



INVESTIGACIÓN

Bacterias y porotos contra el calentamiento global



En el suelo hay microorganismos que favorecen el crecimiento de plantas como las legumbres, pero la sequía y el calor los tienen amenazados.

Un grupo de investigación en el Maule desarrolló una cápsula natural para las semillas que los protege y mejora el rendimiento agrícola.

Por Cristóbal Bley

Más chileno que los porotos”, decía una antigua frase que resaltaba la importancia de un producto central en nuestra cultura alimentaria. Y esta leguminosa podría volver a ser motivo de orgullo gracias a la investigación de Cynthia Meza, doctora en biotecnología, cuya tesis doctoral, guiada por Aparna Banerjee, profesora de la Universidad Autónoma de Chile (UA), los aprovechó para probar una nueva solución contra la escasez hídrica.

Técnicamente, se trata de una “microencapsulación”, una especie de escudo natural elaborado con biopolímeros, que por un lado permite que la semilla retenga más humedad —y por lo tanto soporte mejor los periodos de sequía y la falta de riego—, mientras por el otro protege a un actor tan invisible como relevante en el crecimiento de las plantas: las bacterias.

Bacterias como abono

En los suelos del campo chileno, específicamente en los del Maule, donde la UA tiene una sede, habitan microorganismos del género *Bacillus*, una clase de bacterias que estimulan el crecimiento vegetal. Se pegan a las raíces y desde ahí absorben nutrientes del sustrato para luego entregárselos generosamente a la planta, que así se desarrolla con más fuerza y resiliencia. Han sido un ancestral y anónimo aliado para los cultivos pero, al igual que tantos otros seres vivos, su presencia es amenazada por la crisis climática: las altas temperaturas y la escasa humedad las matan antes de tiempo.

Tras reconocer el valor de los *Bacillus*, el proyecto liderado por Meza diseñó esta microcápsula específicamente para ellos y así permitir “que las bacterias sobrevivan mejor en el suelo y se liberen de forma controlada”, explica Banerjee, doctora en botánica y académica del Instituto de Ciencias Aplicadas de la UA. Los biopolímeros que la componen son exopolisacáridos, metabolitos producidos por los mismos microorganismos y que “actúa como barrera protectora frente a condiciones ambientales adversas, como la desecación, los cambios de temperatura y radiación UV”.

El blindaje tuvo una literal prueba de campo en Panguilemo, zona rural maulina en la que esta tecnología se aplicó a tres variedades de porotos chilenos: zorzal, sapito y mantequilla. En cada uno de ellos el bioestimulante logró mantener “vivas y funcionales” a las bacterias, aumentando así la eficiencia de la planta.

“Al retener la humedad, conseguimos entre un 15 y un 20% de ahorro de agua; y al fortalecer a la planta, logramos reducir entre un 20% y 30% el uso de fertilizantes químicos. Así, damos un paso concreto hacia una agricultura más sostenible”, explica Banerjee.

Cosechas para un clima delicado

Tras 15 años ininterrumpidos de megasequía, el déficit de agua que sufre Chile es ya una condición más de su paisaje. Un triste factor que, como no parece amainar, la agricultura tiene completamente asumido en su planificación, invirtiendo en productos y tecnologías que sostengan la productividad, una tarea en la que la ciencia viene trabajando con fuerza durante la última década.

Pero lo que no resultaba tan predecible es el clima geopolítico, cada vez más impulsivo y conflictivo, con guerras que estallan con mayor frecuencia y descosen, de un día para otro, el delicado tejido del comercio internacional.

Aparte del petróleo, cuyas alzas ya todos conocemos y sufrimos, por el famoso estrecho de Ormuz, también pasan buena parte de los fertilizantes usados en la agricultura global. Según la ONU, alrededor de un tercio de toda la urea, la potasa, el amoníaco y los fosfatos que se comercializan en el planeta transitan normalmente por las costas de Irán, hoy en pleno bloqueo y bombardeo.

Desde que Estados Unidos e Israel comenzaron la guerra, el precio de los fertilizantes se ha disparado en un 80%. “Nos encaminamos a una crisis alimentaria si Ormuz no reabre pronto”, dijo Máximo Torero, economista jefe de la FAO, el 2 de mayo.

Para no depender tanto de estos productos, que además de caros son contaminantes, investigadoras como Meza y Banerjee buscan alternativas en la misma naturaleza, capaces de impulsar, con soluciones sustentables y económicas, la tan preciada soberanía alimentaria.

“Aunque su función principal es mejorar el rendimiento hídrico, un efecto adicional muy relevante de la microcápsula es que puede reducir la dependencia de fertilizantes químicos”, explica la académica de la UA. Las bacterias, al estar más resguardadas, actúan como un fertilizante natural: mejoran la absorción de nutrientes, estimulan el crecimiento de las plantas y también aumentan la eficiencia del suelo. “Por lo tanto, generan una solución doble: más resiliencia a un efecto específico del cambio climático, como la escasez hídrica, y también una agricultura más sostenible”.

Además de crecer más rápido, con menos fertilizantes y sin tanta agua, estos porotos, una vez cosechados, demostraron ser igual o incluso más nutritivos que los cultivados sin la biotecnología. “Observamos un leve aumento proteico en la legumbre tratada con las bacterias”, cuenta Banerjee. Pero lo más importante, señala, es que la investigación “se alinea con el segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible de la ONU: generar seguridad alimentaria y promover una agricultura sostenible. Cada día tenemos menos agua en nuestro planeta y Chile es uno de los países más afectados. Entonces, mantener o mejorar el rendimiento es algo súper importante para la agricultura y la alimentación del futuro”.



El poroto —también llamado frijol o frejol en otros países de América— es la legumbre más cultivada del mundo. Según la FAO, para 2019 representaba más de un 30% de la producción global y es un pilar central en la dieta de culturas tan diferentes como la centroamericana, la india o la británica. Son baratos de producir y ricos en nutrientes: cien gramos de porotos pueden contener hasta 25 g de proteínas, 15 g de fibra, aminoácidos esenciales como la lisina, minerales como hierro y calcio, y vitaminas B. A pesar de ese currículum, en Chile cada vez se producen menos legumbres. En los últimos veinte años, el volumen se redujo en un 40%, de acuerdo a datos del INE, y la hectáreas dedicadas a su cultivo cayeron a la mitad.