



*UNA La Molina*

**Universidad Nacional Agraria La Molina**

**Centro de Investigación de Hidroponía  
y Nutrición Mineral**

**Departamento de Biología**



**CIHNM**

# **RED HIDROPONÍA**

**Boletín Informativo No 75**

**Abril-Junio 2017**



El Boletín Informativo de Red Hidroponía es una publicación trimestral del Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

**Edición**

Alfredo Rodríguez Delfín

**Coordinación**

Milagros Chang La Rosa

**Diseño y Diagramación**

Eleanna Chuquillanqui

**Colaboradores**

Carlos Arano (Argentina)  
Steven Carruthers (Australia)  
Juan Figueroa (Chile)  
Pedro Furlani (Brasil)

Pedro F. Martínez (España)  
Lynette Morgan (Nueva Zelanda)  
Howard Resh (Canadá)  
Sonia Rodríguez (México)

Gloria Samperio (México)  
Álvaro Sánchez (Uruguay)  
Otmar Silberstein (EEUU)  
Hugo Tarrillo (Perú)  
Alessandro Vicenzoni (Italia)

Foto Portada: Producción de pimiento tipo cuadro o blocky en sistema de riego por goteo en sustrato (arena de cantera) en Módulo de Hidroponía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

## **INDICE**

|  |    |
|--|----|
| 1. Notas del Editor .....                  | 4  |
| 2. Artículos técnicos .....                | 5  |
| Deficiencia y toxicidad de molibdeno ..... | 5  |
| 3. HidroNoticias .....                     | 10 |
| 4. Preguntas y Respuestas.....             | 11 |
| 5. Eventos .....                           | 19 |

## **Notas del Editor**

En el presente número del Boletín, el artículo técnico tratará sobre la importancia del molibdeno para las plantas y que ocurre cuando está en niveles deficientes y tóxicos, Aunque la necesidad de molibdeno por las plantas es muy pequeña, en concentraciones más bajas que las otros micronutrientes, el rango entre la deficiencia y toxicidad es estrecho. La deficiencia o toxicidad de molibdeno no es muy común en cultivos hidropónicos, pero cuando ocurre un desbalance nutricional de molibdeno en las plantas, los síntomas pueden ser similares a la deficiencia de nitrógeno. El molibdeno es esencial porque forma parte estructural de la enzima nitrato reductasa, enzima que reduce el nitrato en nitrito en el citosol de las células vegetales. Ante una deficiencia de molibdeno se acumula nitrato en las células. También el molibdeno es importante para activar una enzima (MoCo sulfurasa) que interviene en la formación del ácido abscísico, hormona vegetal que aumenta en las plantas ante una condición de estrés.

Estamos cerca del mes de agosto para participar en el 18° Curso Internacional de Hidroponía, el cual se realizará durante los días 14 al 17. Vayan programándose y haga su reserva para que puedan asistir a este evento internacional, que cada vez atrae a más participantes de diferentes países Latinoamericanos.

Es todo por el momento, será hasta el próximo número

Alfredo Rodríguez Delfín  
Editor

## **Artículos Técnicos**

### **Deficiencia y Toxicidad de Molibdeno**

Steven Carruthers  
Practical Hydroponics & Greenhouses













## **HidroNoticias**

### **Curso Internacional de Hidroponía, Agosto 2017**

Del 14 al 17 de agosto del 2017 se realizará el 18° Curso Internacional de Hidroponía, se contará con la participación de la CP Gloria Samperio Ruíz de México y del Ing. Agrónomo Álvaro Sánchez Cortazzo del Uruguay.

La CP Gloria Samperio Ruíz es Presidente de la Asociación Hidropónica Mexicana AC; dicta cursos de Hidroponía básica e intermedia en la ciudad de Toluca, México y, realiza labor de difusión y proyección social de la Hidroponía entre la población mexicana de escasos recursos económicos, con el propósito de ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas. Es autora de las siguiente publicaciones: Hidroponía Básica (1997) con 32 reimpresiones; Hidroponía Comercial (1999) con 14 reimpresiones; Un paso más en la Hidroponía (2004) con 11 reimpresiones; Hidroponía Fácil para jóvenes y no tan jóvenes (2008) con 5 reimpresiones y, Hidroponía para Dummies (2012).

El Ing Álvaro Sánchez Cortazzo es asesor técnico de la Dirección Nacional de Empleo (DINAE – MTSS); Profesor titular de Hidroponía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de la Empresa (UDE); asesor y director técnico de empresas comerciales hidropónicas y familiares del Uruguay; director técnico del Centro de Capacitación y Producción Hidropónica MONAMI (Movimiento Nacional del Minusválido); colaborador técnico del Boletín Informativo de Red Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral. Universidad Nacional Agraria La Molina y miembro de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay (AIA). Es autor de las publicaciones Manual FAO de Producción de Forraje Verde Hidropónico (2000); Guía Metodológica para la Identificación y Ponderación de Proyectos Productivos (2011); Manual Técnico de Producción Hidropónica. (2014) y Manual Técnico de FVH (2014).



Ing Álvaro Sánchez Cortazzo



CP Gloria Samperio Ruíz

## **Preguntas y Respuestas**

En esta sección se presentan algunos correos enviados por los miembros de Red Hidroponía y seguidores, quienes hacen alguna consulta técnica sobre cultivos hidropónicos. Debido a la gran cantidad de consultas que recibimos, agradeceremos que sus preguntas sean puntuales y no tan extensas. Red Hidroponía se reserva el derecho de sintetizar el texto de las cartas. Si desea adjuntar alguna fotografía para conocer mejor el detalle de su pregunta o problema técnico, favor de enviar mediante archivo jpg, con resolución intermedia.

Tengo lechugas en sistema NFT pero tardan en crecer. Las plantas tienen buena raíz; las raíces están completamente blancas y largas pero las hojas se encuentran pequeñas. Las plantas tienen casi dos meses de trasplante y tienen como 7 hojas nada más. La CE del agua es 2.30 dS/m, el pH 6.0 a 6.3. La concentración de las sales de la formulación es la que ustedes nos han dado en un curso que tome con ustedes a distancia.

Quisiera saber porque mis lechugas no crecen. He revisado las formulaciones y cambié un poco las concentraciones elevándolas y bajándolas y las plantas no crecen. El tiempo de riego es de 7 de la mañana a 7 de la noche con riegos de lapso de 15 minutos cada hora. El tanque que utilizo es de 600 litros para 900 lechugas. Gracias

Carmen Morales  
Oruro. Bolivia

El hecho que las plantas tengan casi dos meses de trasplante y no crezcan es un síntoma de deficiencia de algunos nutrientes que no estarían en concentración óptima en la solución nutritiva. Probablemente el nivel de nitrógeno sea bajo, ya que el nitrógeno induce crecimiento.

Quiero acudir a ustedes para solicitar me ayuden a desarrollar la siguiente fórmula en gramos con los componentes reales según el mercado.

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Nitrógeno Nítrico ----- | 200 ppm   |
| Nitrógeno Amoniacal     | 20 ppm    |
| Fósforo -----           | 44.5 ppm  |
| Potasio -----           | 210 ppm   |
| Calcio -----            | 144 ppm   |
| Magnesio -----          | 57 ppm    |
| Azufre -----            | 5 ppm     |
| Hierro -----            | 5.6 ppm   |
| Manganeso -----         | 0.6 ppm   |
| Cobre -----             | 0.06 ppm  |
| Zinc -----              | 0.13 ppm  |
| Boro -----              | 0.53 ppm  |
| Molibdeno -----         | 0.01 ppm  |
| Cobalto -----           | 0.002 ppm |

Agradezco la atención prestada, quedo atento.

Jorge Armando Quintero  
Cúcuta, Colombia

Para obtener la concentración que desea, se propone las siguientes cantidades de fertilizantes para un tanque de 1,000 litros de agua:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Nitrato de potasio    | 400 g |
| Nitrato de amonio     | 150 g |
| Nitrato de calcio,    | 775 g |
| Fosfato monopotásico  | 200 g |
| Sulfato de magnesio,  | 600 g |
| Quelato de hierro 6%, | 95 g  |
| Ácido bórico,         | 3.0 g |
| Sulfato de manganeso  | 2.5 g |
| Sulfato de zinc       | 0.7 g |
| Sulfato de cobre      | 0.4 g |
| Molibdato de amonio   | 0.1 g |

No usamos fuente de cobalto ya que el cobalto no es esencial para las plantas

Por favor necesito ayuda para combatir *Phytium* y también adjunto una foto de algo que les está pasando a mis plantas de lechugas, no sé porque se queman y luego se pudren los filos de las hojas. Gracias.

Marcelo Garcés  
Ecuador



La lechuga de la foto muestra deficiencia de calcio. Aplicar un foliar que aporte calcio. Se aplica a la semana del trasplante definitivo, y a la siguiente semana.

Para controlar *Phytium* usar tiofanate de metilo (Cercobin) a razón de 20 g por tanque de 1,000 litros Dejar correr esta solución por dos días y luego renovar la solución nutritiva,

He estado haciendo ensayos de fresa hidropónica en bolsas de polietileno con sustrato de piedra pómez y cascarilla de arroz 50:50 y, alimentándolas con la fórmula de la solución nutritiva que ustedes recomiendan pero tengo un gran problema, las plantas se me están amarillando las hojas jóvenes y el brote que viene también sale amarillo, no sé si ustedes fueran tan amables en ayudarme a ver que puede ser, les cuento que las plantas tienen 6 semanas de trasplantadas y hasta las 3 semanas de edad estaban muy bien y recibían 60 cc de solución nutritiva por día cada planta, repartidos en 8 riegos diarios cada uno de 5 minutos y cada bolsa tiene 30 plantas. Ahora las plantas están recibiendo 90 cc de solución nutritiva por planta pero no mejoran, cada hoja nueva que sale amarilla hasta hacerse pálida.

Ayúdenme por favor con alguna recomendación si fueran tan amables. Las plantas no han hecho mucha raíz. Cuando riego con la solución nutritiva cae parte por debajo de las bolsas; se usan goteros de 4 litros hora por bolsa. Las dosis de la solución nutritiva las hago de la siguiente manera: 3.5 cc de la solución A, 1.5 cc de la solución B, marcando una CE de 1.7 dS/m. Cuando preparaba con las cantidades que ustedes recomiendan (5cc de solución A y



2cc de solución B) me daba una CE de 2.7 dS/m; un ingeniero me dijo que es muy alta la CE y que las plantas se quemarían; el pH siempre está en 5.8.

Saludos Cordiales

Marcelo Frías

Ecuador



El síntoma que muestran las plantas indica deficiencia de hierro y manganeso. La mezcla de cascarilla con piedra pómez no ayuda a retener humedad, por eso se presenta la deficiencia, Trate de colocar arena de textura media en los lugares donde están ancladas las plantas para que la arena ayude a retener humedad.

Aumente el nivel de fósforo en la solución nutritiva para inducir crecimiento de raíces. Aplique vía foliar quelato de hierro 0.5 g y sulfato de manganeso 0.1 g por litro de agua, Aplicar cada semana y ver cómo responden las plantas.

Como fuente de hierro es mejor usar un quelato y no metaxolato; de preferencia quelato EDDHA. De las fotos, se observa que las plantas del nivel inferior están más afectadas, lo cual indicará que la solución nutritiva no humedece toda la columna de forma uniforme.

La corrección más rápida es por vía foliar, asperjando una solución de quelato de hierro, una vez por semana. También aplicar en la solución nutritiva. La cantidad de quelato que hierro 6% para 1,000 litros de agua es 30 g. La fresa es un cultivo que no tolera sales, la CE apropiada es 1.8 dS/m y pH 5.8-6.2.

He instalado un sistema vertical para cultivar fresas (aprox. 500 plantas en tubos PVC de 6" de 2 m c/u; distancia entre plantas 20 cm); empleo sustrato orgánico (mezcla de tierra agrícola 55%, arena fina 10%, aserrín 30 %, humus 5%). En todo el proceso se ha realizado riego constante con bomba de aspersión, regando a las hojas. Después de 4 meses, las plantas no han desarrollado como se debería, a pesar de haber agregado abono foliar. A la fecha, las hojas vienen presentando un cambio de color que va desde marrón a verde empezando desde el borde de las hojas hacia dentro. Pregunta: ¿la solución hidropónica que ya preparé, lo puedo utilizar en este cultivo instalado? ¿Cuántas aplicaciones realizaría a la semana o cada cuántos días? ¿mi sustrato está bien? ¿Podría usar las plantas de fresa en otro sustrato a base de aserrín? ¿Con que sustrato podría combinar el aserrín? ¿Qué proporciones de aserrín usaría? ¿es posible trasplantar las plantas de fresa a un sustrato a base de cascarilla de aserrín, considerando que las plantas ya tienen más de 4 meses?, ¿sobrevivirán?, ¿cuánto tiempo fermento el arroz y como es este procedimiento?. ¿Podría usar piedra chancada de 1/2" para combinarlo?

En mi propiedad cuento con gran cantidad de arena (ver foto), este sustrato se puede usar y qué cultivos se adaptarán mejor teniendo en cuenta que el terreno se encuentra a 2250 msnm?. Gracias.

Ronel Horna Culqui  
Chachapoyas, Amazonas. Perú





La nutrición de la planta es mayormente por la raíz (99.5%) y no por las hojas. La forma de aplicar nutrientes vía aspersión no es lo adecuado.

Por otro lado, la mezcla de sustrato que se viene usando, es muy retentivo, ya que el 55% es tierra agrícola, y los suelos de Chachapoyas son arcillosos, es decir, drenan muy lentamente. Se necesita mejorar el sustrato, que tenga buen porcentaje de aireación.

El problema del aserrín que viene de maderas oscuras, contienen taninos y otras sustancias que inhiben la germinación de semillas y crecimiento de plantas. El aserrín de maderas claras como las de pino si pueden ayudar.

Sustrato adecuado y que se consigue cascarillas de arroz. En el lugar donde se colocan o anclan las plantas se coloca arena de textura media para que esa zona retenga humedad.

El color marrón en los bordes puede ser un síntoma de salinidad. La fresa es sensible a sales

Si es posible trasplantar las plantas, siempre y cuando no maltrate a las raíces. Cuidar de trasplantar incluyendo algo del sustrato original para evitar que las raíces se rompan.

La cascarilla de arroz se deja fermentar mínimo dos semanas. Luego aplicar lejía (4-5 litros por tanque de 1,000 litros; se enjuaga y queda listo para usar.

La piedra chancada no le ayudara a retener agua. Mejor si usa una arena de textura media, pero no mezclar, colocar la arena justo donde van las raíces para que retenga humedad.

El sustrato aparenta ser fino, muy retentivo. Se puede usar con cascarilla sin mezclar, se coloca en el golpe donde irá la planta, de tal forma cuando se riegue se retenga humedad,

Tengo un invernadero de lechugas y acabo de empezar con mi propia formulación y deseo saber si está dentro de los límites recomendados:

Macronutrientes (ppm): K 200, N 110.5, P 35, Ca 150, S 70, Mg 45

Micronutrientes (ppm): Mn 0.68, Fe 1.5, Zn 0.13, Cu 0.05, B 0.62, Mo 0.05

Para los micronutrientes utilizo Tradecorp AZ y Ultraferro. Gracias

Alfredo Junco Quillo

Lima. Perú

El nivel de nitrógeno está bajo, subir a 180-190 mg/L; lo mismo ocurre con el zinc y cobre, subir a 0.20 mg/L el zinc y, 0.10 mg/L el cobre

Mi hijo está haciendo un experimento con lechugas hidropónicas en el hogar. Observamos que a las lechugas les está creciendo un tallo muy largo con hojas a cada lado (algunas se marchitan) y otras comienzan a crecer en la punta. La variedad que se sembró es Simpson (criolla) pero no vemos que vaya tomando la forma de lechuga típica. Es normal esto? De antemano agradezco su respuesta y colaboración.

Katty Serra

Isla de Margarita, Venezuela



El alargamiento del tallo se debe por dos razones: 1) poca luz en el ambiente, ambientes sombreados; 2) alta temperatura.

En caso sea el primer caso, trate de que las plantas estén en un ambiente más iluminado; en caso sea el segundo caso, usar una variedad de lechuga que tolere calor

## Eventos

Julio 08, 15; Agosto 05, 12. 2017. Curso Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso\\_practico\\_2017.htm](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso_practico_2017.htm)

Agosto 14-17. 2017. Curso Internacional de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/Curso\\_Internacional\\_2017](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/Curso_Internacional_2017)

Agosto 20-25. 2017. International Symposium on Growing Media, Soilless Cultivation, and Compost Utilization in Horticulture. Portland, Oregon, Estados Unidos. Informes: <http://newbeginningsmanagement.com/compsubsci2017/>

Septiembre 02, 09, 16, 23. 2017. Curso Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso\\_practico\\_2017.htm](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso_practico_2017.htm)

Octubre 07, 14, 21, 28. 2017. Curso Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso\\_practico\\_2017.htm](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso_practico_2017.htm)

Noviembre 04, 11, 18, 25. 2017. Curso Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso\\_practico\\_2017.htm](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso_practico_2017.htm)

Noviembre 20-24. 2017. Curso de Hidroponía Modalidad Distancia. Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe) web: [www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso\\_distancia](http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/curso_distancia)

Agosto 12-16. 2018. II International Symposium on Soilless Culture. Informes: <http://www.ihc2018.org/en/>



© 2017 **RED HIDROPONÍA - BOLETÍN INFORMATIVO**

Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral  
Universidad Nacional Agraria La Molina  
Av. La Molina s/n La Molina. Lima 12. Perú  
Teléfono (51-1) 348-5359 email: [redhidro@lamolina.edu.pe](mailto:redhidro@lamolina.edu.pe)