

CEDEBA



Biotechnología: una esperanza para la agricultura

La edición genética de cultivos y otras tecnologías amigables con el medioambiente se posicionan como herramientas para combatir los efectos del Cambio Climático y la sobreexplotación agrícola, ayudando a asegurar un suministro constante y sostenible de estos productos.

El Cambio Climático y sus efectos, así como también la sobreexplotación agrícola, proyectan un panorama desolador, con productos cuyos cultivos podrían desaparecer en 2050. En este escenario, la biotecnología agrícola se posiciona como una herramienta clave en la lucha contra esta crisis. A través de avances como la edición genética de cultivos, es posible desarrollar variedades más resistentes a condiciones adversas, como la sequía, plagas y enfermedades, lo que ayuda a asegurar un suministro constante y sostenible de estos productos. Además, estas tecnologías, que están siendo desarrolladas a nivel nacional y regional, permiten optimizar el valor nutricional de los alimentos.

Claudia Stange, profesora titular del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, indica que "la biotecnología vegetal ofrece herramientas para el desarrollo del mejoramiento genético vegetal y por lo tanto se pueden obtener plantas que pueden sobrevivir con menos agua o en suelos salinos, evitando así la pérdida de alimentos causados por la crisis climática que produce desertificación, aumento de temperatura (se pronostica un aumento de 2,1°C para 2050), inundaciones inesperadas, etc. La edición genética es una herramienta biotecnológica que permite obtener plantas en menos tiempo que por métodos tradicionales con los atributos deseados y es considerada en muchos países como una herramienta que produce plantas que no se diferencian de aquellas producidas por métodos tradicionales".

La bioquímica destaca que "en Chile, incluyendo la Región de Valparaíso, se han impulsado varios avances hacia una agricultura más sostenible y respetuosa con el medioambiente. Por ejemplo, existen iniciativas del uso de bioinsumos biológicos (para reducir la dependencia de productos químicos sintéticos que contaminan suelos y aguas), el desarrollo de técnicas de agricultura de conservación (uso de cultivos de cobertura y la rotación de cultivos que conservan el suelo y reducen la erosión), la implemen-

tación de tecnología para el monitoreo para la gestión y uso eficiente del agua y la generación de nuevas variedades mediante edición genética con CRISPR/Cas. Todas ellas con el objetivo de reducir el impacto ambiental de las actividades agrícolas y de mejorar la resiliencia frente al Cambio Climático".

La académica trabaja actualmente junto a su equipo en crear nuevas variedades de kiwi y tomate que puedan ser tolerantes a la salinidad y sequía. "Para ello -detalla- editamos genes que evitan que las plantas puedan adaptarse adecuadamente a estas condiciones. Hasta el momento tenemos dos plantas de kiwi y una de tomate con un comportamiento satisfactorio en salinidad. Esta estrategia es aplicable a cualquier planta, previo estudio. Estos estudios son fundamentales para contribuir a adaptarnos frente a la crisis climática para reducir el impacto en la pérdida de alimentos. Considerando que la población está en constante aumento, se deben generar nuevas variedades que sean más nutritivas, que produzcan más alimento/m2 de terreno arable y que al tolerar la sequía no se reduzca su producción".

INNOVACIÓN REGIONAL

El Centro Regional de Innovación para la Agricultura Sostenible (Ceres) nació en el año 2011 como iniciativa conjunta entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el Gobierno Regional de Valparaíso y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt). Su director, Carlos Huenchuleo, explica que "a través de los diferentes proyectos que Ceres viene ejecutando, el uso de unidades de biodiversidad funcional para el manejo de plagas agrícolas constituye un foco fundamental para una agricultura sustentable. Esta estrategia está basada en el manejo del hábitat, modificando el sistema productivo para conservar y preservar enemigos naturales que mejoren el control biológico de plagas. Una de las estrategias que se viene implementado es el uso de flores como bandas florales alrededor y fuera de los culti-

vos. Las bandas floreales aumentan la diversidad y abundancia de insectos beneficiosos como los enemigos naturales de las plagas (p.ej. chinitas y avispas parasitoides)".

"Esta estrategia -agrega- se alinea directamente con la promoción de la biodiversidad funcional, donde el enfoque está en las funciones que desempeñan los organismos en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. En este entender una mayor diversidad de enemigos naturales dentro de las franjas de flores puede mejorar el control biológico de plagas, reduciendo la dependencia de pesticidas sintéticos".

Sin embargo, el director de Ceres advierte que "el uso de prácticas sostenibles presenta diferentes vacíos ya que en muchos casos son demostrados a pequeña escala, pero enfrentan desafíos en su adopción generalizada debido a factores como el costo, el acceso de los agricultores a la información y los recursos, la demanda del mercado y el apoyo de las políticas públicas. Por otra parte, la agricultura regional es víctima del Cambio Climático; por consiguiente, desarrollar e implementar prácticas agrícolas climáticamente inteligentes que mejoren la resiliencia y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero es un gran desafío".

En tanto, la investigadora Claudia Stange señala que "para tener una agricultura sostenible y amigable con el medioambiente, algunas estrategias que se necesitan en Chile son, por ejemplo, la implementación de políticas públicas más robustas y mecanismos de financiamiento que incentiven la transición hacia una agricultura más sostenible. Puede incluir el ampliar las capacitaciones y dar subsidios a pequeños y medianos agricultores para aplicar prácticas sostenibles como el mayor uso de bioinsumos, la adopción de técnicas de agricultura de conservación, sistemas de riego eficientes y por supuesto, sobre los beneficios de biotecnología vegetal, como la edición genética. Para ello es esencial un mayor financiamiento para proyectos de largo plazo de investigación en biotecnología vegetal".



CERES DESARROLLÓ DISEÑO HIDROLÓGICO PARA ALMACENAMIENTO Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN PREDIOS DE LA REGIÓN.



PROFESORA CLAUDIA STANGE, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS U. DE CHILE.

IMPACTO AMBIENTAL

En nuestro país cerca del 18% de las infecciones que afectan a especies agrícolas pueden ocasionar pérdidas que pueden llegar hasta el 80% de los cultivos. Y para combatir estos microorganismos, investigadores del Centro de Micro-Bioinnovación (CMBi) de la Universidad de Valparaíso (UV) desarrollaron un nuevo producto que controla a fitopatógenos afectando su capacidad de colonizar, diseminarse y producir patologías en especies vegetales de interés comercial.

El académico de la Facultad de Farmacia UV, Alejandro Dinamarca, integrante del equipo de investigadores, detalla que “actualmente este desarrollo está en un formato de producto biotecnológico en evaluación y que una vez pueda ser aprobado por la entidad regulatoria SAG podrá ser producido y comercializado para ser usado y evaluados por los potenciales usuarios y empresas interesadas en adquirir su licencia. El estado de desarrollo de esta tecnología es que se ha solicitado su patentamiento a nivel nacional y en países potencia en el área agro a nivel sudamericano. Esta tecnología ha probado ser efectiva como alternativa al uso de antimicrobianos en tomates y arándanos, siendo posible su evaluación a otras especies vegetales sin ninguna complicación”.

Sin embargo, Dinamarca subraya que la tecnología desarrollada en este caso va más allá de un producto para el control de fitopatógenos bacterianos. “En el diseño se consideraron variables asociadas a optimizar el consumo de agua, reducir el uso de agentes antimicrobianos como antibióticos y utilizar los recursos naturales microbianos existentes en la Región de Valparaíso, específicamente en su costa. En estas condiciones el impacto va en la dirección de valorizar los recursos naturales de la región, impactar positivamente en el medio ambiente y en la seguridad alimentaria, a la vez que se potencia la diversificación de la matriz productiva con enfoque en la optimización del recurso hídrico”.

MODELO DE CONSERVACIÓN

Las investigaciones en biotecnología vegetales realizadas por la Carrera de Agronomía de la Universidad Viña del Mar se centran en la sostenibilidad, con especial atención a la conservación de germoplasma de flores nativas, especialmente de orquídeas. Los proyectos abarcan desde la prospección de estas especies en el campus de la universidad hasta colaboraciones con el Jardín Botánico para desarrollar técnicas de cultivo in vitro.

Michele Nadal, doctora en Agronomía, cuenta que “estamos

también iniciando estudios innovadores que aplicarán nanopartículas para optimizar los procesos de germinación y el desarrollo de estas plantas. La nanotecnología aplicada a la biotecnología nos permite mejorar la eficiencia en la propagación de especies, generando plantas sanas en menor tiempo y con menos recursos, lo que contribuye a la conservación de especies en riesgo y a la preservación de la biodiversidad. Este tipo de investigaciones no solo busca proteger el patrimonio vegetal nativo, sino también crear un modelo de conservación replicable en otras regiones y especies”.

La académica de la UVM agrega que “al usar nanopartículas, por ejemplo, es posible mejorar la absorción de nutrientes y agua por las plantas, optimizando así los procesos de crecimiento, germinación y desarrollo, con menor uso de recursos naturales. Este enfoque no solo aumenta la productividad agrícola, sino que también apoya prácticas más sostenibles, lo que es esencial en una región con limitaciones hídricas y necesidad de alternativas innovadoras en la agricultura. La biotecnología también permite una conservación más efectiva de las especies nativas y su posible integración en sistemas agrícolas, ampliando así la biodiversidad en las prácticas productivas y promoviendo un equilibrio ambiental en Valparaíso y en el país”.