre más pronto que las cultivadas con menores densidades, siendo posible que ello se deba a que, cuando la luz brilla a través de una

hoja, el follaje actúa a manera de filtro espectral.

Filtro natural

Durante el año pasado, se cultivaron cebollas debajo de plantas de frejoles guiadores, cuyas hojas actuaban a manera de filtro natural, mejorando la calidad de la luz que penetraba hasta las cebollas. Ello resultó en la mejora de su rendimiento y en su maduración dos semanas antes que las cebollas no sombreadas. Esto parece indicar que el grado de sombreado proporcionado por las plantas vecinas representa un factor crítico en la regulación del crecimiento de la cebolla.

A fin de conseguir una maduración lo más temprana posible, con un mínimo de cebollas con cuellos anchos, se aconseja a los productores que realicen la plantación temprana del cultivo y con la densidad apropiada.

NITRATO DE AMONIO

- Granulado : 33,5 % de N
- Cristalizado : 34,5 % de N

NITRATO DE POTASIO

- Cristalizado (riego goteo)

MURIATO DE POTASIO

ICIS Ltda.

Fono/Fax : 737 51 98

Maruri 1721

Santiago