

ARROZ

AGRONOMÍA DE CULTIVOS EXTENSIVOS

Efecto del tratamiento fungicida de la semilla de arroz sobre el establecimiento del cultivo en campo

M^a del Mar Català

Núria Tomàs

Maite Martínez

Isabel Torró

Eva Pla

*Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
Amposta*

Juan Pedro Marín

Universitat de Lleida (UdL)

Jaume Almacellas

Susanna Reigada

*Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca,
Alimentació i Medi Rural (DAAM)*

La semilla de arroz normalmente presenta parásitos fúngicos de diferente género y especie, cuya acción se manifiesta (en los casos menos graves) en la disminución de la capacidad germinativa de la semilla (Tiranelli, 1989). El desarrollo de enfermedades en la semilla está influenciado por las condiciones climáticas y el vigor que presentan las semillas (Ou, 1987). Junto con el rastrojo y las malas hierbas, la semilla de arroz es una de las fuentes de inóculo primario de enfermedades (Almacellas, 2008).

Existen distintas especies de hongos causantes de enfermedades en la semilla pero su patogenia no se ha estudiado en detalle (Ou, 1987). Por lo tanto, la bibliografía referente al estudio en laboratorio de los patógenos transmitidos por la semilla de arroz es escasa (Lanza-co, 1993).

POR QUÉ TRATAR LAS SEMILLAS

El tratamiento de la semilla pretende asumir distintas accio-

nes de profilaxis: en primer lugar, inactiva los órganos de reproducción de los parásitos micóticos que se encuentran en las glumillas; en segundo lugar, la semilla tratada hace de portadora del producto desinfectante que deberá actuar sobre los hongos que se encuentran en el suelo del cultivo. La tercera función se refiere al control, durante las fases iniciales, de la germinación de las esporas y del desarrollo de las algas que pueden afectar al desarrollo de la planta embrionaria (Tiranelli, 1989).



Semilla de arroz tratada con Vitavax Flow®

Pero si la causa de la baja germinación se debe a lesiones producidas durante la recolección, secado y proceso de transporte, el fungicida en lugar de aumentar las facultades de germinación las reducirá, al penetrar en el interior de la semilla y rebajar o impedir la actividad enzimática (Tiranelli, 1989).

► El caso del Delta del Ebro

En las medidas de control de las enfermedades en el Delta del Ebro, se recomienda utilizar semilla libre de enfermedades y no utilizarla si en la parcela del año anterior se detectó su presencia (Galimany, 2006).

Por otra parte, en el Delta del Ebro la producción de semilla no certificada está permitida y aproximadamente el 30% de los agricultores siguen esta práctica.

En la campaña 2010, el ADV (Agrupación de Defensa Vegetal) del arroz encargó al IRTA reali-

zar un ensayo con los siguientes objetivos: valorar la presencia de hongos en la semilla de arroz no certificada y estudiar si la presencia de hongos en la semilla de arroz podía afectar al desarrollo de las plantas en la fase de nascencia.

En las siguientes líneas se presentan los datos referentes a este ensayo.

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS EN LAS SEMILLAS

El ensayo se ubicó en una parcela del IRTA en Amposta (Tarragona) durante la campaña 2010 y el diseño fue en bloques al azar con 3 repeticiones. Las parcelas elementales tuvieron una superficie de 35 m² (7x5 m). Los tratamientos estudiados fueron seis, y consistieron en sembrar 3 lotes de semilla no certificada (producida por 3 agricultores de la zona) de la variedad Gleva (**G1**, **G2** y **G3**) diferenciando la semi-



Solaris 55 DT

desde **15.400 €⁽¹⁾**
Financiación 2 campañas al **0% TAE 1,57%⁽²⁾**

Motor: 4 cil. 1.758 cm³, 52 CV. Transmisión 12/12 inv. sincronizado. Doble circuito hidráulico: 15 L/min (dirección) + 30 L/min. Capacidad de elevación: 1.200 kg.



SAME DEUTZ-FAHR

Tiger 75 DT

desde **17.500 €⁽¹⁾**

Financiación 2 campañas al **0% TAE 1,57%⁽²⁾**

Motor: 3 cil. 3.000 cm³, 72 CV. Sistema de inyección HRT. Transmisión 12/3. Elevación: 3.000 kg. Neumático: 14.9R28. Frenos a las 4 ruedas.



Dorado³ 90 DT Classic

desde **23.500 €⁽¹⁾**
Financiación 2 campañas al **0% TAE 1,57%⁽²⁾**

Motor: 4 cil. 4.000 cm³, 85 CV con reg. electrónico motor. Transmisión 30/15 a 40 km/h. Elevador: 3.000 kg. Neumático: 480/70R30. Frenos a las 4 ruedas.

Laser³ 140 DT

desde **40.500 €⁽¹⁾**

Financiación 2 campañas al **0% TAE 1,57%⁽²⁾**

Motor: 6 cil. 6.000 cm³, 140 CV. Transmisión 24/12 a 40 km/h. Elevador: 7.000 kg. Neumático: 520/70R38. Frenos a las 4 ruedas y válvula freno remolque.



“ Las 4 razones para elegir, hasta el 30 de septiembre, tu mejor opción SAME. ”

www.same-tractors.com



SAME

Fiabilidad.

⁽¹⁾ Precios sin IVA. Transporte desde la concesión al domicilio del cliente no incluido. Promoción válida en los concesionarios adheridos a dicha campaña. Precios según tarifa vigente 2011. Validez hasta el 30/09/2011 o hasta fin de existencias. Same Deutz-Fahr Ibérica, S.A. se reserva el derecho de modificar precios, equipamientos y condiciones sin notificación previa durante el período que dure la oferta de éste y otros posibles modelos. Los modelos ofertados pueden no coincidir con las imágenes y equipamientos mostrados.

⁽²⁾ Condiciones de financiación hasta el 66% del PVP. TAE calculada para una operación firmada en julio con primera cuota anual en mayo 2012. Financiación con ingresos anuales, pago de cuotas en mayo. Comisión de apertura 1,7%. Comisión de estudio 0,35%. Válido para operaciones presentadas antes del 30/09/2011. Financiación ofrecida por SAME DEUTZ-FAHR Finance.

Para más información, acuda a su concesionario oficial SAME o llame al teléfono de atención 901 345 345.

GRÁFICO 1 / Porcentaje de semillas que presentan las distintas especies de hongos antes de la siembra según lote de semilla. Separación de medias según test de Duncan. Niveles de significación < 5 % en el análisis ANOVA establecen diferencias significativas entre tratamientos.

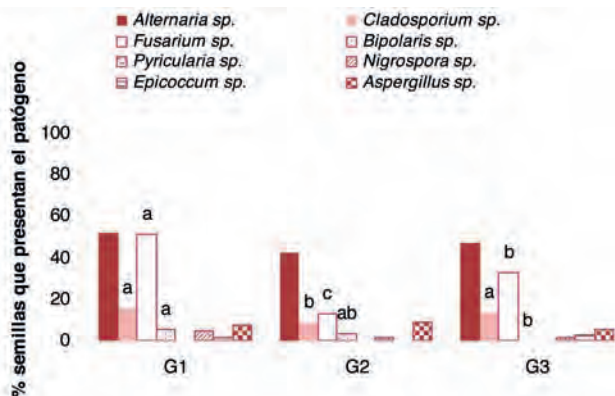
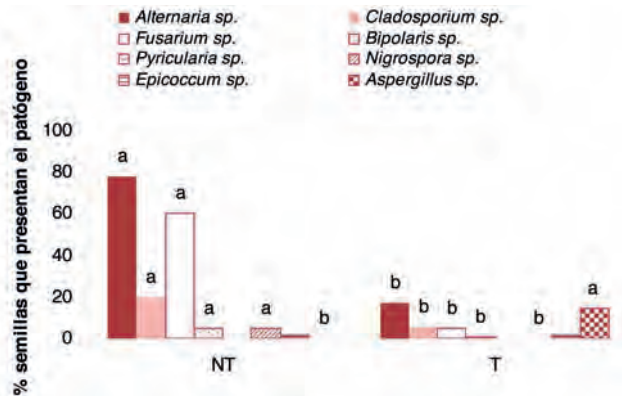


GRÁFICO 2 / Porcentaje de semillas que presentan las distintas especies de hongos antes de la siembra según tratamiento fungicida de la semilla. Separación de medias según test de Duncan. Niveles de significación < 5 % en el análisis ANOVA establecen diferencias significativas entre tratamientos.



lla que se había tratado con el fungicida Vitavax Flow® (Carboxina 20 % + Tiram 20 % p/v) (T) de la semilla que no había recibido ningún tratamiento fungicida (NT). El tratamiento de la semilla se realizó nueve días antes de la siembra, mediante pulverización manual a dosis de 3,5 cc/kg de semilla.

La siembra también se realizó de forma manual a dosis de 500 semillas viables/ha (200 kg/ha) y la semilla permaneció 36 horas en remojo.

El manejo del cultivo fue el mismo que siguen la mayor parte de arrozeros de la zona.

Para la determinación de la presencia de hongos en las semillas antes de la siembra se recogieron cinco muestras por tratamiento de 25 semillas cada una y se incubaron en medio de Rosa de Bengala. Durante 7-10 días se determinaron los hongos presentes. Su identificación se llevó a cabo mediante la morfología de la colonia, observación en el microscopio y siembra en cultivo PDA universal para su confirmación. Desde los cinco días después de la siembra (dds) hasta los 24 dds se muestreó semanalmente una superficie de 0,08 m² por parcela elemental recogiendo todas las plantas que quedaban en su interior y para la identificación de hongos en estas plantas se incubaron en cámara

// EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, A PARTIR DE LOS CINCO DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA LA INCIDENCIA DE PATÓGENOS EN LAS SEMILLAS TRATADAS Y NO TRATADAS HA SIDO LA MISMA PORQUE EL NIVEL DE HONGOS EN LA SEMILLA NO TRATADA HA DISMINUIDO //

húmeda (100 % HR a 20-25 °C) durante tres días para favorecer la manifestación de estructuras fúngicas para su identificación. En los casos que se requería, se realizaron siembras en medio PDA para confirmar la identificación de los hongos. A los 14 dds se muestreó una superficie de 0,08 m² por parcela elemental, recogiendo todas las plantas que

quedaban en su interior y se midió la longitud de la parte aérea y de la parte radicular de cada una de las plantas muestreadas. Finalmente, para la determinación de la densidad de planta, en el estadio fenológico de cuatro hojas verdaderas, código 14 según codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo del arroz (Lancashire *et al.*,

1991), se contaron las plantas que quedaban dentro de un cuadro de 0,25 m². En total, se contaron seis cuadros por parcela elemental.

El análisis estadístico se ha realizado utilizando el programa SAS 9.2, aplicando el procedimiento GLM y la separación de medias mediante el test de Duncan.

EFICACIA DEL TRATAMIENTO FUNGICIDA

En general, las especies de hongos que se han presentado con mayor frecuencia (10-50%) en las semillas han sido *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.* y *Aspergillus sp.* En cambio *Bipolaris sp.*, *Nigrospora sp.* y *Epicoccum sp.* se han presentado en menor frecuencia (0- 10%) y *Pyricularia sp.* no se ha detectado en la semilla (**Gráfico 1**).

Entre los tres lotes de semilla estudiados, se han presentado diferencias significativas en cuanto a la incidencia de determinados patógenos en la semilla antes de la siembra (**Gráfico 1**) y también entre la semilla tratada y la no tratada (**Gráfico 2**), siendo ésta última la que presentó niveles más elevados de patógenos. Estas diferencias en la presencia de patógenos en la semilla no se han mantenido cuando se ha realizado la siembra, ya que



Siembra manual de las parcelas

INNOVACIÓN en la Industria Agroalimentaria a través de la Automatización y Robotización de Procesos

Sevilla
15 de junio de 2011

Lugar de celebración:

EOI Escuela de Organización Industrial - www.eoi.es
C/ Leonardo Da Vinci, 12
Isla de la Cartuja, Sevilla 41092

Organizan:



Colaboran:



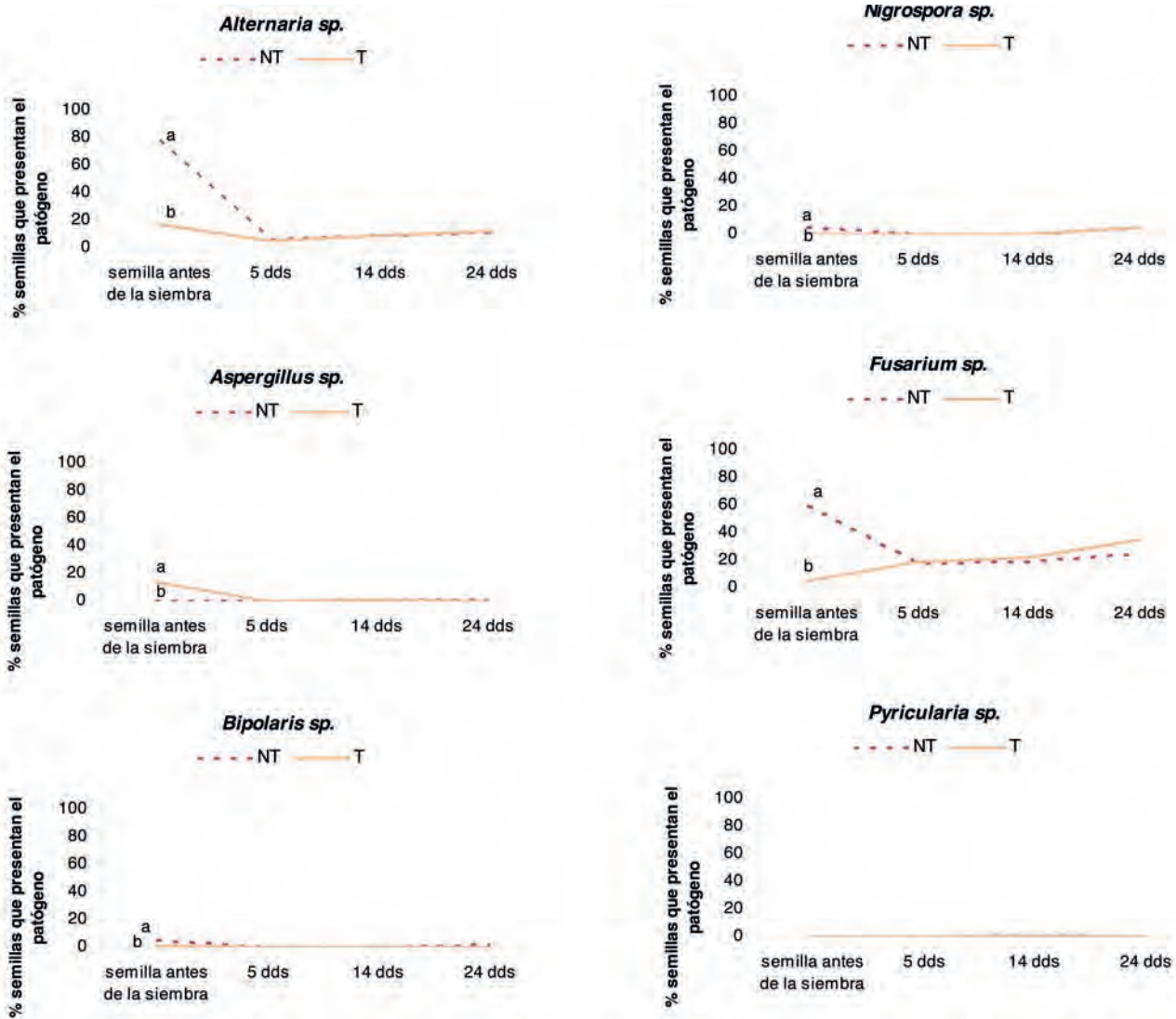
Agradecimientos:



PROGRAMA

- 09:15 h. Recepción de asistentes
- 09:30 h. Inauguración de la Jornada:
Pablo González – Coordinador de HISPAROB
Nuria M^a Arribas – Directora Adjunta del Departamento de Innovación y Tecnología de la FIAB y Secretaria General de la Plataforma Food for Life-Spain
Moderador
Juan Luis Elorriaga – Presidente de AER-ATP
- 10:15 h. Automatización en la Agroalimentación
Francesc Segarra (FANUC)
- 10:35 h. Control de producción y mantenimiento en la industria agroalimentaria
Lluc Valério/Giulio Delnevo (IDASA)
- 10:55 h. Soluciones Robotizadas en la Industria Agroalimentaria (Picking, packing, paletizado ...)
Juan Carlos Arenas (Yaskawa -MOTOMAN-)
- 11:15 h. Almacenes logísticos en el sector agroalimentario y Manipulación & Paletizado Bajo Cero
Manel Garrido (KUKA)
- 11:35 h. CAFÉ
- 12:00 h. Robots en la industria de la alimentación. Concepto P3
Julio Castellano (ABB)
- 12:20 h. Automatización avanzada para el procesado y envasado de leche
Carlos Bascón (COVAP)
- 12:40 h. La mecanización de la cosecha, una revolución para el sector agrícola
Juan Bravo Trinidad (AGROBOT)
- 13:00 h. Soluciones automatizadas en el sector de las bebidas. Caso práctico
José María Moreno (HEINEKEN)
- 13:20 h. Nuevas herramientas para la difusión de la innovación tecnológica
Beatriz Recio
Plataforma CHIL
- 13:40 h. Oportunidades de financiación para empresas en el sector alimentario
Eduardo Cotillas
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial – CDTI
Ministerio de Ciencia e Innovación
- 14:00 h. Ruegos y preguntas
- 14:30 h. Fin de la jornada

GRÁFICO 3-8 / Evolución de la presencia del hongo en la semilla y en la planta desde antes de la siembra, a los cinco dds, a los 14 dds y a los 24 dds. dds: días después de la siembra. Separación de medias según test de Duncan. Niveles de significación < 5% en el análisis ANOVA establecen diferencias significativas entre tratamientos.



en la mayoría de los casos, a partir de los cinco días después de la siembra (dds), la incidencia de patógenos en las semillas tratadas y no tratadas ha sido la misma porque el nivel de hongos en la semilla no tratada ha disminuido (**Gráficos 3-8**). Este resultado se atribuye a que las condiciones de inundación han afectado al desarrollo de los hongos de las semillas en campo. Es por este motivo que el desarrollo de las plantas en la fase de nascencia no se ha visto afectado por la presencia de hongos

en la semilla ya que los tres lotes de semillas estudiados (G1, G2 y G3), que presentaban diferentes niveles de patógenos en la semilla antes de la siembra, no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en la



Plantas recojidas del campo

longitud de la parte aérea y radicular a los catorce días después de la siembra (**Tabla 1**).

La semilla tratada (T) y la no tratada (NT) han mostrado el mismo desarrollo de la parte aérea de las plantas pero el desarrollo

de la parte radicular ha sido diferente (**Tabla 1**). En este sentido, la semilla tratada ha presentado un desarrollo menor de la parte radicular debido al efecto fitotóxico del producto fungicida, ya constatado en trabajos anteriores. Según Rebull, 2009 el efecto fitotóxico del tratamiento de las semillas de arroz con Vitavax

Flow® es menor a medida que aumenta el período entre el tratamiento y la siembra.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA

En el Delta del Ebro se sitúa alrededor del 30% (Català, 2008). En el presente estudio, el establecimiento de planta ha sido elevado (del 40-45 %) ya que de 500 semillas/m² sembradas se han establecido aproximadamente 200 plantas/m² (**Tabla 1**). Aun así se ha perdido un 60 % de las semillas sembradas por causas que desconocemos. Por una parte, no tuvimos problemas por quironómidos (datos no presentados), y,

TABLA 1 / Longitud de la parte aérea y de la parte radicular de la planta de arroz a los 14 dds. Densidad de plantas (plantas/m²) al estadio fenológico de cuatro hojas verdaderas (estadio 14 según codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo del arroz). Separación de medias según test de Duncan. Niveles de significación < 5% en el análisis ANOVA establecen diferencias significativas entre tratamientos. n.s.: nivel de significación (%).

Tratamiento	Longitud de la parte aérea (mm)	Longitud de la parte radicular (mm)	Plantas/m ²
G1	69,1	68,5	222,4
G2	65,9	64,0	244,6
G3	56,3	62,8	210,7
n.s.	-	-	-
NT	68,8	73,8a	234,4
T	58,7	56,3b	217,3
n.s.	-	2,7 %	-

por otra parte, aunque antes de la siembra la presencia de hongos en la semilla tratada (T) era más baja que en la semilla no tra-

tada (NT) (**Gráfico 2**), el establecimiento de planta ha sido el mismo en los dos casos (**Tabla 1**). Es por este motivo que se

descarta la presencia de hongos en la semilla como causante de la pérdida de semilla en campo. Por último, los tres lotes estudiados (G1, G2 y G3) también han presentado la misma densidad de plantas en campo (**Tabla 1**), aunque inicialmente los tres lotes de semilla también presentaban niveles de hongos diferentes (**Gráfico 1**).

CONCLUSIONES

La presencia de determinadas especies de hongos en la semilla de arroz no certificada varía en función del agricultor que la produce. El tratamiento de la semilla con el fungicida Vitavax Flow® reduce la presencia de hongos en las semillas aunque produce cierto efecto fitotóxico en el desarrollo de las raíces.

Las condiciones de inundación del campo de arroz disminuyen la presencia de hongos en

las semillas igualando el nivel de patógenos entre las semillas tratadas y las no tratadas a partir de los cinco días después de la siembra. Es por este motivo que la presencia de hongos en las semillas antes de la siembra no ha afectado en el establecimiento de las plantas durante la fase de nascencia.

Por lo tanto, según los niveles de hongos detectados en las semillas no certificadas del ensayo, el tratamiento fungicida de la semilla de arroz no certificada no se ve justificado. Aun así, cabe recordar que en presencia de elevados niveles de hongos en la semilla de arroz, se recomienda el tratamiento fungicida de ésta (Almacellas, 2008).

BIBLIOGRAFÍA

Queda a disposición del lector en el correo electrónico de redaccion@editorialagricola.com

Próximos cursos online



 **cultivabio**
Plataforma de formación y asesoramiento en agricultura ecológica

- agricultura ecológica (200 horas)
- introducción a la agricultura ecológica (100h)
- bases de la ganadería ecológica (100h)
- control biológico (100h)
- huertos escolares y educativos (100h)
- dinamización de huertos urbanos (100h)
- cómo crear una pequeña empresa de artesanía alimentaria ecológica (100h)
- distribución y venta de productos ecológicos (100h)
- creación y gestión de tiendas de productos ecológicos (100h)
- cocina ecológica energética (100h)
- conservas naturales de frutas y verduras (100h)
- comunicación del sector ecológico (100h)

Para más información:  www.cultivabio.org  info@cultivabio.org

Con la garantía de:

