

## LECHUGA: MEJORA DE LA SALUD Y EL DESARROLLO RADICULAR CON NANOBURBUJAS DE OXÍGENO DE MOLEAER



### UBICACIÓN

Proefstation for Vegetable Cultivation (PSKW). Bélgica

### FECHA

Julio-Agosto 2022

### UNIDAD

Bloom 50 con suministro externo de O<sub>2</sub>

### RESULTADOS

- Aumento del oxígeno disuelto
- Mejor desarrollo radicular
- Raíces más sanas

Proefstation for Vegetable Cultivation (PSKW), un instituto de I+D de Bélgica, realizó un ensayo con dos variedades de lechuga de lechuga, Fairly (Enza) y Alyssa (Rijk Zwaan), cultivadas hidropónicamente. Compararon tres concentraciones de oxígeno disuelto (OD) a 6, 13 y 15 ppm. Las concentraciones elevadas de oxígeno de 13 y 15 ppm se obtuvieron enriqueciendo el agua con nanoburbujas de oxígeno puro (99,9% de O<sub>2</sub>) mediante un generador de nanoburbujas Moleaer.

### REDUCE LA PRESIÓN DE LAS ENFERMEDADES CON NANOBURBUJAS DE OXÍGENO

Controlar sin productos químicos las enfermedades de las raíces causadas por patógenos transmitidos por el agua, como *Pythium* y *Phytophthora*, es un reto para muchos agricultores hidropónicos. Una vez introducido en el agua, el brote de la enfermedad puede extenderse y generalizarse, causando daños en las raíces de las plantas y pérdidas de cosechas.

La tecnología de nanoburbujas de Moleaer ha sido utilizada por muchos agricultores de todo el mundo para reducir la presión de las enfermedades y mejorar las condiciones de la zona radicular, proporcionando niveles óptimos, eficaces y económicos de oxígeno disuelto (OD) y altas concentraciones de nanoburbujas sin productos químicos. El oxígeno crea un entorno menos propicio para el crecimiento de patógenos y las nanoburbujas crean un oxidante natural que destruye los patógenos y otros contaminantes del agua. La superficie de las nanoburbujas elimina la biopelícula, que puede contener patógenos en las paredes de las tuberías de riego, lo que reduce aún más los brotes de enfermedades.

Unas zonas radiculares mejor oxigenadas y una menor presión de las enfermedades mejoran el desarrollo de las raíces, mejoran la calidad de los cultivos y reducen la aplicación de productos químicos y pesticidas por parte de los agricultores.

En un estudio anterior realizado por PSKW en lechuga (NFT) en 2020-2021, ya se han establecido los efectos supresores de las nanoburbujas de oxígeno sobre el crecimiento patógeno utilizando el generador de nanoburbujas patentado de Moleaer. Agricultores de verduras de hoja verde como Revol Greens, de Kruidenaer o Little Leaf Farms también han informado desde entonces de reducciones significativas del crecimiento patógeno basadas en muestreos de ADN antes y después de desplegar la tecnología de nanoburbujas en sus sistemas hidropónicos. Revol Greens, por ejemplo, consiguió reducir los niveles de *Pythium* en un 80%.

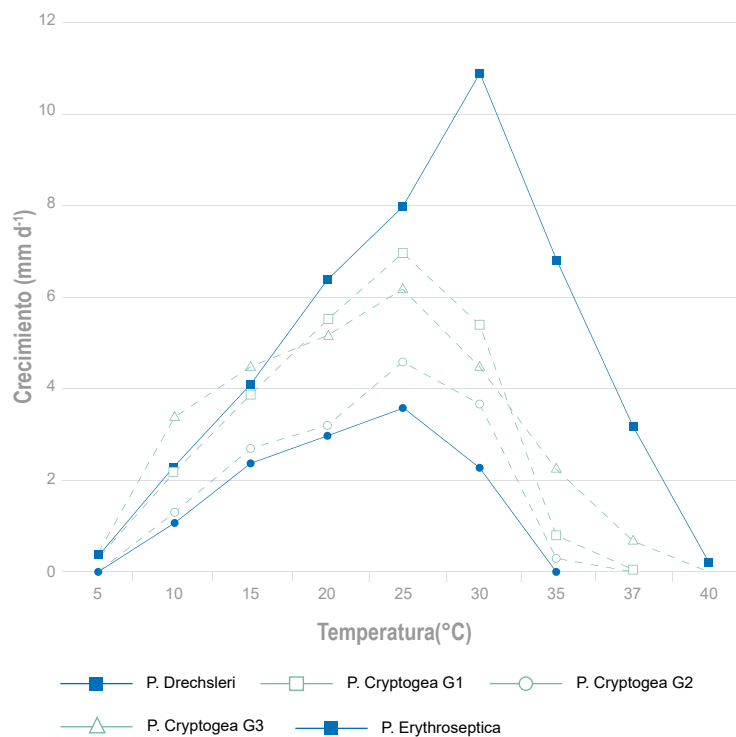


Gráfico 1: Correlación entre la temperatura del agua y las infecciones por *Phytophthora*. De Mostowfizadeh-Ghalamfarsa et al. Fungal Biology. 114:325-339

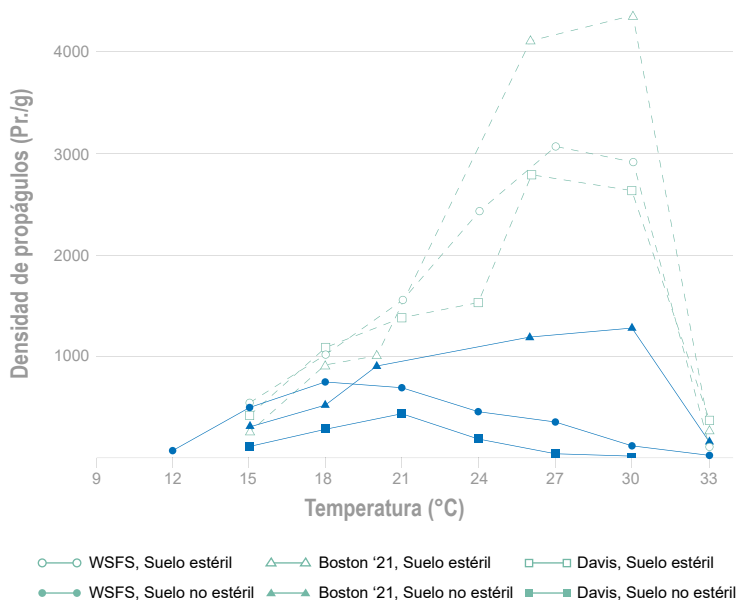


Gráfico 2: Efectos del oxígeno y la temperatura en las infecciones por *Pythium*. De Lifschitz & Hancock. Ecology & Epidemiology, 73(2):257

Además, investigadores del Delphy Research Institute y NovaCropControl también informaron de la reducción de los niveles de patógenos en otros cultivos utilizando la tecnología de nanoburbujas desarrollada por Moleaer. Ambos estudios dieron como resultado un mejor desarrollo de las raíces y un mayor rendimiento.

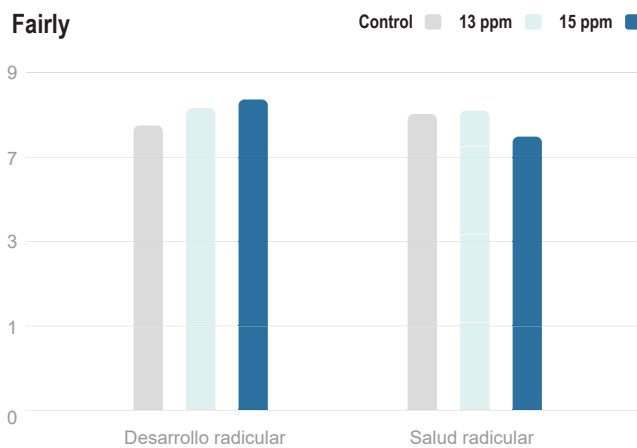
Estudios bibliográficos<sup>1</sup> han estudiado el efecto del oxígeno y la temperatura en las infecciones por *Phytophthora*, concluyendo que una concentración reducida de oxígeno favorece la formación de zoosporas y, por tanto, la propagación del patógeno. Se observó una supervivencia óptima de las zoosporas entre 5,3 - 5,6 mg/L y una supervivencia reducida en condiciones oxigenadas y deplecionadas, hiperoxia e hipoxia, de 5,6 a > 16,7 mg/L). Una concentración elevada de O<sub>2</sub> (hiperoxia) provoca una menor formación de zoosporas de *Phytophthora spp.*

Además, se ha observado un crecimiento óptimo a temperaturas entre 25 y 30 grados Celsius tanto para *Pythium* como para *Phytophthora* (véase el gráfico 1).

## REDUCE LA PRESIÓN DE LAS ENFERMEDADES CON NANOBURBUJAS DE OXÍGENO

Después de sólo diez días, PSKW informó de un aumento claramente visible en el desarrollo de las raíces en las concentraciones de oxígeno más altas, con el mejor crecimiento de las raíces y las raíces más sanas en el tratamiento con 13 ppm de oxígeno, para ambas variedades. El aumento de la temperatura en los tanques limpios de los tratamientos con la mayor concentración de oxígeno (15 ppm) afectó al desarrollo radicular. Aunque la salud y el desarrollo de las raíces siguieron siendo mejores que en el testigo no oxigenado, la salud de las

raíces no fue tan buena como en tratamiento con oxigenación media (13 ppm). Se espera que el aumento de la temperatura sea el resultado del sobredimensionamiento del generador de nanoburbujas en relación con el volumen de agua tratada. Está bien documentado que niveles adicionales de oxígeno en el agua



Root development and Root health was measured on a scale of 1 to 9 based on number and length of the roots, and color of the roots, respectively.

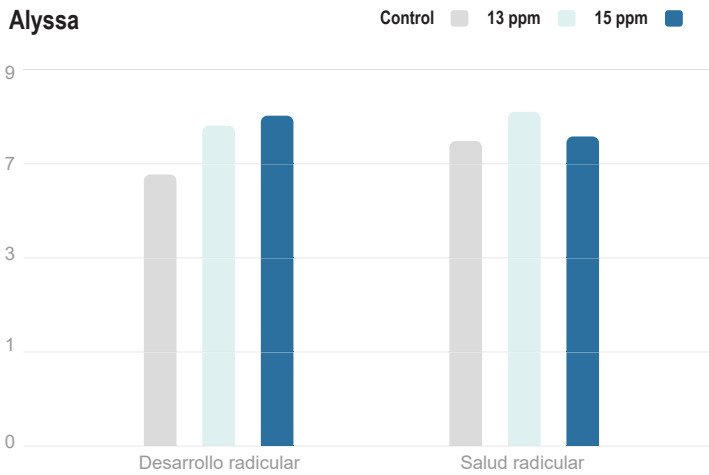


favorecen el crecimiento y la salud de las raíces de la lechuga y otros cultivos. Cuando se aumenta la concentración de oxígeno en el agua de riego, las raíces están más sanas y crecen más rápido. Esto hace que las raíces sean más resistentes a la infección de enfermedades radicales como *Phytophthora cryptogea*. Además, una elevada concentración de oxígeno también es beneficiosa para limitar la distribución de *Phytophthora cryptogea*, ya que, según la bibliografía, una elevada saturación de oxígeno inhibe la formación de esporas en el agua.

Aunque es normal que los niveles de oxígeno tiendan a disminuir a lo largo del canalón, las plantas situadas al final del canalón todavía tenían una concentración de O<sub>2</sub> más alta que las que no tenían nanoburbujas de oxígeno añadidas al agua. Además,

<sup>1</sup> Mostowfizadeh-Ghalamfarsa et al. Fungal Biology, 114:325-339 - Kong & Hong. BMC Microbiology, 14:124 - Lifschitz & Hancock. Ecology & Epidemiology, 73(2):257

La información y los datos aquí contenidos se consideran precisos y fiables y se ofrecen de buena fe, pero sin garantía de funcionamiento. Moleaer no asume ninguna responsabilidad por los resultados obtenidos o los daños sufridos por la aplicación de la información aquí contenida. El cliente es responsable de determinar si los productos y la información aquí presentados son apropiados para el uso del cliente y de asegurar que el lugar de trabajo y las prácticas de eliminación del cliente cumplen con las leyes aplicables y otras promulgaciones gubernamentales. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Copyright © 2023 Moleaer. Todas las marcas registradas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivas empresas. Todos los derechos reservados. Este documento es confidencial y contiene información de propiedad de Moleaer Inc. Ni este documento ni la información contenida en él pueden ser reproducidos, redistribuidos o divulgados bajo ninguna circunstancia sin la autorización expresa por escrito de Moleaer Inc. Rev. Rev. 05-31-2023 R5



El desarrollo radicular y la salud de las raíces se midieron en una escala de 1 a 9 basada en el número y la longitud de las raíces y en su color, respectivamente. en el número y la longitud de las raíces, y en el color de las raíces, respectivamente.



Para saber más sobre cómo el agua de riego infundida con nanoburbujas ayuda a desarrollar las raíces y controlar los patógenos, descargue nuestro eBook:

<https://www.moleaer.com/es/ebook>

no hubo diferencias en el peso de los cultivos, de modo que las plantas situadas en la entrada y en la salida tuvieron el mismo peso, lo que se considera una mejora con respecto a las condiciones estándar.

Mejora de las condiciones estándar, cuando las plantas situadas en la salida tienden a tener un peso ligeramente inferior a las de la entrada.

## BENEFICIOS PARA EL AGRICULTOR

Ben Vanvoorden, investigador científico de la Estación de Investigación de Cultivos Hortícolas (PSKW) de Bélgica, afirma que *“la tecnología de las nanoburbujas es una forma eficaz de disolver oxígeno en el agua de riego y mantenerlo allí disuelto. Esto se refleja en unas raíces visiblemente más numerosas y sanas”*.

Al comparar diferentes métodos para transferir oxígeno al agua, las mediciones de oxígeno realizadas en diez cultivadores de lechuga diferentes mostraron que la tecnología de nanoburbujas de Moleaer es la forma más eficaz de introducir oxígeno en el agua y, en particular, de mantener el oxígeno disuelto en el agua durante el mayor tiempo posible, como se pudo comprobar en varias visitas de PSKW a agricultores de lechuga que utilizan la tecnología de Moleaer.

Este efecto de estabilización de los niveles de oxígeno disuelto con nanoburbujas también se confirma en el propio laboratorio de I+D de Moleaer y ofrece beneficios adicionales en comparación con otras tecnologías de oxigenación que no se basan en la generación de nanoburbujas, como una mayor eficiencia en la transferencia de oxígeno, la disminución de patógenos transmitidos por el agua y el efecto de lavado de las nanoburbujas, que ayuda a mantener el sistema de riego más limpio mediante la eliminación de biofilm.