

Un biofertilizante para combatir la contaminación por nitratos: el caso de Bulhnova

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) aseguran un futuro más limpio, productivo y lleno de posibilidades en el mundo agrícola. Empleadas de manera adecuada, evitan la contaminación por el uso abusivo de fertilizantes y ofrecen una producción igual a la de estos, estimulando y fortaleciendo a la planta. De esta manera, Bulhnova plantea un cambio fundamental de paradigma en la nutrición para todo tipo de cultivos, reduciendo el impacto ambiental de manera natural gracias a la acción de las PGPR, que son el componente principal de este producto. En este artículo se resalta el gran valor que tienen estos microorganismos para el medioambiente y para la agricultura. También se discute el efecto potencial y positivo que tiene la aplicación de un biofertilizante como Bulhnova, tanto en todo tipo de cultivos como en escenarios extremadamente sensibles e impactados.

Dra. Carmen Mengual

Departamento de I+D+i de
PROBELTE

Guillermo Vázquez

Dir. Departamento Técnico
de PROBELTE

Bulhnova y las PGPR, aliados de los cultivos

Bulhnova es un biofertilizante líquido natural a base de PGPR. Contiene dos cepas registradas en la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) por Probelte, *Azospirillum brasilense* M3 y *Pantoea dispersa* C3. Estas han sido escogidas por su eficacia a la hora de asegurar la biodisponibilidad de los macronutrientes y micronutrientes, además de estimular el crecimiento vegetal (Flores y col., 2010; Del Amor y Cuadra, 2011; Schoebitz y col., 2014; Mengual y col., 2014). Las PGPR promueven de manera natural el crecimiento y la producción vegetal sin necesidad de añadir fertilizantes químicos convencionales. Estos microorganismos participan en el ciclo de los nutrientes en el suelo y en la nutrición de las plantas, aprovechando los recursos presentes. Por la acción de estas rizobacterias, Bulhnova aporta a la planta las cantidades de N-P-K que necesita, además de estimular la producción de fitohormonas y promover el crecimiento vegetal.

Con su aplicación se ve aumentada la actividad biológica del suelo; es decir, incrementa el trabajo de los organismos beneficiosos que intervienen en la solubilización de nutrientes y aumenta su tasa de extracción. A diferencia de Bulhnova, la fertilización química añade cantidades excesivas de nitrógeno, fósforo y potasio. Esta acción genera un importante problema de contaminación. La adición de fertilizantes inorgánicos también puede llevar a problemas como la contaminación de las aguas subterráneas y la eutrofización de las aguas de superficie (Alori y col., 2017).

Sin embargo, entre las PGPR encontramos microorganismos solubilizadores de fósforo (PSM) capaces de liberar este componente retenido en el suelo (Bhattacharyya y Jha, 2012) devolviéndole su biodisponibilidad vegetal (Sharma y col., 2013) y reduciendo los niveles excesivos. Otro aspecto fundamental del papel de algunas PGPR es



Foto 1. Cultivo de lechugas con Bulhnova.

su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. *Azospirillum* sp., según se ha comprobado, es capaz de fijar prácticamente el 65% del total del N_2 , lo que representa alrededor de 150 kg de nitrógeno por hectárea y año (Piccinin y col., 2013). Estos resultados apuntarían a que no es necesario el uso tan intensivo de abonos químicos nitrogenados ya que las PGPR proporcionan este macronutriente de manera más eficiente.

Además de lo anterior, los efectos beneficiosos producidos por estos microorganismos no se reducen únicamente a la actividad sobre el nitrógeno y el fósforo. Existen otros mecanismos complejos tales como la producción de fitohormonas y sideróforos, o la actividad de la enzima 1-aminociclopropano 1-carboxilato desaminasa, por poner algunos ejemplos, que contribuyen notablemente al buen desarrollo del cultivo (Fukami y col., 2018). En definitiva,

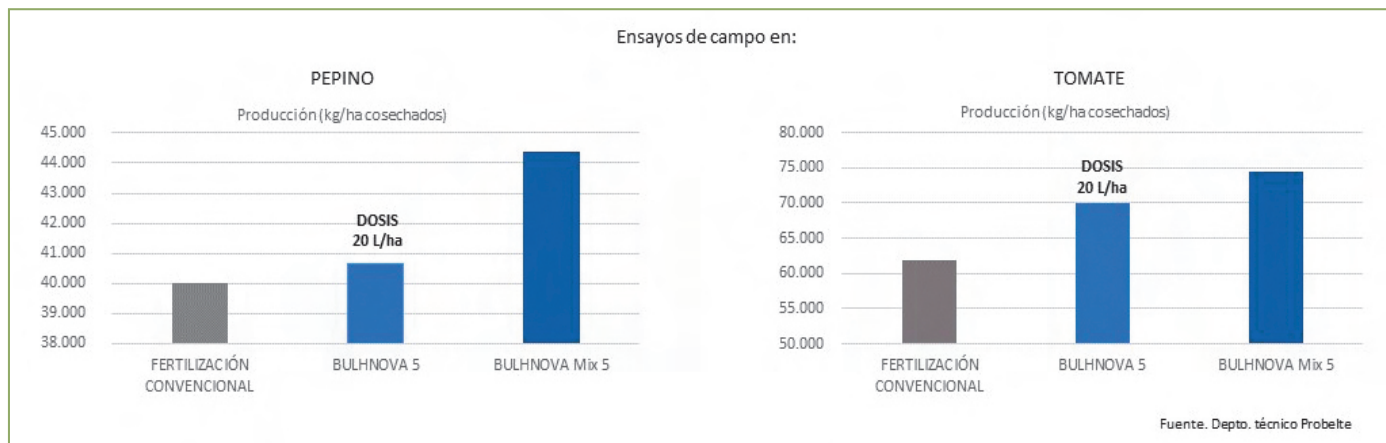


Figura 1. Producción comparada de fertilizante químico convencional, 100%; Bulhnova, en dosis de 20 litros por hectárea; y un mix de ambos con 10 litros de Bulhnova y 50% de fertilización convencional, para tomate y pepino.

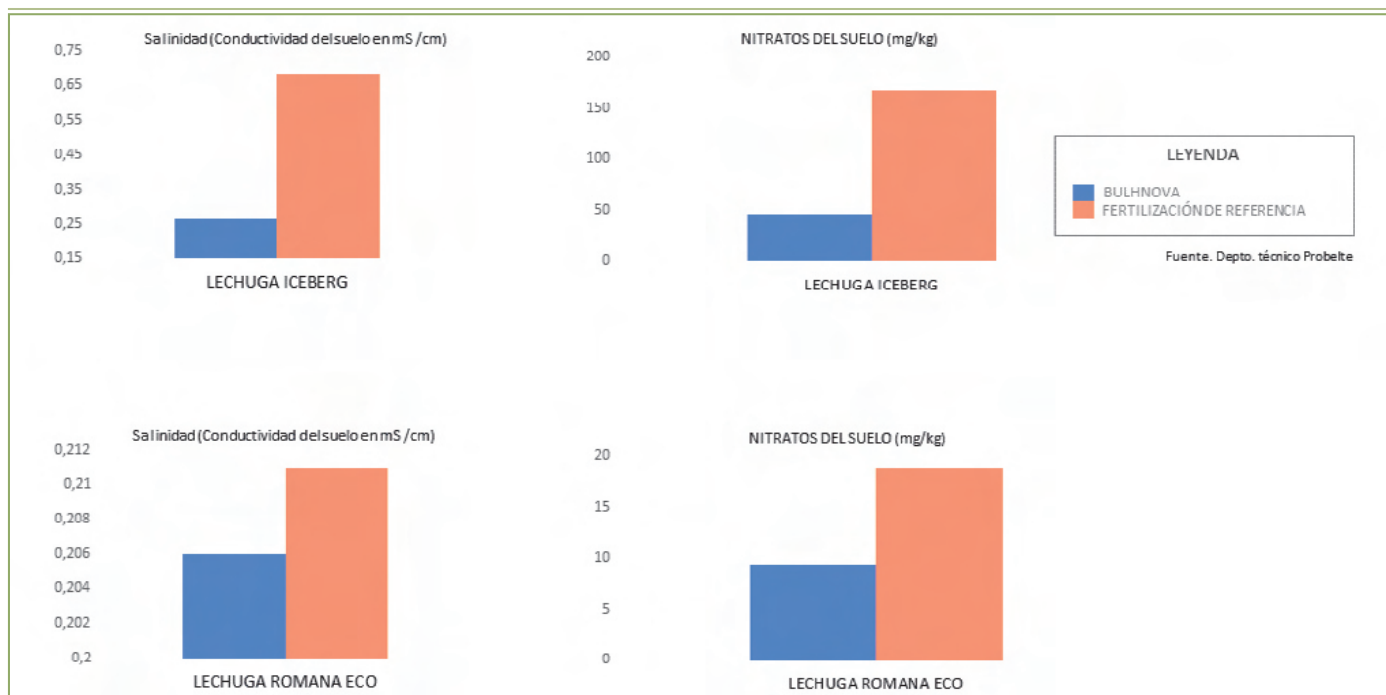


Figura 2. Parámetros de salinidad medidos en dos cultivos de lechuga. Comparativa entre fertilizantes convencionales y Bulhnova.

estos microorganismos, entre los que se encuentran las cepas de Bulhnova, ponen a disposición de la planta unos nutrientes que ya estaban presentes en el medio, pero que sin su intervención eran imposibles de alcanzar.

Bulhnova: un caso de estudio

Mientras que *P. dispersa* ha sido descrita como una PSM (Fernández y col., 2008), *Azospirillum* spp. actúa con un patrón de efectos acumulativos o secuenciales sobre varios nutrientes (Bashan y De-Bashan 2010), por lo que el elemento principal en su relación con la planta no es únicamente el nitrógeno.

Bulhnova es un biofertilizante líquido. Su administración es sencilla y eficiente, y puede aplicarse por irrigación. Según los cálculos que realizamos sobre producción, utilizando un cultivo de brócoli como ejemplo, mientras que para una hectárea se requieren unos 1.000 kg, aproximadamente, de una combinación de fertilizantes convencionales, solo necesitamos 20 l de Bulhnova, es decir, unas 50 veces menos de biofertilizante.

Su naturaleza beneficiosa logra una nutrición más sana, hace que se reduzcan también los contenidos de nitratos en hojas y suelos. Este efecto se ve reforzado por el aumento notable de la superficie radicular, lo que aumenta la resistencia de la planta al estrés hídrico y varias enfermedades (Nutti y Giovannetti, 2015). Gracias al intenso trabajo de investigación y desarrollo llevado a cabo por Probelte, como líderes en I+D+i, Bulhnova es un biofertilizante altamente productivo. Según los estudios realizados, la producción por hectárea con Bulhnova es equiparable, o superior, a una realizada con fertilización convencional, tal y como se aprecia en la Figura 1. Bulhnova cuenta actualmente con la certificación CERES y se permite su uso en agricultura ecológica (orgánica).

La solución a varios aspectos de la contaminación

Por su naturaleza, Bulhnova tiene un efecto positivo sobre la mejora de las características del suelo, evitando el exceso de salinidad, como se observa en la Figura 2, y mejoran-

do la estructura del mismo. Bulhnova trata de potenciar los mecanismos de la naturaleza para reducir, y en ciertos casos incluso eliminar, la fertilización química.

Bulhnova no solo no deja restos de fosfatos insolubles ni sobrenitrifica el suelo, sino que moviliza muchas de las sustancias presentes (siempre que se encuentren al alcance de la rizosfera). En cuanto al nitrógeno, la conversión se realiza de manera equilibrada debido a la propia naturaleza de los microorganismos.

Tanto por la eficiencia de la fertilización, como por las cantidades necesarias, así como por la logística de transporte del producto y por las propias características de Bulhnova, su huella de carbono es muy baja. Según nuestros cálculos, en el peor de los escenarios posibles, la huella de carbono es 18 veces menor que otros fertilizantes convencionales. Por las bajas cantidades necesarias para obtener un rendimiento óptimo, Bulhnova supone una reducción del 95% de emisión de CO₂ por producción y aplicación.

Por otra parte, Bulhnova se presenta como una solución que sustituye a los fertilizantes químicos convencionales para mitigar el impacto medioambiental, especialmente en zonas con altos contenidos en nitratos y zonas vulnerables. Desde hace varios años, el Mar Menor, una de las lagunas saladas más grandes e importantes del mundo, ha visto sus aguas teñidas de verde por culpa de la eutrofización. Una de las razones probables de dicha contamina-

ción se encuentra en los aportes nutricionales procedentes de la fertilización del campo de Cartagena, cuya cuenca desemboca directamente en el Mar Menor (Pedraza y col., 2015). En este escenario, Bulhnova se convierte en una ayuda potencial para reducir y proteger del posible efecto de los excesos de fertilizantes químicos que llegan a la laguna, ya que ataja el problema desde dos frentes distintos. Bulhnova, por un lado, reduce o elimina la necesidad de usar fertilizantes convencionales. Por otro lado, ayuda a la regeneración natural del suelo. De esta manera, detiene el vertido de nitrógeno y fósforo contaminante, que termina atrapado en el suelo o arrastrado hacia la laguna.

Conclusiones

El uso de Bulhnova sirve no solo como biofertilizante eficaz y natural, sino que ayuda a reducir el impacto ambiental, a la regeneración del suelo y a mantener la salud de la planta. Bulhnova es un producto no solo diseñado para la reducción de la fertilización nitrogenada, sino de concepción mucho más amplia. Su uso solapa, y casi sustituye, a la mayoría de los fertilizantes químicos empleados en la actualidad. Su aplicación podría ayudar a proteger y mitigar la contaminación en casos donde este tipo de fertilización está generando problemas graves, entre los que se encuentra el caso del Mar Menor.

Bibliografía



- Alori, E.T., Glick, B.R. & Babalola, O.O. (2017). Microbial Phosphorus Solubilization and Its Potential for Use in Sustainable Agriculture. *Front. Microbiol.* 8:971.
- Bashan, Y. & de-Bashan, L.E. (2010). How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth—a critical assessment. *Adv Agron* 108:77–136.
- Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 28, 1327–1350.
- Del Amor, F.M. & Cuadra, P. (2011). Plant growth-promoting bacteria as a tool to improve salinity tolerance in sweet pepper. *Functional Plant Biology* 39(1): 82–90.
- Fernández, A.I., Villaverde, M., Nicolás, J.A., García-Gómez, A. & Malo, J. (2008). *Pantoea dispersa*; Rhizobacteria Promotora del Crecimiento Vegetal (PGPR). *VII Congreso SEAE*.
- Flores, P., Fenoll, J., Hellín, P. & Aparicio-Tejo, P. 2010. Isotopic evidence of significant assimilation of atmospheric-derived nitrogen fixed by *Azospirillum brasilense* co-inoculated with phosphate-solubilising *Pantoea dispersa* in pepper seedling. *Applied Soil Ecology*, 46: 335–340.
- Fukami, J., Cerezini, P. & Hungria, M. (2018). *Azospirillum*: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation *AMB Expr*, 8:73.
- Mengual, C., Roldán, A., Caravaca, F. & Schoebitz, M. (2014). Advantages of inoculation with immobilized rhizobacteria versus amendment with olive-mill waste in the afforestation of a semiarid area with *Pinus halepensis* Mill. *Ecological Engineering*, 73: 1–8.
- Nuti, M. & Giovannetti, G. (2015). Borderline Products between Bio-fertilizers/Bio-effectors and Plant Protectants: The Role of Microbial Consortia. *Journal of Agricultural Science and Technology*, A 5: 305–315.
- Pedraza, A., Romero A, & Espinosa I., (2015). Cambios paisajísticos y efectos medioambientales debidos a la agricultura intensiva en la Comarca de Campo de Cartagena-Mar Menor (Murcia). *Estudios Geográficos* 76 (279): 473–98.
- Piccinin, G. G., Alessandro L. B., Lilian G. M., Dan, Carlos A. S., Thiago T. R., & Gabriel L. B., (2013). «Efficiency of seed inoculation with *Azospirillum brasilense* on agronomic characteristics and yield of wheat». *Industrial Crops and Products* 43 (mayo): 393–97.
- Schoebitz, M., Mengual, C. & Roldán, A. (2014). Combined effects of clay immobilized *Azospirillum brasilense* and *Pantoea dispersa* and organic olive residue on plant performance and soil properties in the revegetation semiarid area. *Science of the Total Environment*. 466–467: 67–73.
- Sharma, S. B., Sayyed, R. Z., Trivedi, M. H. & Gobi, T. A. (2013). Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. *Springerplus* 2, 587–600.