

Los ensayos de larga duración son muy importantes para determinar las mejores estrategias de fertilización, especialmente en condiciones climáticas como las de Andalucía, donde el agua es uno de los factores más limitantes y varía cada año

LA FERTILIZACIÓN DEL TRIGO: ENSAYOS DE LARGA DURACIÓN EN ANDALUCÍA

Jesús Val¹, Guillermo Morales¹, Francisco Perea², Alejandro Castilla², Israel Carrasco¹ y Ángel Maresma¹

¹ EuroChem Agro Iberia, S.L.

² Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de Producción Ecológica

EuroChem e IFAPA llevan desde 2011 colaborando en la realización de ensayos de fertilización con ENTEC® para optimizar la producción de trigo y cebada en Andalucía.



TRIGO Y CEBADA EN ANDALUCÍA

Los cereales de grano representan la mayor superficie de cultivo en España con 6.171.000 ha (MAPA, 2021). Este grupo engloba tanto los cereales de invierno como los de verano, pero destacan el trigo y la cebada que representan el 80% de la superficie. En Andalucía, los cereales de grano son la segunda superficie de cultivo más importante con 654.000 ha, solamente superados por la superficie de olivar. Andalucía tuvo una superficie de 373.000 ha de trigo y 125.000 ha de cebada en 2021.

El potencial productivo de la cebada y trigo ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, especialmente gracias a la mejora genética y a la fertilización. El éxito en la mejora del rendimiento de los cereales reside principalmente en la adaptabilidad de nuevas variedades a las condiciones de producción y en la correcta estrategia de fertilización que permita a las plantas disponer de los nutrientes cuando los necesitan.

IMPORTANCIA DE LA FERTILIZACIÓN

En un plan de abonado, además de la cantidad de fertilizante, hay que tener en cuenta el momento de aplicación, la forma o el lugar de aplicación y el tipo de fertilizante. Utilizando correctamente estos criterios conseguiremos realizar una fertilización más eficiente siguiendo el principio de las 4R (right rate, right time, right place, right source).



Por lo general, el nitrógeno (N) es el nutriente más limitante en los sistemas de producción y al que los cultivos presentan una mayor respuesta en rendimiento y calidad. El N juega un papel clave en el metabolismo, en el crecimiento y el desarrollo de la planta, repercutiendo directamente en la producción final, y en la calidad del grano de los cereales (proteína). Actualmente, con las nuevas normativas, la aplicación de N en el suelo está limitado y regulado en momento y cantidad con el objetivo de minimizar el impacto de la fertilización en el medioambiente. Por tanto, resulta fundamental adaptar la fertilización para garantizar la disponibilidad de N a lo largo del ciclo del cultivo y mejorar la eficiencia de su uso si queremos conseguir un cereal productivo, rentable y sostenible.

La tecnología de los inhibidores de la nitrificación (IN), que mantienen el N estabilizado en el suelo y reducen las pérdidas de N por lixiviación y por emisiones de gases efecto invernadero (GEI), permite mejorar la eficiencia en el uso de este nutriente. Dicha tecnología permite ajustar mejor la fertilización a las necesidades del cereal, tanto en cantidad como en mantener su disponibilidad a lo largo del ciclo del cultivo.

ENSAYOS LARGA DURACIÓN

IFAPA y EuroChem llevan 11 años colaborando en la realización de ensayos para una fertilización eficiente del trigo en Andalucía. El objetivo es optimizar la producción de trigo a través del uso de fertilizantes de eficiencia mejorada ENTEC® que incorporan inhibidor de la

| ESTRATEGIA DE ABONADO | ABONADO DE FONDO | | ABONADO DE COBERTERA | | TOTAL N (kg/ha) |
|-----------------------|------------------|---------------|----------------------|---------------|-----------------|
| | PRODUCTO | DOSIS (kg/ha) | PRODUCTO | DOSIS (kg/ha) | |
| CONTROL | - | - | - | - | 0 |
| CONVENCIONAL | DAP | 200 | UREA | 185 | 121 |
| ENTEC® 1 | ENTEC® 25-15 | 300 | UREA | 100 | 121 |
| ENTEC® 2 | ENTEC® 25-15 | 300 | ENTEC® 26 | 175 | 121 |
| ENTEC® 3 | ENTEC® 25-15 | 350 | ENTEC® 26 | 135 | 122 |

Tabla 1. Estrategias de fertilización evaluadas desde el 2014 hasta el 2021 en los centros del IFAPA en Carmona y Jerez.

nitrificación. Para ello, se ha experimentado en los centros IFAPA de Tomejil (Carmona) y Rancho de la Merced (Jerez) durante diferentes campañas, comparando distintas estrategias de abonado ENTEC® (dosis y momentos de aplicación) con el abonado tradicional (Tabla 1). En dichos ensayos se ha evaluado tanto la producción, como la calidad del grano de las diferentes estrategias.

RESULTADOS: PRODUCCIÓN DE TRIGO (2014-2021)

Los resultados de la investigación muestran que independientemente del potencial de rendimiento, la utilización de ENTEC® ha permitido incrementar las cosechas (Figura 1). La utilización de ENTEC® 25-15 en fondo ha mejorado los rendimientos del abonado tradicional con DAP, y a su vez, la utilización de ENTEC® 26 en cobertera ha superado los rendimientos conseguidos con la urea. En ambas localidades, el trigo se ha visto beneficiado al incrementar la cantidad de N en fondo con ENTEC®

25-15 (350 kg/ha), llegando a mejorar hasta en un 11% los rendimientos conseguidos con la estrategia de fertilización convencional (DAP + urea).

La investigación evidencia la importancia del abonado de fondo en las condiciones de producción de trigo en Andalucía. A diferencia de otras zonas más frías, en Andalucía el abonado de fondo es fundamental para que el cultivo se implante correctamente y sea capaz de aprovechar cada gota de agua que pueda tener a disposición. Es evidente que la pluviometría marca en muchas ocasiones el potencial de rendimiento del cereal.

El principal problema de incrementar la dosis de N en el abonado de fondo es que existe un mayor riesgo de que este nutriente se pierda y no pueda ser utilizado por el trigo, además de causar problemas medioambientales. Sin embargo, los presentes resultados muestran como con ENTEC®, y gracias a la acción del inhibidor de la nitrifi-

cación, se puede incrementar la dosis de N en fondo reduciendo el riesgo de pérdidas, mejorando los rendimientos, y garantizando la disponibilidad de este nutriente al cultivo.

Con ENTEC® se reducen las pérdidas de N, permitiendo aplicar una mayor dosis en fondo que asegure un buen ahijado y unos mayores rendimientos tanto en años secos como húmedos. De hecho, la consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de Andalucía ha reconocido la labor de la tecnología de los inhibidores de la nitrificación para mejorar la fertilización nitrogenada. En el plan de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos publicado en 2020 se limita la aplicación de N en fondo a un 30% de las necesidades del cereal de invierno. Sin embargo, utilizando fertilizantes con inhibidor de la nitrificación como ENTEC®, se permite incrementar la dosis de N aplicada en fondo para mejorar el potencial de rendimiento del cultivo.

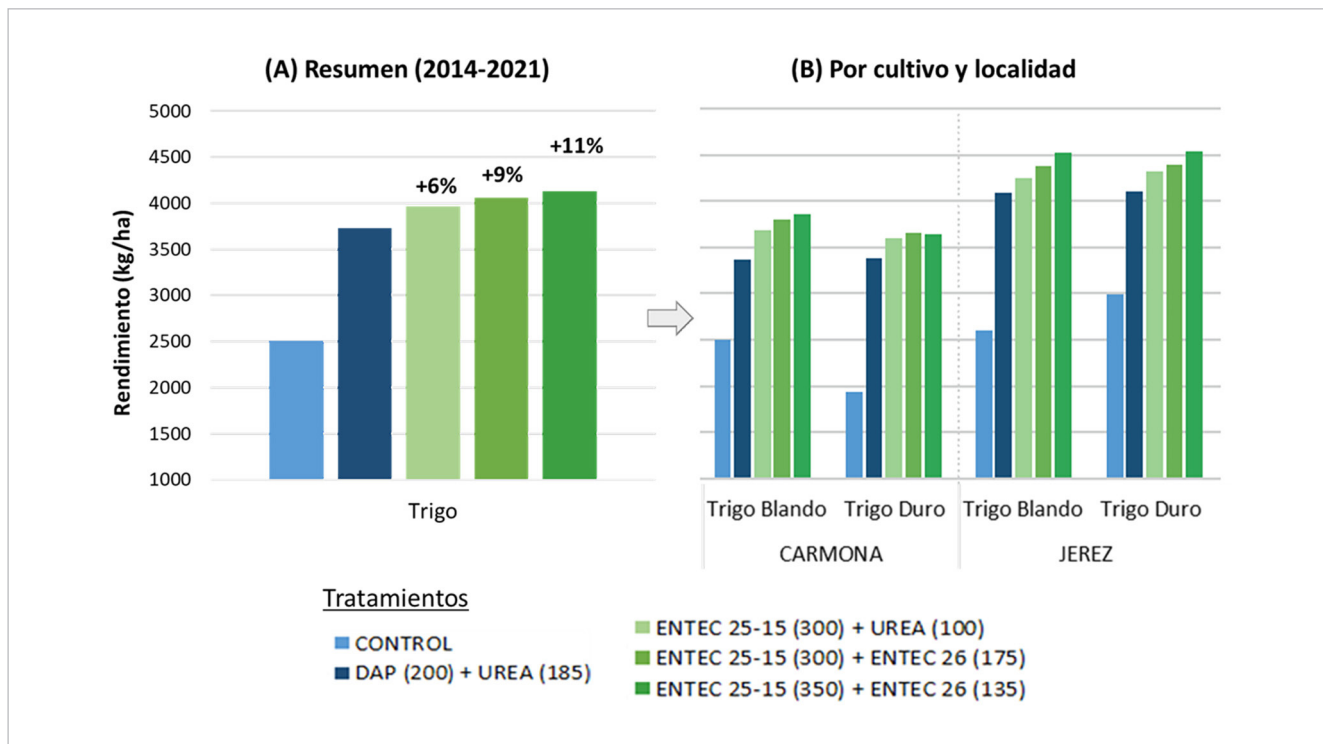


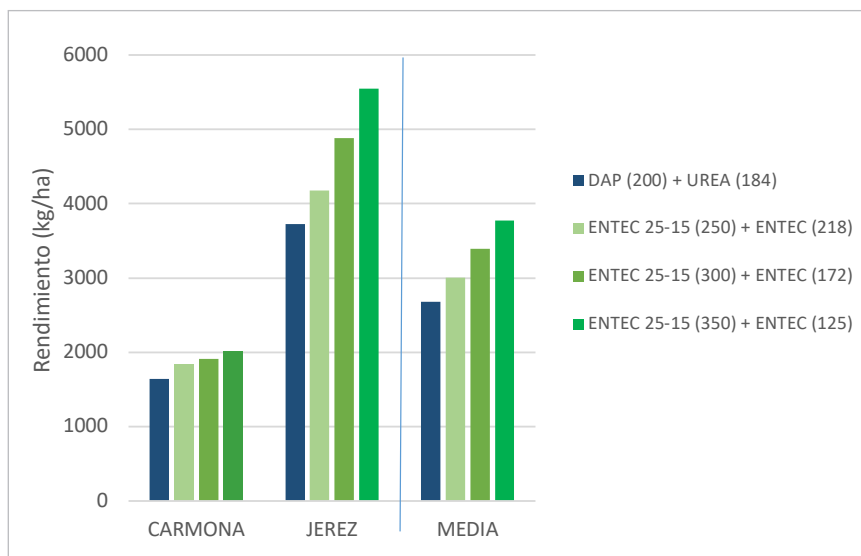
Figura 1. Media resumen rendimientos de trigo (A) y media agregada por cultivo de trigo blando y trigo duro en Carmona y Jerez (B) durante las campañas 2014-2021. Los números entre paréntesis representan la dosis de fertilizante (kg/ha). Todos los tratamientos recibieron 120 UF de N, a excepción del CONTROL que no se fertilizó con N.

Figura 2. Rendimiento medio de trigo blando y trigo duro en Carmona y Jerez en la campaña 2021-2022. Los números entre paréntesis representan la dosis de fertilizante (kg/ha). Todos los tratamientos recibieron 120 UF de N.

RESULTADOS ÚLTIMA CAMPAÑA (2021-2022)

Trigo

La campaña 2021-2022 ha estado marcada por la escasez de agua, y como muestran los resultados (Figura 2), el efecto de utilizar ENTEC® en fondo es todavía más evidente. La aplicación de un mayor porcentaje del N en fondo (hasta un 70%) ha permitido al cultivo tener una mejor implantación y ha incrementado la disponibilidad de este nutriente en un momento clave como es el ahijado, en el que por falta de precipitaciones no era



efectiva la aplicación de fertilizante en cobertera. Gracias a la mayor cantidad de N aplicado en fondo y a la acción del inhibidor de la nitrificación, las estrategias con ENTEC® permitieron al trigo disponer de N hasta que llegaron las lluvias primaverales y entonces se pudo aplicar el resto en cobertera.

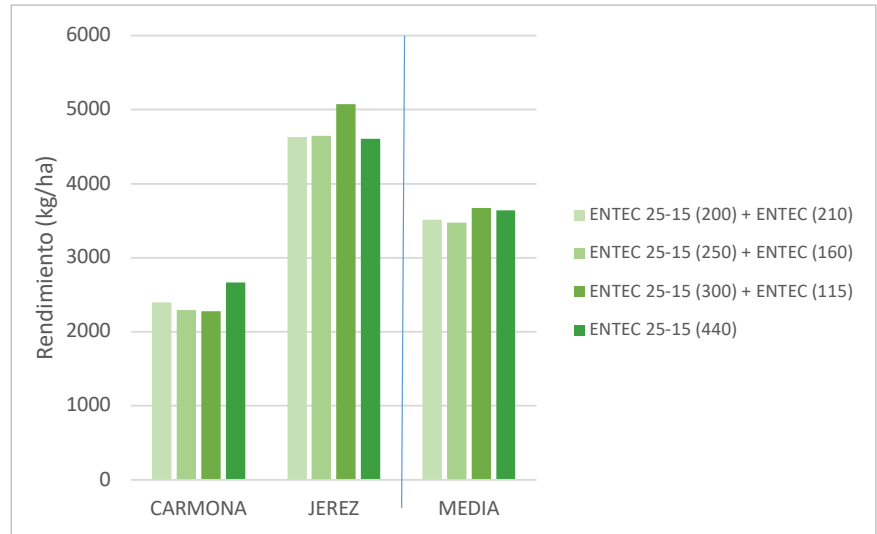
El caso de Carmona, pese a la sequía extrema que ha provocado unos rendimientos bajos, se ha pasado de los 1.642 kg/ha en el tratamiento de fertilización convencional (DAP+urea) a los 2.007 kg/ha en el tratamiento con mayor dosis de ENTEC® aplicado en fondo (+22% de rendimiento). En Jerez,

Figura 3. Rendimiento medio de cebada maltera en Carmona y Jerez en la campaña 2021-2022. Los números entre paréntesis representan la dosis de fertilizante (kg/ha). Todos los tratamientos recibieron 110 UF de N.

con rendimientos mucho mayores, se observan diferencias muy significativas al incrementar la dosis de abonado de fondo con ENTEC® (+49%). La fertilización convencional consiguió una cosecha de trigo de 3.725 kg/ha, por los 5.544 kg/ha obtenidos con la estrategia con mayor dosis de fertilizante ENTEC® aplicado en fondo (350 kg/ha). Nuestros resultados evidencian como las prácticas de abonado convencionales son más probables de sufrir de estrés por falta de N si no se puede aplicar la cobertera de urea. Las estrategias de abonado con ENTEC® nos permiten ser más flexibles con la cobertera de N manteniendo el estado nutricional de la planta y el potencial de cosecha.

Cebada

Como novedad en la campaña 2021-2022, InterMalta se ha incorporado al convenio de trabajo de EuroChem e IFAPA para seguir con el trabajo de optimización de la fertilización, esta vez en el cultivo de cebada maltera. Además de optimizar la fertilización y mejorar el rendimiento, los ensayos experimentales tienen el objetivo principal de reducir la huella de carbono de la producción de cebada. Para ello, se han probado distintas estrategias de fertilización con ENTEC®.



Los resultados de este primer año (figura 3) muestran que la aplicación única de fertilizante en fondo es una buena alternativa, y que podría llegar a ser la estrategia más productiva en condiciones de sequía (Carmona). Sin embargo, en condiciones menos estresantes (Jerez), la cebada puede beneficiarse de aplicar una pequeña cobertera nitrogenada. En los próximos años se seguirá evaluando las diferentes estrategias de fertilización para conseguir datos más robustos, y que incluyan la variabilidad temporal de las parcelas.

CONCLUSIONES

Los ensayos de larga duración son muy importantes para determinar las mejores estrategias de fertilización, especialmente en condiciones climá-

ticas como las de Andalucía donde el agua es uno de los factores más limitantes y varía cada año.

La investigación de estos años en los centros experimentales del IFAPA, ha permitido demostrar como ENTEC® puede ayudar a mejorar los rendimientos del cereal de invierno de Andalucía. El éxito de este fertilizante reside en poder modificar el reparto del N en el ciclo del cultivo incrementando la dosis en fondo (minimizando las pérdidas), asegurando la disponibilidad del N durante un largo periodo de tiempo, y así, mantener nuestro cereal en las mejores condiciones hasta poder complementar el resto de las unidades en cobertera cuando se den las condiciones ambientales adecuadas. ■

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ciencia e Innovación por la beca Torres de Quevedo PTQ2020-011271/ AEI / 10.13039/501100011033, recibida por Dr. Ángel Maresma.