

# ARROZ



Publicación de la Asociación de Cultivadores de Arroz - Diciembre de 2000 - Año VI - N° 24 - V Epoca  
 Andes 1409 - 4° piso - Montevideo - Uruguay - [www.aca.com.uy](http://www.aca.com.uy)

**ARROZ  
 URUGUAYO**  
 un  
 producto  
 natural

Con cáscara o Paddy      Cargo o Integral      Blanco

**EL PASO 144**  
 Origen INIA:  
 Uruguay

**INIA TACUARI**  
 Origen INIA:  
 Uruguay

**BLUE BELLE**  
 Origen:  
 EEUU

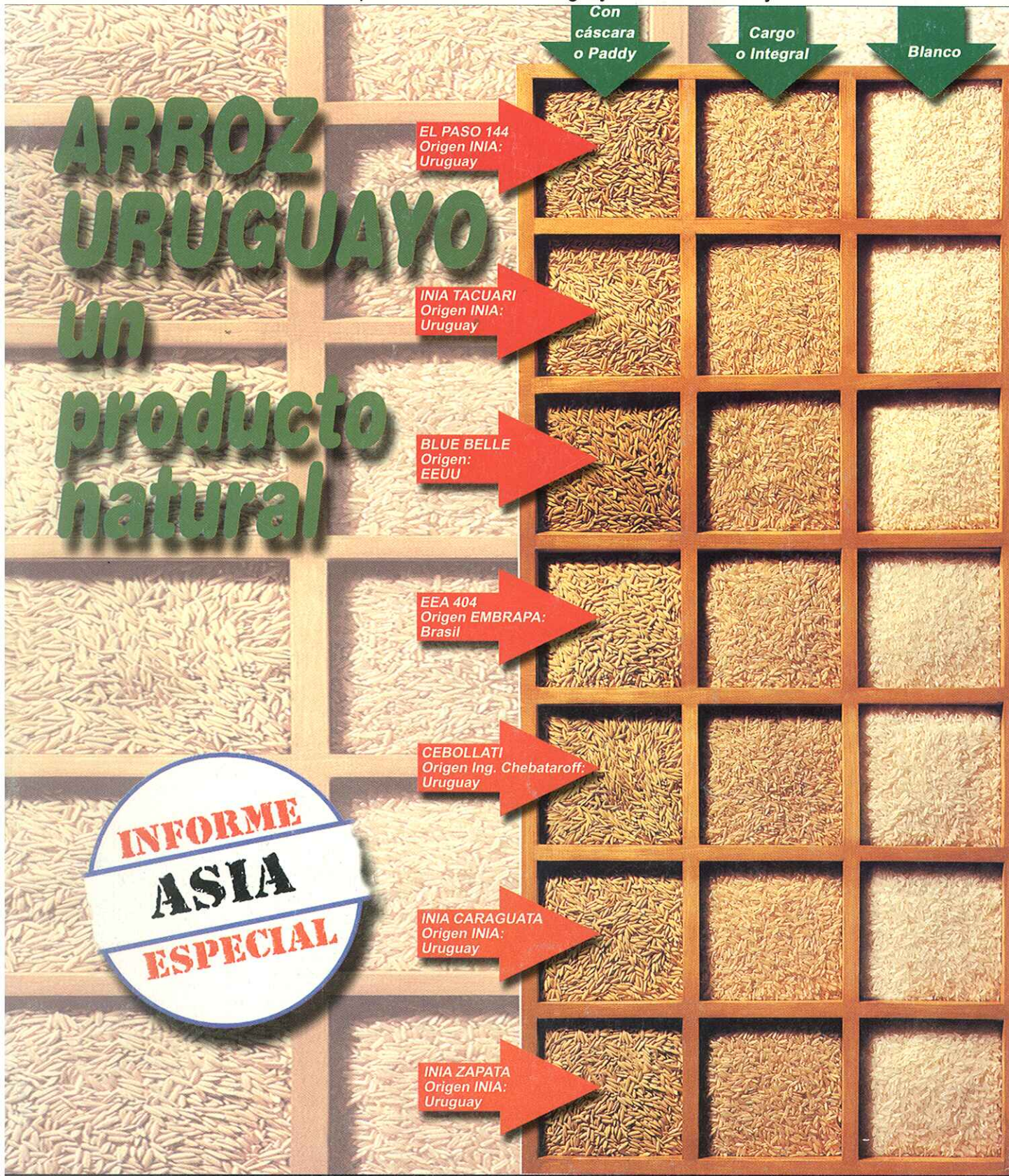
**EEA 404**  
 Origen EMBRAPA:  
 Brasil

**CEBOLLATI**  
 Origen Ing. Chebataroff:  
 Uruguay

**INIA CARAGUATA**  
 Origen INIA:  
 Uruguay

**INIA ZAPATA**  
 Origen INIA:  
 Uruguay

**INFORME  
 ASIA  
 ESPECIAL**



# Una enfermedad del arroz importante en Uruguay

## La podredumbre del tallo

Ing. Agr. M.Sc. Stella Avila  
Programa Arroz  
INIA Treinta y Tres

La podredumbre del tallo de arroz fue detectada por primera vez en Italia en 1876, por Cattaneo. Se trata de una enfermedad ampliamente conocida en las zonas arroceras a nivel mundial, causando daños en casi todas las áreas donde este cultivo ha sido sembrado por varios años. En Uruguay se presenta actualmente como una de las enfermedades más importantes, constituyendo un factor limitante de la producción. Dicha importancia se ha visto incrementada debido a la intensificación del cultivo del arroz, el cual ocupa con más frecuencia, los mismos suelos. Esta situación se presenta porque el organismo causal de la enfermedad es un hongo cuyas estructuras de conservación, los esclerocios, no sólo se producen en abundancia, sino que además son capaces de permanecer viables por varios años, en los restos vegetales del cultivo y en el suelo.

### Síntomas

Los primeros síntomas aparecen cuando las plantas alcanzan cierto grado de desarrollo, desde el final del macollaje en adelante y consisten en pequeñas manchas negras de forma irregular (Foto No. 1) que afectan superficialmente las vainas inferiores, a la altura o ligeramente por encima del nivel del agua de riego. A medida que la infección progresa, estas lesiones se agrandan y profundizan, invadiendo los tejidos del interior de los tallos, observándose muerte progresiva de vainas y hojas hacia la parte superior de las plan-



Foto No.1- Pequeñas manchas negras, que afectan las vainas inferiores, muestran el inicio de la infección.



Foto No. 2- Con el progreso de la infección de podredumbre del tallo, se observan lesiones típicas hacia la parte superior de la planta, con muerte de vainas y hojas.



Foto No. 3- Planta de INIA Tacuarí totalmente atacada por podredumbre del tallo.



Foto No. 4- Diferente grado de ataque de podredumbre del tallo. Tallo sano, (izquierda), tallo con lesiones apenas extendidas (centro), tallo totalmente atacado (derecha).



Foto No. 5- Area de ensayo de El Paso 144 presentando vuelco (o acamado) por podredumbre del tallo.

tas (Foto No. 2). En un corte longitudinal de tallos atacados se puede observar la presencia del micelio blanco o grisáceo en la zona medular, con pequeñas puntuaciones blancas que son los esclerocios en formación. En los estados más avanzados del desarrollo de la enfermedad, los tallos ya invadidos por el hongo se tornan decolorados y presentan manchas más o menos alargadas o en forma de estrías, de color negro (Foto No 3). En la Foto No 4 se muestra de izquierda a derecha, un tallo sano, otro con manchas apenas extendidas y un tallo totalmente atacado. Al final del ciclo, los tallos presentan una podredumbre blanda cerca de la base y se quiebran, provocando el vuelco de las plantas enfermas (Foto No. 5). En esta etapa se detecta, en el interior de los tallos y tejidos totalmente destruidos, la presencia de pequeñas formaciones redondeadas color negro brillante, que son los esclerocios ya maduros (Foto No 6).

### Daños

Durante varios años se consideró a la podredumbre del tallo como una enfermedad de impor-

tancia secundaria y se enfatizó sobre su característica de "enfermedad de final de ciclo", causando daño por vuelco de las plantas, con las consiguientes pérdidas por las dificultades para realizar la cosecha, pero sin afectar el rendimiento y la calidad de los granos. Actualmente con la intensificación del cultivo, en chacras con historia previa de arroz, existe cada vez más, la posibilidad de que se produzcan ataques tempranos de final de macollamiento y embarrigado, en cuyo caso los daños pueden llegar a ser muy importantes, provocando aumen-



Foto No. 6- Esclerocios maduros de *Sclerotium oryzae* Catt, en el interior de tallos destruidos.

to de la esterilidad, disminución del peso de granos e incremento de los granos yesados. En esta situación, se observan en las chacras, panojas con parte, o el total de los granos chusos (Foto No. 7).

Resultados de tres años de ensayos de evaluación de resistencia a esta enfermedad, realizados en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna, muestran mermas promedio de rendimiento entre 2 y 24 % con respecto a testigos protegidos (con aplicación de fungicida), dependiendo del año, el cultivar y el nivel de grado de



Foto No. 7- Panojas con el total de granos chusos, en plantas con grado máximo de ataque por podredumbre del tallo.

severidad alcanzado. En general, se puede afirmar que cuando los niveles de severidad promedian 50%, las mermas de rendimiento que se producen son inferiores al 10 %, pudiendo llegar a 30% cuando el índice de grado de severidad se ubica cerca de 80%, en los cultivares más sembrados actualmente.

De los componentes del rendimiento, el porcentaje de esterilidad es el que mejor refleja los efectos de la enfermedad, con la cual se correlaciona en forma positiva alta. También se ha visto afectado en forma negativa, el peso de granos y el rendimiento industrial con disminución del porcentaje de entero (Figuras No. 1 y 2).

### Organismo causal

El organismo causal, *Sclerotium oryzae* Catt. es la forma esclerotial del hongo, y la única que se ha detectado en Uruguay.

### Ciclo de la enfermedad y epidemiología

Los esclerocios del hongo (que son su forma de resistencia), son producidos en forma abundante en las últimas etapas de evolución de la enfermedad, permaneciendo en el rastrojo y en el suelo después de la cosecha. A la siguiente zafra, cuando se establece la inundación permanente, los esclerocios flotan, se trasladan por el agua de riego y al entrar en contacto con las plantas de arroz, germinan, penetran e invaden los tejidos.

La incidencia y severidad de esta enfermedad está correlacionada positivamente con varios factores, uno de los cuales es el nivel de inóculo inicial (Avila S., Blanco P., Casales L., 1994, 1995, 1996). Dicha correlación ha sido confirmada en estudios de población de esclerocios presentes en los primeros 12 cm. de suelo, antes de la siembra (Avila S., Beldarrain G., 2000). Es común que esta enfermedad se presente en manchones

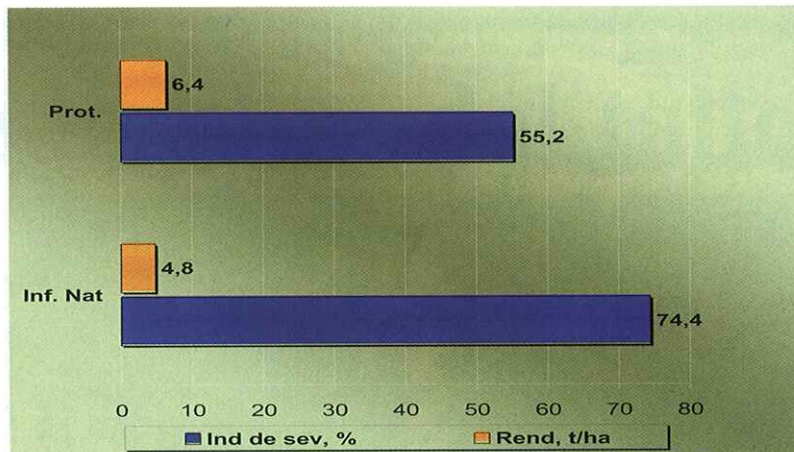


Figura No. 1. Efecto de la Podredumbre del tallo (Ind. de severidad, %), sobre el Rendimiento en grano (t/ha), en ensayos de evaluación de resistencia, con infección natural (Inf. Nat.) y protección con fungicida (Prot). Paso de la Laguna, 1996-97.

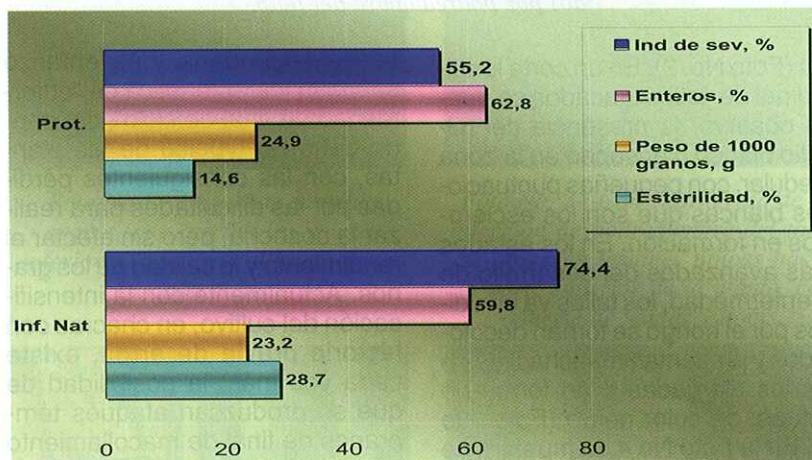


Figura No. 2. Efecto de la Podredumbre del tallo (Ind. de severidad, %) sobre componentes del rendimiento (Esterilidad y Peso de 1000 granos) y Rendimiento industrial (Enteros), en ensayos de evaluación de resistencia, con infección natural (Inf. Nat.) y protección con fungicida (Prot). Paso de la Laguna, 1996-97.

en las chacras, dependiendo de la cantidad y distribución de los esclerocios en el suelo.

Otro factor que influye es el momento de la infección. Observaciones de campo y estudios con inoculación artificial muestran que el estado de mayor susceptibilidad de la planta es en el momento de la elongación del primer entrenudo, registrándose las mayores pérdidas de rendimiento, si la infección se produce en ese momento (Webster et al, 1992).

A su vez, la enfermedad

también puede ser favorecida por factores de manejo, tales como la excesiva fertilización nitrogenada, el manejo temprano del riego y las excesivas densidades de siembra.

Una de las primeras menciones a nivel local referidas al efecto del nitrógeno sobre la podredumbre del tallo, corresponde a Chebataroff y Deambrosi durante la zafra 1981-82, quienes de un ensayo con el cultivar Bluebelle sembrado sobre rastrojo de arroz, obtuvieron resultados que indican que el incre-

mento en las dosis de N, estuvo asociado a mayor porcentaje de tallos atacados por esta enfermedad, provocando vuelco en las dosis superiores. A su vez, Rodríguez y Zuluaga, (1990), usando también el cultivar Bluebelle, concluyeron que la infección de podredumbre del tallo es superior en los manejos con fraccionamiento de la fertilización nitrogenada, aumentando en las dosis superiores. El nivel de ataque se asoció a la eficiencia de utilización del N en las diferentes dosis aplicadas. Durante la última zafra, Casterá F., Deambrosi E., Méndez R. y Roel A., (2000), constataron que la aplicación de dosis crecientes de N, tuvo un efecto significativo, aumentando la incidencia de las enfermedades del tallo, en los cultivares El Paso 144 e INIA Tacuarí.

Comparando distintos momentos de inundación durante tres zafras, Roel A. (1999) encontró mayor incidencia de podredumbre del tallo en el cultivar INIA Tacuarí, cuando se realizó inundación temprana.

### Control

Para posibilitar el control de esta enfermedad, se debería tener en cuenta la historia de la chacra y considerar la posibilidad de efectuar un manejo integrado que incluya el manejo de los residuos de la cosecha, el cultivar a sembrar, la fertilización nitrogenada, la densidad de siembra y la aplicación de fungicidas.

Un manejo del rastrojo con-

taminado que favorezca su destrucción o el enterrado del mismo, así como las rotaciones, si son posibles, favorecerían la eliminación o la pérdida de viabilidad de los esclerocios. Se sugiere evitar la siembra de cultivares muy susceptibles, y la aplicación de dosis altas de N, cuando la chacra ha sido sembrada previamente con arroz y tiene antecedentes de presencia de la enfermedad. El uso de N en exceso, en estos casos, si bien promueve máximos rendimientos, también favorece la severidad de la podredumbre del tallo. Groth (1991) en Louisiana, también sugiere la siembra de cultivares de maduración temprana, quemado del rastrojo y fertilización con potasio.

Durante la zafra 1999-2000, se consideró la posibilidad de la aplicación de un fertilizante potásico, en suelos deficientes en este nutriente y con historia intensiva de arroz. En un ensayo instalado en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna, se constató disminución del índice de grado de severidad por podredumbre del tallo, con la aplicación de niveles crecientes de potasio (Deambrosi E., Méndez R., Avila S., 2000).

Entre los cultivares sembrados actualmente existen diferentes niveles de reacción a esta enfermedad, lo que permitiría al productor optar por el cultivar más adecuado de acuerdo con la historia y el manejo previo de la chacra a sembrar. En el cuadro No. 1

se presenta los valores de reacción obtenidos en ensayos de evaluación de resistencia en tres zafras, en las cuales se presentaron diferentes niveles de severidad, según lo muestra el testigo susceptible, Bluebelle.

Frecuentemente una vez instalado el cultivo, los daños no son detectados hasta muy avanzado el ciclo, cuando es muy tarde para adoptar medidas de control. Por eso, es importante detectar la enfermedad en sus primeras etapas de evolución para poder tomar decisiones sobre su manejo posterior, referido sobre todo a las coberturas de urea y a la aplicación foliar de fungicidas.

Las aplicaciones de fungicida con carácter preventivo han tenido efectos positivos en el control de la podredumbre del tallo. Mediante aplicaciones tempranas o cuando se presentan los primeros síntomas, se ha logrado enlentecer la evolución del ataque, llegando a la madurez del cultivo con niveles de grado de severidad menores que el testigo sin fungicida (Avila S. Blanco P., Casales L., 1994, 1995 y 1996. En la figura No. 3 se presenta la evolución de la enfermedad en el cultivar Bluebelle, con infección natural y con fungicida respectivamente. El fungicida fue aplicado al inicio de floración (If). En la figura, se especifican, además de los momentos del ciclo del cultivo, las fechas correspondientes.

El momento óptimo de aplicación de los fungicidas, ha sido considerado entre el inicio y 20% de floración, siempre que el ataque se encuentre en sus primeras etapas de evolución y el porcentaje de tallos afectados no supere el 10%. En los últimos años se han encontrado síntomas en etapas más tempranas, por lo cual el momento de la aplicación de productos en esos casos puede adelantarse a final de embarrigado.

En INIA Treinta y Tres, se realizan anualmente evaluaciones de productos fungicidas para el control de la podredumbre del ta-

Cultivar	1996-97	1998-99	1999-00
Bluebelle (testigo susceptible)	93.2	71.9	60
El Paso 144	67	43.8	47.9
INIA Tacuarí	88.5	40	13.1
INIA Caraguatá	79.1	41.2	32.3
INIA Cuaró	63.5	30.2	48.4
INIA Zapata	82.2	61	33.1
PI574487 (testigo resistente)	43.8	25.3	18.4

Cuadro No. 1- Resistencia a podredumbre del tallo, de los cultivares comerciales, en tres zafras. Los valores están expresados en Índice de grado de severidad (%).

llo, por lo cual existe abundante información disponible sobre productos a usar.

### Consideraciones finales

Es útil insistir sobre algunas consideraciones de manejo que permitan evitar las pérdidas de rendimiento y calidad de granos causadas por la podredumbre del tallo, que suceden especialmente en aquellas chacras de uso más intensivo con arroz y donde se ha manifestado la enfermedad en cultivos previos.

Los esclerocios de *Sclerotium oryzae* Catt, pueden sobrevivir en el suelo, pero están más frecuentemente asociados con los residuos de las plantas de arroz infectadas que permanecen después de la cosecha. Esa población de esclerocios, constituirá el inóculo inicial que infectará el próximo cultivo de arroz, por lo cual, la primer medida de control de la enfermedad, debería ser un manejo del rastrojo que permita minimizar esa población. Un método aplicable, es la arada profunda para lograr un enterrado efectivo y cuando es posible la rotación o el «descanso», un manejo que permita la degradación lo más rápida posible de los restos vegetales, reducirá el número y viabilidad de los esclerocios.

El nivel de inóculo de la próxima estación de crecimiento, estará determinado por la efectividad en la destrucción del rastrojo anterior.

Llegado el momento de decidir sobre el cultivar a sembrar, es aconsejable seleccionar los más tolerantes entre los que están disponibles y de los cuales se dispone de suficiente información.

Sobre otros factores de manejo, la información disponible a nivel nacional, indica que las densidades de siembra excesivas y los niveles también excesivos de N favorecen la incidencia y severidad de la enfermedad, por lo cual es aconsejable evitar esas situaciones, ajustando las dosis de semilla y fertilizante a los mínimos aconsejables para la obtención de óptimos rendi-

mientos. En cuanto al manejo del agua, se sugiere evitar las inundaciones tempranas, en las cuales se han observado mayores índices de severidad.

La bibliografía menciona, desde hace muchos años, la aplicación de potasio, como una medida de control eficiente para el control de la podredumbre del tallo, pero en Uruguay recién se encontraron resultados positivos en la última zafra, en suelos deficientes de dicho nutriente sembrados con el cultivar El Paso 144.

Por último, conviene considerar la aplicación de fungicidas, dentro del contexto de un manejo integrado. De acuerdo con la infor-

mación disponible, las aplicaciones de carácter preventivo han resultado efectivas en la disminución de la incidencia y severidad de la podredumbre del tallo. Lograr una correcta aplicación, implica detectar la enfermedad en sus etapas iniciales de evolución. Para nuestras condiciones y para los cultivares más sembrados, esa etapa se da generalmente al principio de la floración, por lo cual se ha establecido un rango hasta 20 % de floración como el más aconsejable.

Las aplicaciones más tarde, hasta promediar 50 % de floración, se justifican si la enfermedad no ha tenido una evolución importante.

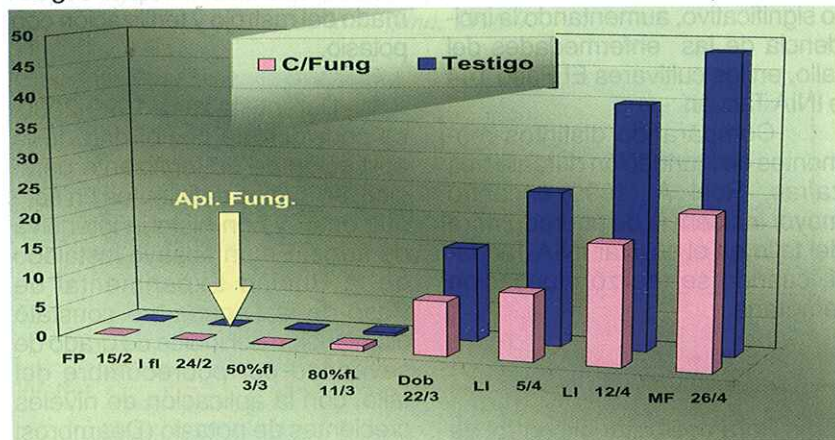


Figura No. 3- Evolución del Índice de severidad (%) de podredumbre del tallo en el cultivar Bluebelle, desde formación de panojas (FP) hasta madurez fisiológica (MF), con y sin aplicación de fungicida. Paso de la Laguna, 1993-94.

#### Bibliografía

Avila S., Blanco P., Casales L., 1994, 1995, 1996. Evolución y Predicción de Severidad de Daño por Enfermedades del Tallo, en tres variedades. Arroz, Resultados Experimentales 1993-94, 1994-95 y 1995-96. Series de Actividades de Difusión No. 25, 62 y 103.

Avila S., Beldarrain G., 2000. Monitoreo de la Población de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae* en el Suelo. Arroz Resultados Experimentales 1999-00. Actividades de Difusión No. 224.

Blanco P., Pérez de Vida F., Avila S., 1997. Evaluación de Resistencia a Enfermedades. Arroz Resultados Experimentales 1996-97. Actividades de Difusión No. 135

Blanco P., Pérez de Vida F., Avila S., 1999. Evaluación de Resistencia a Enfermedades del Tallo. Arroz Resultados Experimentales 1998-99. Actividades de Difusión No. 194.

Blanco P., Gaggero M., Avila S., 2000. Evaluación Final de Cultivares. Resistencia a Enfermedades del Tallo. Arroz Resultados Experimentales 1999-00. Actividades de Difusión No. 224.

Casterá F., Deambrosi E., Méndez R. y Roel A., 2000. Momento de Inundación y Respuesta a Nitrógeno. Arroz Resultados Experimentales 1999-2000. Actividades de Difusión No. 224.

Deambrosi E., Méndez R., Avila S., 2000. Fertilización. Respuesta a las Aplicaciones de Fósforo y Potasio. Arroz Resultados Experimentales 1999-00. Actividades de Difusión No. 224.

Groth D. E., Rush M. C. and Hollier C. A., 1991. Rice Diseases and Disorders in Louisiana.

Roel A., 1999. Riego en Arroz. Manejo eficiente de la inundación. Boletín de Divulgación No. 67. INIA Treinta y Tres

Rodríguez D., Zuluaga S., 1990. Efecto de Fungicida y Manejo del Fertilizante Nitrogenado sobre el Rendimiento y Calidad Industrial del Arroz. Tesis de Graduación.

Ou. S. H., 1985. Rice Diseases

Webster R.K. and Gunnell P., 1992. Compendium of Rice Diseases.

Agradecimientos: A los Ings. Agrs. Milton Carámbula, Enrique Deambrosi y Néstor Saldain por la revisión y valiosas sugerencias.