

# ARROZ

PRIMER AÑO DE ENSAYO

## Fertilización del arroz con gallinaza, una alternativa en alza

MM. Català

E. Pla

M. Martínez

V. Forés

N. Tomàs

IRTA -Estación Experimental del Ebro

Ctra. Balada, km 1. E-43870. Amposta (Tarragona)

El sistema agrario actual se ha caracterizado por el incremento de los fertilizantes químicos en detrimento de la fertilización orgánica. Esto conduce a un deterioro de la calidad del suelo debido a la reducción de la materia orgánica en él (Xu, M.G., 2006). Por otra parte, la fertilización orgánica provee a los cultivos de numerosos elementos nutritivos con un menor coste añadido (Wen, G. y otros, 1999). La preocupación mundial que genera la crisis energética y la protección del medio ambiente junto con la situación actual del sector agrario donde la rentabilidad económica del cultivo se ve cada vez más reducida, ha promovido numerosos estudios en los que se vuelven a considerar las prácticas de fertilización tradicionales.



FOTO 1. Distribución de las distintas dosis de gallinaza en la parcela de ensayo

La manipulación y uso de fertilizantes producidos en granjas constituye un gran problema medioambiental que es necesario abordar. El manejo o uso inapropiado e incluso la aplicación excesiva en los suelos de cultivo, puede producir efectos adversos en las aguas, en la atmósfera o en el suelo (iguacel, F. 2006).

El sector avícola en España se sitúa en cuarto lugar a nivel europeo y Cataluña produce el 20% del total del estado español. En el Delta del Ebro, el sector avícola tiene especial relevancia y produce unos residuos de 51786 t/año en forma de gallinazas (DAAM, 2009). Este hecho, unido a los anteriores, ha propiciado que cada vez más arroceros se decanten por esta técnica de fertilización tradicional.

Mediante este ensayo se estudia el aprovechamiento del nitrógeno presente en la gallinaza en el cultivo del arroz,

concretamente en la variedad g leva.

### LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo descrito a continuación se inició en la campaña 2011, y, por lo tanto, los resultados que se muestran son los pertenecientes a un primer año de ensayo. El campo experimental se situó en una de las parcelas de la Estación Experimental del Ebro, propiedad del IRTA en el municipio de Amposta (Tarragona). La parcela tenía una superficie de 1200 m<sup>2</sup> y disponía de una entrada y una salida de agua independientes. El diseño experimental utilizado fue en split-plot con tres repeticiones, el factor principal fue la fertilización de fondo y el factor secundario la fertilización en cobertera. Cada parcela elemental tenía una superficie de 20 m<sup>2</sup>.

### ESTRATEGIAS DE ABONADO EN FONDO Y COBERTERA

En fondo, las estrategias estudiadas fueron seis:

- *Testigo*: no se realizó ningún tipo de aportación nitrogenada en fondo,
- *Mineral*: se incorporaron 150 kg N/ha en forma de urea (46%),
- *Gallinaza 85*: incorporación de 85 kg N/ha en forma de gallinaza,
- *Gallinaza 170*: incorporación en fondo de 170 kg N/ha en forma de gallinaza,
- *Gallinaza 255*: incorporación en fondo de 255 kg N/ha en forma de gallinaza,

- *Gallinaza 340*: incorporación en fondo de 340 kg N/ha en forma de gallinaza (**Foto 1**). Las dosis de nitrógeno de los distintos tratamientos se refieren al nitrógeno total contenido en la gallinaza (amoniaco y orgánico).

Las parcelas se subdividieron en dos con el fin de aplicar el factor secundario del diseño experimental; la fertilización en cobertera en el estadio fenológico de inicio de panícula (iP). Las dos estrategias estudiadas en cobertera fueron:

- cobertera 0 uF N/ha: no se realizó ningún aporte nitrogenado en cobertera,
- cobertera 40 uF N/ha: se incorporaron 40 kg de N/ha en forma de sulfato amónico (21%).

con el fin de gestionar correctamente el contenido de nitrógeno en forma de gallinaza a cada parcela, se determinó la riqueza en nitrógeno, fósforo y potasio de la gallinaza (**Tabla 1**).

**TABLA 1 / Concentración de nitrógeno, fósforo y potasio de la gallinaza (de pollos de engorde) aplicada en el abonado de fondo. Campaña 2011**

Concentración (kg/t)	Nitrógeno total	Nitrógeno orgánico	Nitrógeno amoniacal	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	17,8	8,7	9,1	13,4	9,7

Es importante remarcar la necesidad de una analítica, ya que los fertilizantes orgánicos de origen ganadero tienen una composición muy variable.

Aunque las dosis de gallinaza propuestas en el ensayo se ajusten en función del nitrógeno aportado por la gallinaza, no se debe olvidar que ésta también es una fuente importante de fósforo y potasio.

Después de la aplicación del estiércol y el abono mineral en

fondo, éstos se incorporaron inmediatamente, una semana después se inundó el campo y posteriormente se sembró.

## RESULTADOS

El cultivo en esta primera campaña de ensayo presentó un buen establecimiento de plántula en todas las estrategias de abonado estudiadas (**Foto 2**).

Se realizó un seguimiento del estado nutricional de las plantas

mediante el SPAD-501 de Minolta. Este instrumento valora el nivel de clorofila en hoja, que está relacionado con el contenido en N y, en consecuencia, con el estado nutricional del cultivo. tal y como muestra el **Gráfico 1**, las plantas de la tesis de abonado en fondo *Mineral*, presentaron un color verde más intenso y, por lo tanto, estuvieron mejor nutridas durante el periodo de seguimiento, presentando diferencias significativas entre los abonados de fondo prácticamente en todas las fechas de valoración. El efecto de la aportación de 40 kg N/ha en cobertera el día 7 de julio (**Gráfico 2**) aportó una mejora en el estado nutricional de la planta, presentando diferencias estadísticas a los cuatro

**// ES IMPORTANTE REMARCAR LA NECESIDAD DE UNA ANALÍTICA DE LA GALLINAZA UTILIZADA, YA QUE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS DE ORIGEN GANADERO TIENEN UNA COMPOSICIÓN MUY VARIABLE //**



**La naturaleza nos hace únicos**

# BioCultura

Feria de productos ecológicos  
y consumo responsable



## Barcelona

Palau Sant Jordi

Del 3 al 6 de mayo 2012

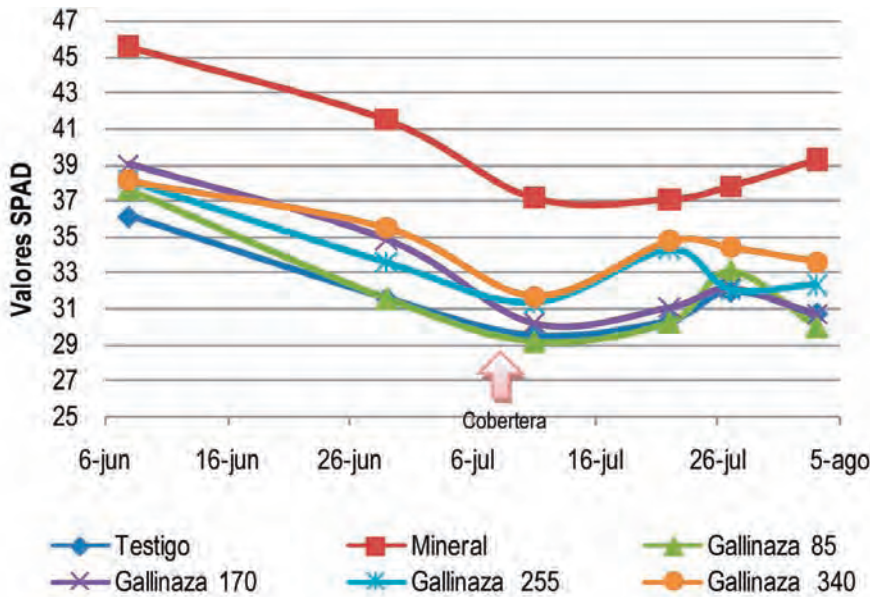
Alimentación ecológica • Cosmética biológica y natural • Ropa y calzado • Medio ambiente • Bioconstrucción • Energías renovables • Terapias complementarias • Más de 300 actividades • Pasarela EcoFashion • MamaTerra, festival ecológico de la infancia

[www.biocultura.org](http://www.biocultura.org)

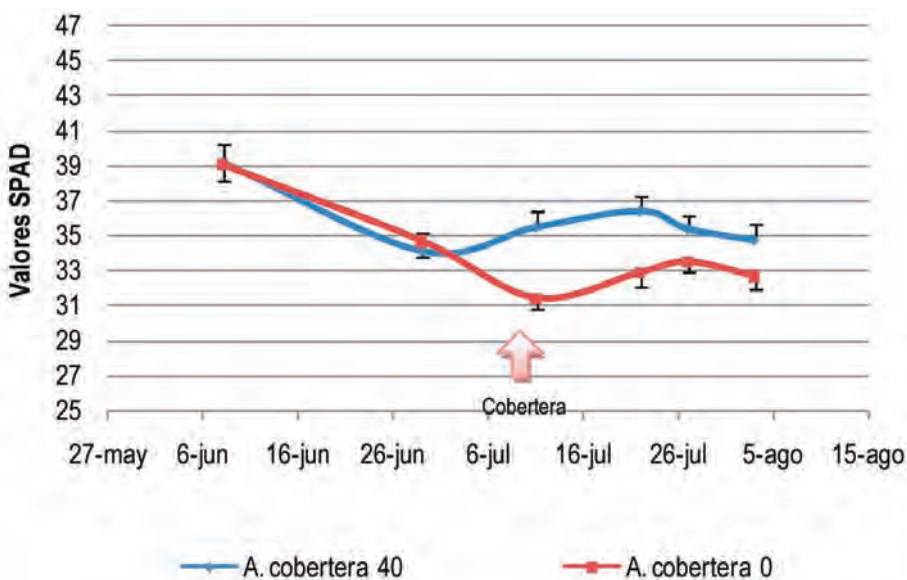


Organiza:  ASOCIACIÓN VIDA SANA

**GRÁFICO 1 / Evolución del color según las dosis de abonado en fondo en las parcelas donde no se ha realizado un abonado de cobertera (0 kg N/ha)**



**GRÁFICO 2 / Evolución del color según las dosis de abonado de cobertera. Los valores son el promedio de las seis estrategias estudiadas en fondo**



días después de la aplicación de la cobertera (DDc), que se mantuvieron hasta la última valoración SPAD.

Durante el cultivo se realizó un seguimiento de las principales enfermedades desarrolladas por el arroz; pyriculariosis, helminthosporiosis y fusariosis. Estas dos últimas han presentado bajos niveles de daños sin obtener diferencias significativas entre tratamientos. Por lo

que respecta a la afectación por el hongo *Pyricularia grisea*, se detectaron mayores niveles de área afectada en el tratamiento de abonado de fondo *Mineral*.

Respecto a la producción obtenida, la dosis más elevada de gallinaza no igualó a la fertilización mineral (**Gráfico 3**). Estos resultados indican que la planta ha respondido a la parte amoniacal del nitrógeno

aportado con la gallinaza. Como ocurre en las anteriores valoraciones presentadas, las distintas dosis de gallinaza, presentaron una producción creciente en función de la dosis de nitrógeno aportada en forma de gallinaza. La aplicación del abonado de cobertera no generó diferencias significativas entre las dos tesis de abonado de cobertera, aún así, la aplicación de 40 kg N/ha



*FOTO 2. Estado de las plántulas a los 20 días después de la siembra*

en forma de sulfato amónico en cobertera contribuyó con un incremento del 5% en la producción final obtenida.





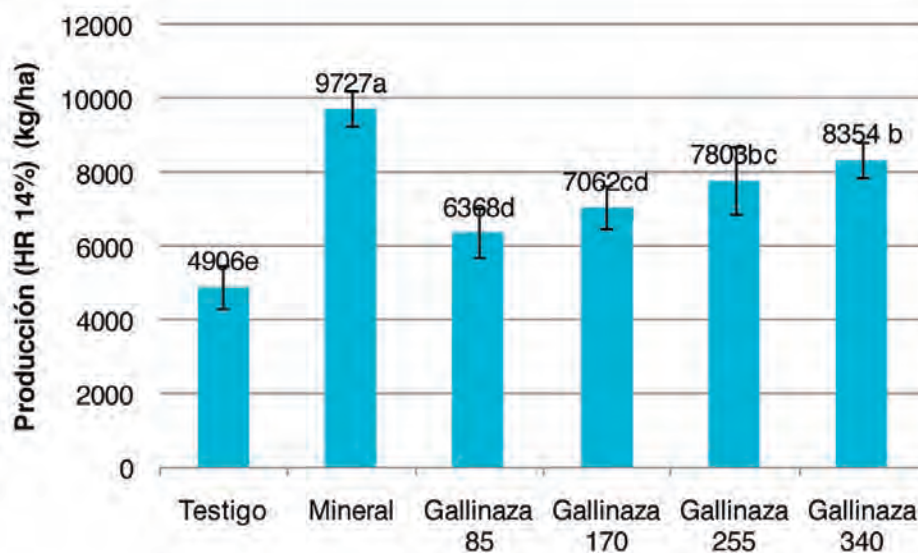
## AGRADECIMIENTOS

El presente ensayo se ha realizado gracias a la financiación del iNiA. r t A2010-00126-cO2-02.

*FOTO 3. Efecto visual en el estadio fenológico de ahijado de las distintas dosis de abonado aplicadas*



**GRÁFICO 3 / Rendimiento neto obtenido al 14% de humedad, en función de los tratamientos de fertilización en fondo aplicados**



## BIBLIOGRAFÍA

- Iguacel, F., 2006. capítulo 4: *Estiércoles y fertilización nitrogenada*. Fertilización Nitro-

genada. guía de actualización. informaciones técnicas. centro de transferencia Agroalimentario. Número Extraordinario. gobierno de Aragón. 53-62.

- Wen, g.; Bates, t.E.; Voroney, r.P.; Winter, J.P.; Schellenbert, M.P. *Influence of Application of Sewage Sludges, and Sludge and Manure Com-*

*posts on Plant Ca and Mg Concentration and Soil Extractability in Field Experiments*. Nutri. cycl. Agroecosyst. 1999, 55, 51-56.

- Xu, M.g., 2006. *The Evolution of Soil Fertility in China*. china Agricultural Science and technology Press, Beijing, china.

## CONCLUSIONES

- El abonado en forma de gallinaza se presenta como una alternativa al abonado mineral que puede ofrecer grandes ventajas.
- La aplicación de gallinaza como fertilizante no ha producido toxicidad alguna en la germinación y posterior desarrollo de las plántulas.
- El incremento de la dosis de gallinaza produce un efecto positivo en todos los parámetros evaluados: SPAD, densidad de panículas, altura de planta (datos no presentados), producción.
- Las plantas de la tesis fertilizada con un abonado de fondo *Mineral* presentaron durante todo el cultivo mejores estados nutritivos según los diferentes análisis mediante SPAD.
- Los diferentes tratamientos de abonado estudiados no presentaron afectaciones importantes de enfermedades pyriculariosis, helmintosporiosis y fusariosis. Aún así, el tratamiento de abonado de fondo *Mineral* presentó significativamente una mayor afectación por el hongo *Pyricularia grisea*.
- Las dosis de gallinaza más elevadas no pudieron igualar en rendimiento al tratamiento *Mineral*. Esto sugiere que el cultivo únicamente respondió a la parte amoniacal del nitrógeno aportado mediante gallinaza, quedando en el suelo, la correspondiente fracción del nitrógeno orgánico a la espera de mineralización.