



Bioestimulantes producidos en factorías celulares

Un equipo de la UMU es el único del mundo en producir compuestos bioestimulantes para cultivos en biofactorías celulares. Esta innovación ha despertado el interés de empresas de semillas y fertilizantes. Por Alberto F. Cerdera.

Los bioestimulantes vegetales pueden ser una solución para el mayor desafío de la agricultura actual: producir más alimentos con menos recursos en un contexto de cambio climático.

Estos compuestos permiten obtener cultivos más vigorosos y resilientes, capaces de soportar las duras condiciones de suelos pobres en nutrientes y aguas de baja calidad. Sin embargo, también plantean un problema: para obtener bioestimulantes a partir de extractos derivados de plantas, éstas deben ser cultivadas

en el campo, lo que implica ocupar terrenos de cultivo que deben dirigirse hacia la producción de alimentos.

Un equipo de la Universidad de Murcia propone una solución a este problema para la generación de este tipo de bioestimulantes: no cultivar las plantas en el campo y cultivar directamente las células vegetales, que son las que generan los compuestos bioestimulantes de interés para la agricultura, en el laboratorio. Con fondos de la Fundación Séneca, el grupo Plantas Biofactoría: Producción de compuestos bioactivos y proteínas relacionadas con la

defensa vegetal, liderado por M^a Ángeles Pedreño, ha puesto en marcha una pequeña biofactoría en su laboratorio, donde cultiva células vegetales para la obtención de compuestos beneficiosos para los cultivos agrícolas. Estos cultivos vegetales pueden emplearse para la fabricación de bioestimulantes destinados a favorecer la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas.

Hasta ahora, los resultados obtenidos son bastante prometedores, explica M^a Ángeles Pedreño. Tanto es así que ya hay empresas de semillas y de fertilizantes interesadas en estos nuevos productos bioestimulantes destinados a la mejora agrícola. Este grupo de la Universidad de Murcia es pionero en el cultivo de células vegetales para la obtención de moléculas naturales de interés. Los primeros ensayos se iniciaron en 1990 y se han enfocado hacia la industria cosmética, y desde entonces se ha ido desarrollando hasta alcanzar un nivel de madurez que los sitúa a las puertas de su escalado industrial.

Para llegar a las biofactorías celulares actuales ha sido necesario realizar innumerables ensayos y analizar factores complejos. Sin embargo, la idea que hay detrás es relativamente simple: cultivar células a las que se les han desactivado las instrucciones para el desarrollo de órganos.

Los primeros ensayos para la obtención de estos cultivos celulares se realizaron con uvas inmaduras de la variedad Monastrell, empleando fragmentos de estos frutos inmaduros



colocados en un medio de cultivo con nutrientes, donde no recibían señales para seguir desarrollando el fruto, sino que daban lugar a masas celulares sin una morfología definida ni formación de órganos.

La clave para la obtención de compuestos vegetales beneficiosos para las plantas llegó cuando el equipo introdujo alteraciones en el entorno del cultivo celular.

«Estimulamos ese cultivo celular de vid y observamos que se producían compuestos y proteínas de defensa, que son los que normalmente producen las plantas en el campo, en cantidades muy bajas, cuando sufren un ataque fúngico, cambios bruscos de temperatura, condiciones de suelo salino, sequía, etc. Estresamos esos cultivos celulares y esa mez-

BIOESTIMULANTES

Objetivo: Estudio de nuevos bioestimulantes vegetales producidos mediante cultivos vegetales.

Ventajas: Las biofactorías celulares permiten producir estimulantes homogéneos, que favorecen el crecimiento y la resistencia de la planta a condiciones salinas y altas temperaturas.

Responsables: M^a Ángeles Pedreño, del grupo Plantas Biofactoría de la Universidad de Murcia.

<https://fseneca.es/>

BIOFACTORÍAS. La imagen principal, las investigadoras María Ángeles Pedreño y Ana Belén Sabater muestran plantones tratados con los bioestimulantes. A la izquierda, material vegetal cultivado in vitro en el laboratorio. Abajo, cultivos celulares vegetales utilizados como biofactorías.

cla de células junto con el medio de cultivo es lo que utilizamos como bioestimulantes», explica M^a Ángeles Pedreño.

La gran ventaja de este sistema radica en que las células vegetales se cultivan en el laboratorio, en condiciones estériles, independientes de factores externos como el clima o la estación del año. El resultado es la obtención de extractos altamente homogéneos, con una composición estable y reproducible. Estos extractos permiten garantizar una calidad constante, algo esencial para su aplicación comercial. Además, se utilizan en concentraciones muy bajas, lo que resulta especialmente interesante desde el punto de vista económico.

«Con esta técnica siempre se obtienen las mismas proporciones de compuestos bioactivos; mientras que si hago un extracto de plantas que crecen en el campo, el material será diferente, aunque se trate de la misma variedad, porque su composición dependerá de las condiciones climáticas y del tipo de suelo en el que se crecen esas plantas», añade la investigadora. Las biofactorías celulares presentan ventajas adicionales para la industria: requieren poco espacio, se producen en condiciones asépticas y constituyen sistemas renovables que pueden funcionar de manera continua.

Los bioestimulantes obtenidos mediante cultivos celulares han demostrado su eficacia. En ensayos de laboratorio se ha observado que no solo favorecen una germinación más rápida y uniforme, sino que también inducen una especie de «memoria de estrés» en las plantas que se crecen en el invernadero. Es decir, las preparan para responder de forma más eficiente a condiciones adversas futuras, como la salinidad del suelo o las altas temperaturas.

La aplicación de estos bioestimulantes se realiza sobre las semillas, en proporciones de unos pocos mililitros de la solución diluida por cada 2.000 semillas, así como en plantones, mediante su aplicación sobre las hojas.

Por el momento, se ha comprobado la eficacia de estos tratamientos para prevenir el estrés en cultivos de tomate y pimiento en el invernadero usando suelos salinos, altas temperaturas y la combinación de ambos factores.

El proyecto de la Fundación Séneca demuestra que la agricultura puede ser más productiva y ecológica. Varias empresas ya están interesadas en considerar la implantación de esta tecnología. □