

FITOPATÓGENOS PRESENTES EN EL AGUA



El 97.5% del agua total del planeta no es apta para consumo humano o para la agricultura; y solo un tercio del agua restante puede utilizarse para este fin. A nivel mundial, la agricultura consume anualmente el 70 % de toda el agua dulce, y la FAO estima que para el año 2030 el agua requerida para el riego de los cultivos aumentará 14% (FAO, 2011).

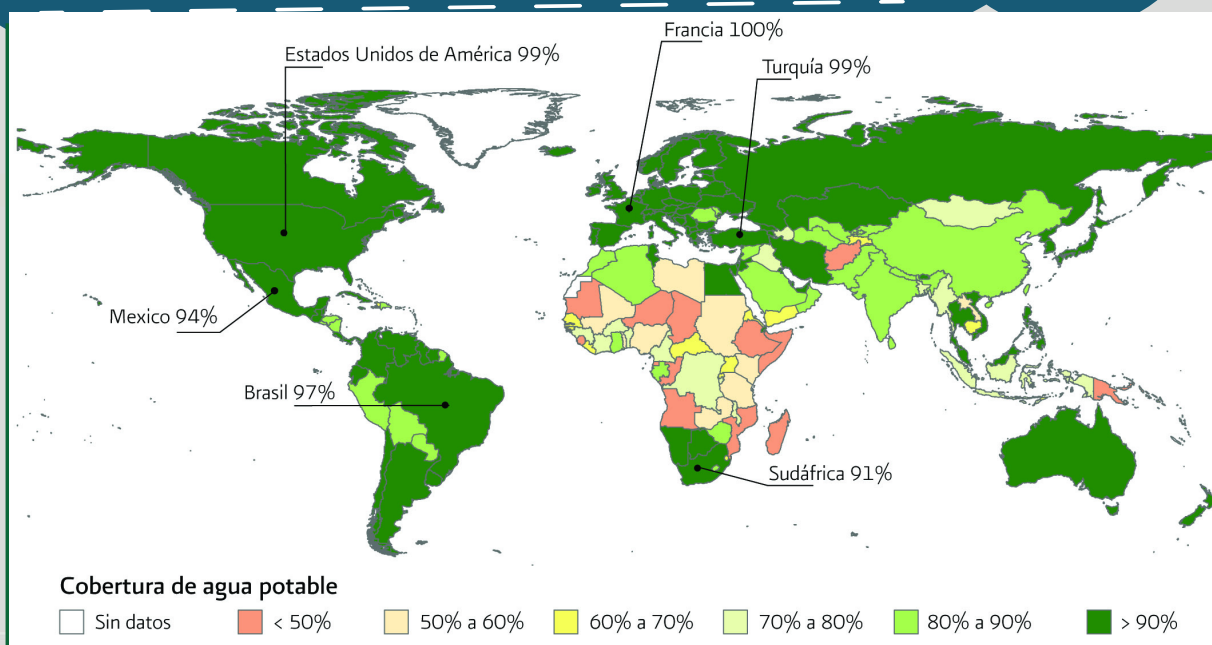


Fig. 1. Cobertura de agua potable en el mundo, 2008 (CONAGUA,2011).

El agua utilizada para el riego de los cultivos debe o debería cumplir con parámetros de **químicos, físicos o biológicos**; esto se denomina **Calidad del Agua**. Los estándares más comunes que se utilizan para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, la seguridad del contacto humano y el agua potable (Rock, 2014).

Las bacterias fitopatógenas y las esporas de los hongos pueden ser diseminadas por gotas de agua, por el agua de lluvia que se transporta de tejidos infectados hacia tejidos sanos y también por el agua libre del suelo (Agrios, 2005). Es así como bacterias y hongos fitopatógenos pueden estar presentes en fuentes de agua utilizadas en el riego de los cultivos, constituyendo un problema especialmente importante en la agricultura. La presencia fitopatógenos en el agua indica un alto riesgo de dispersión y contaminación en los cultivos.



El uso de aguas residuales para riego en sistemas de producción a campo abierto o en los sistemas de producción hidropónicos es un problema latente de contaminación del agua por fitopatógenos.

En los sistemas de producción hidropónicos, la dispersión de fitopatógenos de la raíz es el principal riesgo en los sistemas cerrados. Algunos de los patógenos que infectan la raíz pueden ser dispersados a través de la solución nutritiva. Los fitopatógenos que causan varias enfermedades en la raíz son *Fusarium oxysporum*, *Verticillium* spp., *Pythium* spp. y *Phytophthora* spp., siendo estos dos últimos los más comunes en los sistemas hidropónicos con recirculación (De la Rosa-Rodríguez et al., 2017).



Fig. 2. Riego por aspersión.

Corrales et al. (2018), analizaron doce muestras de agua de sistemas de producción agrícola, y encontraron que microorganismos como: *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Mucor* spp., *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *E. cloacae* y *B.cereus*, se relacionan en la literatura como posibles productores de enfermedades en las plantas como pudrición de tallos, marchitez de las hojas, pudrición de los frutos y deformación en los frutos, entre otras.



Fig. 3. Almacenamiento de agua para riego.

El agua de riego también puede contener nematodos ya que son básicamente animales acuáticos que requieren una película de agua para moverse. Los nematodos de vida libre pueden existir como comensales o parásitos en todo tipo de hábitats acuáticos, como: agua dulce, salobre, marina; en entornos extremos, incluido el hielo marino a respiraderos hidrotermales (Tahseen, 2012)

De acuerdo a todo lo anterior, el costo de utilizar agua para la agricultura y en otros casos la no existencia de sistemas hídricos aptos para riego, lleva a los agricultores a hacer uso de recursos hídricos no óptimos, lo que genera riesgo para los cultivos ya que pueden adquirir algún tipo de fitopatógeno y perjudicar la producción; es por esto que **Fertilab**, te recomienda que antes de iniciar el ciclo de producción, realices un análisis de **Agua de Riego**, no solamente para conocer el contenido nutrimental, sino también un **Diagnóstico Fitosanitario** para descartar una posible contaminación por fitopatógenos que provoque problemas en tus cultivos; así mismo, si tu sistema de producción es un sistema hidropónico cerrado, también es de suma importancia que constantemente monitorees el agua de tu sistema, ya que como se mencionó anteriormente, pueden contener fitopatógenos principalmente de la raíz.

Para el diagnóstico fitosanitario en agua de riego, composta líquida o agua de sistema hidropónico, la muestra debe ser siempre simple, es decir, no se deben mezclar muestras, de tal modo que la muestra para el laboratorio sea la colectada en cada punto de muestreo. La muestra debe ser colocada en un recipiente de plástico (botellas de agua o nuevas) y se debe evitar el uso de recipientes usados que contenían bebidas azucaradas (refrescos, jugos, etc.). El recipiente debe llenarse con el líquido sin dejar espacios con aire y taparlo inmediatamente después de tomar la muestra.



Fig. 4. Toma de muestra de agua para análisis.



Si la muestra de agua es de un sistema de distribución de riego, se abre el sistema, se deja correr al menos 5 minutos y se toma la muestra. Cuando la muestra procede de algún cuerpo de agua como: ríos, arroyos, lagos o estanques, se debe muestrear lejos de las costas y a una profundidad media, evitando hacerlo en sitios afectados por aportes accidentales de otros cursos y descargas de líquidos industriales, pluviales o cloacales. Siempre se destapará el recipiente y tomándolo del cuello, rápidamente será sumergido a una profundidad de 20 cm. Si hay corriente, la boca del recipiente se orientará en sentido contrario a ella. Si el agua que se analizará proviene de un pozo el procedimiento es el mismo que en el caso anterior. Se puede atar una pesa en la parte externa del recipiente para facilitar el procedimiento.



Fig. 5. Muestra de agua de riego para ingreso a análisis de laboratorio.



Referencias

- Agrios, G. N., 2005. Plant pathology. 5th ed. Elsevier Academic Press.
- CONAGUA, 2011. Estadísticas del agua en México. Capítulo 8. Agua en el mundo. Pág. 124.
- Corrales R., L. C.; L. C. Sánchez L.; M. E. Quimbayo S.; 2018, Determinación de la presencia de bacterias patógenas para el humano en aguas de riego en la cuenca alta de la sabana de Bogotá; D.C. Colombia. NOVA 16(29):71-89.
- De la Rosa-Rodríguez, R.; J. J. Avelar-Mejía; A. Lara-Herrera; J. Lozano-Gutiérrez.; J. Estrada-Casillas; R. Castañeda-Miranda. 2017. Agentes fitopatógenos en la solución nutritiva para el cultivo de jitomate en un sistema hidropónico cerrado. Interciencia 42(4):236-341.
- FAO. 2011. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, y Mundi-Prensa, Madrid.
- Rock, C. y Rivera. B. 2014. La Calidad del Agua, E. coli y su Salud. College of Agriculture and Life Sciences, The University of Arizona.
- Tahseen, Q. 2012. Nematodes in aquatic environments: adaptations and survival strategies. Biodiversity Journal 3(1):13-40.