



Proyecto UNAM



Alrededor de 40% del agua potable se pierde por fugas en tuberías

.... Según Alejandra Fonseca Salazar, de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad de la UNAM, alrededor de 40% del agua potable se pierde por fugas en las tuberías. “Este porcentaje representa un desafío para garantizar que aquella llegue de manera eficiente a los hogares y a las industrias. Por ello es importante priorizar inversiones en la modernización de la infraestructura”, dijo.

Exposición para conmemorar los 200 años de la Constitución

.... Para conmemorar los 200 años de la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos de 1824, primera ley fundamental de nuestra nación, se preparó la exposición temporal *Fundar una nación II. El pacto federal* en el Museo de las Constituciones de la UNAM, el cual se ubica en el antiguo templo del Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo (calle del Carmen número 31, esquina con San Ildefonso), en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Permanecerá abierta hasta el 15 de diciembre, de miércoles a domingo, de 10 a 17 horas. La entrada es gratuita.



Importantísimo, dar mantenimiento a la estufa, el calentador y el coche

.... Es bien sabido que diversos procesos de combustión producen sustancias que incrementan el calentamiento de nuestro planeta. “Sin embargo, se puede evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera a partir de dar mantenimiento a la estufa, el calentador y el coche”, señaló Elizabeth Vega Rangel, investigadora del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM.



CON BACTERIAS DE LA PIEL DE RANAS SE CREARÍA BIOPESTICIDA/FERTILIZANTE

Científicos de la UNAM han descubierto que esos microorganismos pueden combatir el moho gris, segundo patógeno en importancia en la agricultura, y hacer que plantas crezcan más y mejor

Texto: ROBERTO GUTIÉRREZ ALCALÁ
—robargu@hotmail.com—

El objetivo principal de los agricultores es cultivar diferentes plantas, semillas y frutos para proveer de alimentos a los humanos y a los distintos tipos de ganado, y de materias primas a la industria. Por eso utilizan pesticidas para prevenir, destruir, repeler o controlar una plaga que amenace sus cultivos, y fertilizantes para que éstos tengan un mejor y mayor rendimiento.

Sin embargo, de acuerdo con diversos estudios, los pesticidas químicos contaminan los productos cultivados y, por consiguiente, ponen en riesgo la salud de los humanos y de los animales que los consumen; matan organismos que son beneficios para esos mismos productos y, también, insectos tan valiosos como las abejas; y, en muchos casos, ya no son tan eficientes como al principio, porque los microorganismos a los que van dirigidos ya evolucionaron y desarrollaron una resistencia a ellos.

Asimismo, aunque nos han permitido disponer, hasta la fecha, de una producción suficiente de alimentos del campo, los fertilizantes químicos implican un riesgo: al abusar de ellos para obtener un mejor y mayor rendimiento de plantas, semillas y frutos, se filtran y contaminan los suelos y mantos freáticos, e incluso, cuando llegan hasta el mar, pueden favorecer el crecimiento de algas nocivas.

Moho gris

El moho gris (*Botrytis cinerea*) es uno de los patógenos más estudiados en el ámbito científico; de hecho, está clasificado como el segundo patógeno en importancia en la agricultura, detrás de *Magnaporthe oryzae*. ¿Por qué? Porque afecta la producción de alimentos en el campo.

“Todos lo conocemos. Si uno, por ejemplo, deja olvidadas unas fresas en el refrigerador, les crecerá con el tiempo un moho oscuro que las echa a perder: ése es *B. cinerea*”, indica Mario Alberto Serrano Ortega, investigador del Centro de Ciencias Genómicas (CCG), campus Morelos, de la UNAM.

De todos los productos agrícolas (verduras y frutas) que ya están listos para ser consumidos, de 25% a 50% se pierde en la poscosecha, y este hongo es uno de los que contribuye más en dicha pérdida.

“*B. cinerea* daña todos los órganos de las plantas (frutas, flores, hojas, raíces...) y más de 200 especies de cultivos que consumimos las personas y los animales. De ahí que constituya un problema muy serio”, añade el investigador.

Colaboración fructífera

Una tarde, Serrano Ortega asistió a una plática de su colega Ería Rebollar Caudillo, también investigadora del CCG que se dedica a analizar las bacterias que viven en la piel de los anfibios, porque muchos de éstos están en un proceso de extinción a consecuencia de una enfermedad causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*.

“En el transcurso de esa plática me enteré de que, a pesar de todo, tres especies de ranas nativas de la selva de Panamá (*Agalychnis callidryas*, *Dendropsophus ebraccatus* y *Craugastor fitzingeri*) no son afectadas por este hongo, debido a que las bacterias que viven en su piel pueden combatirlo... Al oír eso se me iluminaron los ojos porque pensé: si estas bacterias son capaces de detener el ataque de un hongo como *B. dendrobatidis*, ¿por qué no intentamos comprobar si también combaten el moho gris que daña a las plantas?”

A partir de entonces, el investigador y los integrantes de su equipo comenzaron una colaboración fructífera con Ería Rebollar Caudillo. De la colección de ésta, de alrededor de 300 bacterias de diferentes géneros y especies, encontraron tres que, bajo condiciones *in vitro*, podían detener el avance del moho gris.

“Posteriormente trasladamos esas bacterias a una planta modelo que se llama *Arabidopsis thaliana*, así como a la planta del jitomate, y vimos que también las protegía de este hongo. Pero además descubrimos que, de alguna forma que tenemos que investigar, al percibir la presencia de esas bacterias, ambas plantas activaban sus mecanismos de defensa. Así, hoy en día ya tenemos evidencia de que los mecanismos de defensa de *A. thaliana* y de la planta del jitomate activados por dichas bacterias las protegen no solamente del moho gris, sino también de otros patógenos, entre ellos ciertas bacterias y, quizá, virus. Aún nos falta hacer más estudios con estos últimos.”

Por si fuera poco, Serrano Ortega y los integrantes de su equipo observaron que las bacterias trasladadas a las raíces de *A. thaliana* y a la planta del jitomate tienen un efecto bioestimulante que las hace crecer más y mejor.

“Analizamos, a nivel molecular, qué es lo que sucedía y hallamos que el traslado de esas bacterias a las raíces

MARIO ALBERTO SERRANO ORTEGA Investigador del Centro de Ciencias Genómicas, campus Morelos, de la UNAM

“Es nuestra obligación estar completamente seguros de que no representan ningún peligro para los animales ni para nosotros, los humanos”

ces de ambas plantas ocasiona que éstas sinteticen una cantidad mayor de hormonas vegetales, en particular de auxinas, las cuales tienen un efecto positivo en la estructura de las raíces y en la salud general de las plantas”, explica el investigador.

Siguiente paso

Aunque es un inicio muy alentador, Serrano Ortega advierte que pueden pasar varios años antes de que él y los integrantes de su equipo estén en condiciones de crear un bioproducto que funcione como pesticida y, al mismo

tiempo, como fertilizante.

De esta manera, su siguiente paso es caracterizar las bacterias de las tres especies de ranas nativas de la selva de Panamá, lo cual implica llevar a cabo un protocolo de bioseguridad.

“Tenemos que saber si no son hemolíticas (esto es, que descomponen los glóbulos rojos de la sangre) y no afectan a otros organismos, desde los más simples, como gusanos, hasta otros más complejos, como ratones; y hacer estudios para ver si no causan un impacto ambiental. Es nuestra obligación estar completamente seguros de que no representan ningún peligro para los animales ni para nosotros, los humanos, pues, en caso de que lleguen a pasar estas regulaciones y elaboremos con ellas un bioproducto, se liberarían como un biopesticida/fertilizante en un ambiente en el que normalmente no se encuentran”, explica el investigador.

Esta investigación —que se basa en un trabajo de doctorado de Yordan Romero Contreras, estudiante de la UNAM, y que cuenta con el apoyo del PAPIIT de la DGAPA y del CONAHCYT— se publicó en dos artículos independientes en las revistas *Plant Molecular Biology* y *Frontiers in Plant Science* (Consulte: <https://doi.org/10.1007/s1103-024-01444-x> y <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1392637>). ●



Integrantes del equipo de trabajo.

Microbiota del ajolote

● Serrano Ortega y los integrantes de su equipo han empezado a analizar la microbiota del ajolote (*Ambystoma mexicanum*) y están encontrando en él bacterias con un mayor potencial tanto para detener el moho gris como para hacer que *A. thaliana* y la planta del jitomate crezcan más y mejor.

Hipótesis

● Una pregunta que surge es: ¿por qué las bacterias de las tres especies de ranas nativas de la selva de Panamá pueden combatir el moho gris? El investigador responde: “Nuestra hipótesis es que entre esas ranas que viven en los árboles y las plantas de la selva panameña hubo un intercambio de bacterias, y ahora las que están en la piel de aquellas son benéficas para éstas; o sea, es probable que dichas bacterias residan no sólo en esas ranas, sino también en las plantas del trópico. Creo que esto es muy importante recalcarlo porque nos da un motivo más para proteger nuestro medio ambiente. Si seguimos destruyéndolo y perdemos recursos tan invaluable como las selvas y los anfibios, también perderemos el potencial biotecnológico que representan”.



Una rana de la especie *Agalychnis callidryas*.