

Patricia Miranda, directora de Asuntos Regulatorios de Bioceres, Argentina, analiza esta innovación transgénica

Trigo HB4: la fusión genética con el girasol que mejora su tolerancia a la sequía

Patricia Miranda, directora de Asuntos Regulatorios en Bioceres (empresa argentina de biotecnología agrícola), ha sido testigo y protagonista del desarrollo del trigo HB4, un avance biotecnológico que promete transformar la agricultura. Tras 16 años en el grupo, Miranda ha liderado equipos científicos y ha estado al frente de las presentaciones regulatorias de este trigo transgénico, que incorpora un gen de girasol para mejorar su tolerancia a la sequía.

-¿Cuál fue la motivación principal detrás del desarrollo del trigo HB4 tolerante a la sequía?

La sequía es el estrés ambiental causante de las mayores pérdidas en la producción agrícola. Encontrar estrategias que permitan evitar estas pérdidas, y mejorar el aprovechamiento del agua disponible, así como enfrentar el cambio climático, es la motivación principal de este desarrollo tecnológico. La Dra. Raquel Chan, perteneciente al CONICET y a la Universidad Nacional del Litoral, inició sus estudios en esta área hace alrededor de 30 años, para lograr desarrollos que recién hoy están llegando al mercado.

-¿Qué innovaciones tecnológicas y científicas se incorporaron en el trigo HB4 para mejorar su tolerancia a la sequía?

El trigo HB4 contiene un gen natural de girasol, un cultivo naturalmente resistente a la sequía, que le permite a la planta mantener todos sus procesos metabólicos funcionando ante un episodio de restricción hídrica. De tal manera que, cuando el agua vuelva a estar disponible, la planta sea capaz de retomar su funcionamiento completo, y se reduzcan las pérdidas ocasionadas a la ausencia de agua.

-¿Cuáles fueron los principales desafíos técnicos que enfrentaron durante el desarrollo de este trigo transgénico?

Los desafíos fueron varios, asociados a lo complejo del trigo, ya que tiene un genoma muy grande en comparación con otros cultivos. Por otra parte, la tecnología es novedosa porque se trata de una proteína que regula la expresión de los genes



Este desarrollo tecnológico incorpora un gen de girasol que le confiere una mayor tolerancia a la sequía. Este avance biotecnológico promete mejorar el rendimiento en ambientes de bajo potencial productivo, posicionándose como una solución clave frente al cambio climático y los desafíos de sostenibilidad agrícola.

propios de la planta (factor de transcripción), usando los mecanismos ya existentes en ella.

También hubo grandes desafíos técnicos, asociados a la idea de aprobar el primer trigo transgénico, y hacerlo desde una empresa argentina pequeña.

-¿Qué papel jugaron los ensayos de campo en el proceso de desarrollo del trigo HB4?

Los ensayos a campo son fundamentales en este tipo de desarrollos, por un lado para confirmar la eficacia de la tecnología y, por otro, pa-

ra ver que no se producen efectos no deseados.

IMPACTO BENEFICIO

-¿Cuáles son los principales beneficios del trigo HB4 para los agricultores en términos de rendimiento y resistencia a la sequía?

La tecnología HB4 permite obtener un mayor rendimiento principalmente en ambientes de bajo y mediano potencial. En ambientes de alto potencial, no aporta un beneficio tan relevante, pero tampoco tiene una penalidad. En



estos últimos, ayuda en caso de episodios de sequía inesperados. El aumento de rendimiento es muy variable, dependiendo del fondo genético y de las condiciones ambientales. Hemos observado valores muy altos, aunque también nulos. Podríamos decir que es esperable un beneficio

dentro del rango del 10-30% para los ambientes de mediano y bajo potencial.

-¿Qué diferencias ha notado en el comportamiento del trigo HB4 en comparación con las variedades de trigo tradicionales durante periodos de



“Los mayores problemas no tienen relación con la tecnología ni con la ciencia, sino con un prejuicio asociado a lo novedoso de ser el primer trigo transgénico, a pesar de contar con toda la evidencia requerida para que las autoridades regulatorias de diversos países hayan confirmado su seguridad”.

sequía?

Los ensayos llevados a cabo durante los últimos años, utilizando no solo la variedad original sino líneas comerciales, han confirmado aumentos significativos del rendimiento en escenarios de bajo potencial productivo. En el último período de sequía en Argentina, en todas las localidades con un rinde por debajo de las 2 toneladas/hectárea, el HB4 rindió en promedio un 50% más. Y en aquellas con rindes en el rango 2-4tn/ha, un 15%.

ASPECTOS REGULATORIOS Y DE MERCADO

-¿Qué desafíos encontraron al tratar de introducir el trigo HB4 en el mercado global?

El trigo HB4 aún no ha entrado en el mercado global. Recién este año se inició la comercialización en Argentina. En el resto del mundo, el inicio de la comercialización estaba ligado a la aprobación regulatoria, necesaria para no perturbar los mercados preexistentes.

Aunque la cadena es refractaria a cambios significativos, los procesos de evaluación de riesgo han tomado su tiempo, pero se fueron logrando luego de mucho trabajo, esfuerzo y persistencia. Los mayores problemas no tienen relación con la tecnología ni con la ciencia, sino con un prejuicio asociado a lo novedoso de ser el primer trigo transgénico, a pesar de contar con toda la evidencia requerida para que las autoridades regulatorias de diversos países hayan confirmado su seguridad.

Una vez obtenidas las aprobaciones, hay que avanzar con procesos de introgresión para tener variedades aptas para los ambientes de cada país que permite el cultivo del trigo HB4, y verificar su eficacia en los países que requieren ensayos locales para registrar las nuevas variedades.

-¿Cómo han respondido los agricultores y las partes interesadas en la industria agrícola al trigo HB4?

Los agricultores suelen ser muy re-



ceptivos a las nuevas tecnologías que les facilita el manejo y les mejora el rinde. La cadena, como detalle en el punto anterior, suele ser más refractaria, probablemente porque ellos no son destinatarios de las ventajas de esta tecnología, y seguramente los obligan a introducir algunos cambios en sus procedimientos.

-¿Qué impacto ambiental ha tenido el trigo HB4, especialmente en términos de uso de agua y sostenibilidad agrícola?

La tecnología HB4 está asociada a un uso más eficiente del agua, aspecto muy relevante en vistas de la escasez de esta y considerando el cambio climático. Por otra parte, también se refleja en una menor huella de carbono, por lo que podemos decir que esta tecnología va en el camino deseado de una agricultura mas sostenible.

-¿Cuáles son los próximos pasos para Bioceres en términos de investigación y desarrollo de nuevos cultivos transgénicos?

Bioceres ha seguido avanzando en esta tecnología en otros cultivos, así como en varias alternativas siempre abarcadas por la visión de una agricultura mas sustentable.

-¿Cómo ve el futuro del trigo HB4 y otros cultivos transgé-

BIOTECNOLOGÍA EN TRIGO EN TEMUCO

En Temuco, en el Salón de Conferencias de la Sociedad de Fomento Agrícola (Sofa) ubicado en Rudecindo Ortega se desarrolló una jornada enfocada en los avances en biotecnología en trigo.

El evento, organizado por ChileBio, tenía como objetivo abordar las innovaciones en mejoramiento genético que permiten aumentar la calidad y competitividad del trigo.

Entre las expositoras destacadas, justamente estuvo Patricia Miranda, de Bioceres, Argentina, quien compartió la experiencia sobre el trigo transgénico HB4, especialmente tolerante a la sequía.

En tanto, la doctora Francisca Castillo, de Neocrop Technologies, Chile, abordó la edición genética para mejorar la calidad del trigo.

Este encuentro permitió conocer los avances científicos que están revolucionando la agricultura moderna, además de generar espacios de intercambio de conocimientos entre expertos y profesionales del área agrícola.

nicos en el contexto de un cambio climático y la seguridad alimentaria global?

La disponibilidad de tierra cultivable y de agua, asociadas al cambio climático, indica que es poco probable que podamos enfrentar las necesidades alimentarias si no hacemos uso de

la biotecnología. Confío en que, como ha ocurrido con otros desarrollos tecnológicos que generaron suspicacias por lo novedoso, la evidencia de su seguridad y del beneficio que ellos aportan, terminará imponiéndose al prejuicio, que no tiene fundamento científico que lo respalde.