MANEJO DE ENFERMEDADES

Stella Avila*/
Gisela Beldarrain**/

INTRODUCCIÓN

Durante el año agrícola 2000-01, se siguió avanzando en el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Indicativo de Mediano Plazo (1997-2001), en el proyecto Manejo de las Enfermedades de Arroz.

El estudio del comportamiento en el suelo (incluyendo los períodos sin arroz y chacras con diferente historia y manejo) de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo, es uno de los objetivos específicos del proyecto y está en marcha desde 1999. Los resultados obtenidos hasta agosto de 2000, mostraron resultados preliminares promisorios para cumplir con una de las metas: la posibilidad de estimar posible correlación entre la población de los patógenos en el suelo y posteriores niveles de enfermedad en el cultivo.

En la primera parte del presente capítulo se presentan los resultados obtenidos en un año de trabajo. Esta segunda etapa implicó revisión del diseño de muestreos e incremento del número de chacras (o sitios) con las características de manejo de suelo e historia requeridos. Este trabajo requiere el procesamiento de un volúmen importante de muestras que debe ser realizado a lo largo del año, por lo cual la información que se presenta es parcial.

*/ Ing. Agr., M. Sc., Programa Arroz
**/ Lic., Contrato temporal

El 2º objetivo específico señalado en el Plan Operativo de Mediano Plazo es la evaluación de productos fungicidas para el control químico de las enfermedades. Anualmente se instalan ensayos, cumpliendo con dicho objetivo y permitiendo una permanente actualización en cuanto a comportamiento de productos, dosis y momentos de aplicación.

En dichos ensayos se incluyen tratamientos con los fungicidas ya existentes y otros con posibilidad de aparición en el mercado (solos o en mezclas), para control de Podredumbre del Tallo, Mancha Agregada (o Manchado Confluente) de las Vainas, Brusone o Quemado del Arroz y Manchado de las Glumas.

Un aporte muy importante, ha sido el desarrollo de esta actividad, mediante un acuerdo con las Empresas de Agroquímicos y con el respaldo del Grupo de Trabajo Arroz, para definir los tratamientos y dosis a incluir cada año en los ensayos.

Dicho acuerdo implica el cofinanciamiento entre INIA y las Empresas, además de reuniones anuales para definir y perfeccionar el protocolo de evaluación y las oportunidades de divulgación de los resultados.

En la segunda parte de este capítulo se presentan los resultados de las evaluaciones realizada. Durante la zafra 2000-01 se instalaron tres ensayos en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna para el control de

las enfermedades del tallo (en dos épocas) y del Manchado de las Glumas. Un cuarto ensayo se instaló en la chacra de un productor para el control de Quemado del Arroz o Brusone. Fueron en total 63 tratamientos evaluados.

COMPORTAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DEL TALLO Y SUS ORGANISMOS CAUSALES EN DISTINTAS SITUACIONES DE CHACRA

.

I. MONITOREO DE LA POBLACIÓN DE *Sclerotium oryzae* Y *Rhizocotonia oryzae sativae* EN SUELO

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se encuentra en su segundo año de ejecución y forma parte del proyecto de Manejo de Enfermedades de Arroz de INIA, cuyo objetivo general es el desarrollo de propuestas de manejo integrado de enfermedades para los diferentes cultivares y métodos de siembra, que permitan mantener las mismas en niveles bajos y minimizar sus efectos sobre el rendimiento y la calidad.

OBJETIVOS

1) Cuantificar las poblaciones de *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae* presentes en el suelo en campos con diferentes historias de cultivo de arroz, así como también con diferencias en el manejo del suelo y en los cultivares utilizados.

2) Conocer los cambios de dichas poblaciones a través del tiempo en las distintas situaciones estudiadas.

3) Estudiar la relación existente entre la densidad de población de los patógenos presentes en el suelo y la incidencia y severidad de las enfermedades provocadas por los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto comenzó a ejecutarse en noviembre de 1999 y se lleva a cabo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna y en campos de productores arroceros cuando la situación buscada (referente a laboreo, historia y variedad) no se encuentra representada en dicha Unidad.

En el período 1999/00 se analizaron 4 sitios correspondientes al potrero 1 y potrero 5 de la UPAG, campo experimental 1998/99 y campo experimental 1999/00 de la Unidad Experimental Paso de la Laguna. En la última zafra se incorporaron 8 nuevos sitios (Cuadro 8.1).

Con el objetivo de simplificar el estudio, las historias de los potreros fueron clasificadas en intensivas y no intensivas, tomando como criterio que las intensivas tuvieran tres años consecutivos de arroz por lo menos una vez en los últimos 10 años o en su defecto 4 años de arroz con uno de descanso intermedio.
Los muestreos fueron realizados entre el 14/11/00 y 15/01/01. En los casos en que existía cultivo las muestras se tomaron

antes de la inundación. Se realizó el muestreo de los sitios que habían sido estudiados en la zafra 1999/00 con el fin de detectar los cambios ocurridos en el nivel de esclerocios del suelo durante el último año de cultivo. La extracción de dichas muestras se llevó a cabo en las mismas parcelas de muestreo de 50 metros cuadrados utilizadas el año anterior y en cada una de ellas se extrajeron 4 unidades muestrales distribuidas al azar. Se muestrearon 4 parecelas como las descritas en cada sitio excepto en el potrero 1 de la UPAG donde se muestrearon 5.

En los sitios que se incorporaron al estudio en la última zafra, el muestreo se realizó en una sola parcela de 4200 m^2, la cual fue dividida en subparcelas de entre 21 y 24 m^2; 20 de dichas subparcelas fueron seleccionadas al azar para la extracción de las unidades muestrales.

Cuadro 8.1. Sitios estudiados; (los 4 primeros corresponden a los estudiados en la zafra 1999/00)

Sitio	Laboreo	Historia	Variedad
Pot 1 UPAG		intensivo	Sin arroz
CE 99-00		intensivo	Sin arroz
CE 98-99		no intensivo	Sin arroz
Pot 5 UPAG		no intensivo	Sin arroz
Pot 4 UPAG	S. directa	intensivo	INIA Tacuarí
HNi LIT	laboreo	no intensivo	INIA Tacuarí
HNi SDIT	S. directa	no intensivo	INIA Tacuarí
HNi SDEP	S. directa	no intensivo	El Paso 144
Pot 2 Hi	laboreo	intensivo	El Paso 144
Pot 2 HNi	laboreo	no intensivo	El Paso 144
CIPA	laboreo	intensivo	INIA Tacuarí
Arrozal 33	S. directa	no intensivo	El Paso 144

En todos los casos, la unidad muestral consistió en una muestra compuesta por 12 submuestras extraídas con un taladro de 12 cm de profundidad.

Dada la dificultad y el tiempo requerido para el procesamiento de las muestras, se presentan en este trabajo los resultados parciales del procesamiento de entre 3 y 4 muestras para análisis de So y 6 muestras para análisis de Ros.

Las muestras obtenidas en el campo fueron tamizadas y filtradas en laboratorio con el fin de extraer los esclerocios de *Sclerotium oryzae* (So*)* y *Rhyzoctonia oryzae sativae* (Ros*)*. Dichos esclerocios fueron contados y un porcentaje de ellos fue sembrado en agar agua para estimar la viabilidad de los mismos. Los esclerocios de *Sclerotium oryzae* fueron clasificados en dos clases de tamaño, pequeños y grandes, estudiándose su viabilidad por separado.

La densidad de inóculo de *Rhizoctonia oryzae sativae* en suelo fue estimada también por un segundo método consistente en la estimulación de la muestra de suelo con metanol para provocar el desarrollo de colonias a partir de los esclerocios presentes en la misma y el posterior conteo de dichas colonias.

Cuadro 8.2. Manejos realizados en los sitios de estudio

	Siembra	Fertilización	Aplicación de urea	Aplicación de urea
Pot 4	18-19/10/00	174kg/ha 10-30-10	21/11/00, 50kg/ha	24/12/01, 50kg/ha
HNi LIT	3/11/00	115kg/ha 18-46-0	14/12/00, 60kg/ha	12/01/01, 65kg/ha
HNi SDIT	30/10/00	94kg/ha 18-46-46-0	14/12/00, 60kg/ha	12/01/01, 65kg/ha
HNi SDEP	30/10/00	94kg/ha 18-46-46-0	14/12/00, 60kg/ha	12/01/01, 65kg/ha
Pot2Hi	3-4/11/00	182kg/ha 15-15/16-15	5/12/00, 50kg/ha	10/01/01, 50kg/ha
Pot2HNi	3-4/11/00	182kg/ha 15-15/16-15	5/12/00, 50kg/ha	10/01/01, 50kg/ha
Arrozal 33	18/11/01	90kg/ha fos. de amonio	12/01/01, 75kg/ha	
CIPA	12-13/11/00	130kg/ha 12-52-0	22/12/00, 50kg/ha	20/01/01, 50kg/ha

El índice de grado de severidad (IGS) de podredumbre del tallo y manchado confluente de la vaina fue calculado a partir de la lectura de enfermedades realizada en el campo, de la forma que se plantea en la página 12 de este capítulo.

Se analizó la relación del IGS con el número de esclerocios totales y el número de esclerocios grandes en el caso de *Sclerotium oryzae*. Se estimó el índice de correlación entre ambas variables. En el caso de *Rhizoctonia oryzae sativae* se analizó la relación del IGS con el número de esclerocios totales y con el número de colonias obtenidas en metanol.

Se estudió también la variación del número de esclerocios de So en suelo registrada entre años, en aquellos sitios en que se había realizado el estudio en la zafra 99-00. En el caso de Ros no pudo realizarse el análisis de esta variación debido a que se introdujeron algunos cambios en la metodología de extracción de esclerocios del suelo con respecto a la zafra anterior.

RESULTADOS

Sclerotium oryzae

Inóculo en suelo

El número de esclerocios de *Sclerotium oryzae* osciló entre 1.8 y 16.3 esclerocios por gramo de suelo (Cuadro 8.3)

Se detectaron diferencias significativas entre distintos sitios. El potrero 4 fue el único que difirió significativamente de todos los demás, mientras que Arrozal 33 y potrero 2 no intensivo (Pot 2 Ni) no difirieron significativamente de ninguno (Figura 8.1.)

Los sitios con historia intensiva presentaron en promedio, mayor número de esclerocios por gramo de suelo que los con historia no intensiva (Figura 8.1.), presentando dicha diferencia un nivel de significación de 0.054.

No hubo diferencias entre los sitios con laboreo o siembra directa, asi como tampoco se detectaron diferencias significativas en el número de esclerocios por gramo de suelo entre las zafras 1999/00 y 2000/01 (media=4.96 CV= 42.18).

Cuadro 8.3. Número total de esclerocios de So por gramo de suelo

Sitio	1	2	3	4	Promedio
Pot 1 UPAG	8.6	4.3	10.3	5.6	**7.2**
CE 99-00	3.7	6.5	5.5	6.0	**5.4**
CE 98-99	4.5	4.0	5.4		**4.6**
Pot 5 UPAG	1.8	3.1	6.9		**3.9**
Pot 4 UPAG	16.3	16.0	14.1		**15.5**
HNi LIT	10.0	9.2	6.2	8.3	**8.4**
HNi SDIT	6.2	4.5	5.6	6.2	**5.6**
HNi SDEP	4.1	5.1	5.6		**4.9**
Pot2Hi	5.5	8.1	9.0	7.2	**7.4**
Pot2HNi	7.2	5.8	5.4		**6.1**
Arrozal 33	4.3	7.9	5.9		**6.0**
CIPA	3.5	5.1	3.3		**4.0**

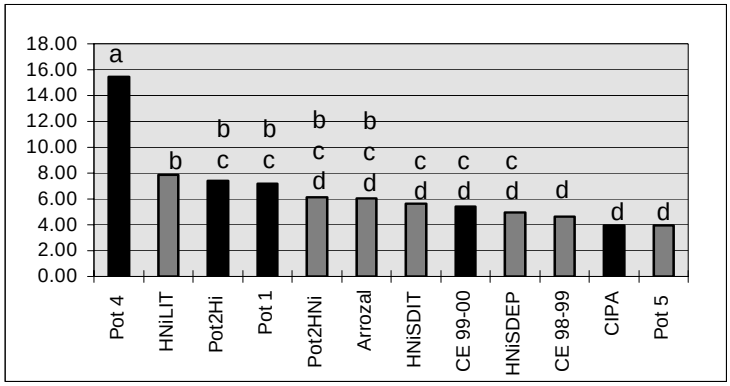


Figura 8.1. N° de esclerocios de So por gramo de suelo. Los sitios que tienen igual letra no presentan diferencias significativas entre ellos. El color oscuro corresponde a los sitios con historia intensiva.

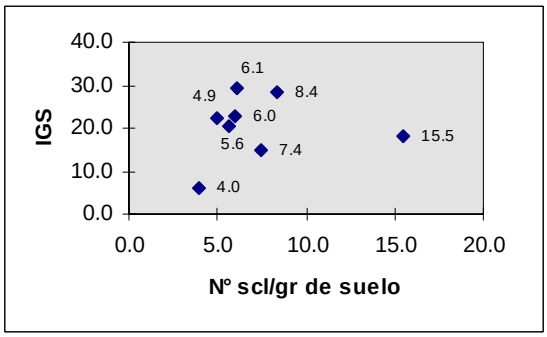
En cuanto al análisis de viabilidad en laboratorio, los esclerocios clasificados como chicos presentaron 0% de viabilidad, mientras que en los grandes la misma estuvo entre 12 y 31% para los distintos sitios estudiados.

Índice de grado de severidad

En el cuadro 4 se presentan los IGS por podredumbre del tallo (IGS So) para cada sitio. El IGS So no presentó una correlación significativa con el número total de esclerocios, ni con el número de esclerocios grandes por gramo de suelo en este estudio (Figura 8.2.)

Cuadro 8 4: IGS So para cada sitio

Sitio	IGS %
Pot 4 UPAG	18.2
HNi LIT	28.3
HNi SDIT	20.4
HNi SDEP	22.2
Pot 2Hi	15.1
Pot 2HNi	29.1
Arrozal	15.1
CIPA	6.3



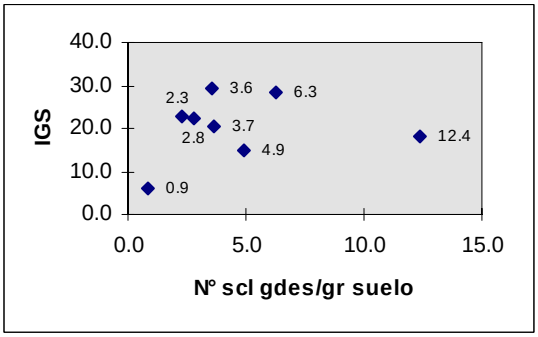


Figura 8.2. Número total de esclerocios de So por gramo de suelo vs IGS So.(izquierda) y número de esclerocios grandes por gramo de suelo vs IGS So (derecha)

La relación IGSSo /N° de esclerocios grandes fue mayor, en promedio, en los sitios donde se cultivó El Paso 144 que en aquellos en los que se cultivó INIA Tacuarí (Figura 8.3.)

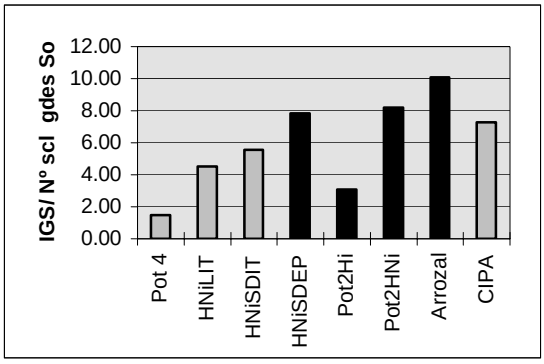


Figura 8.3. Relación IGS So/ nº de esclerocios grandes de So por gramo de suelo. (El color oscuro corresponde a los sitios con EP 144).

Rhizoctonia oryzae sativae

<u>Inóculo en suelo</u>

Los dos métodos utilizados para estimar el nivel de inóculo en suelo arrojaron resultados similares presentando una correlación de 69% (Cuadro 5 y 6) El método del metanol detectó la existencia de Ros en los sitios HNi SDIT y Arrozal, donde no se encontraron esclerocios por el método de tamizado y filtrado del suelo.

El número de esclerocios de Ros estuvo entre 0 y 0.58 cada 100 g de suelo mientras que el número de colonias en metanol obtenidas varió entre 0 y 0.50 colonias cada 100 gr de suelo. Se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en ambas variables (Figura 8.4.)
Pot2Hi fue el único sitio de historia intensiva que presentó inóculo en suelo, en los restantes sitos con dicha historia no se detectó inóculo de Ros por ninguno de los dos métodos utilizados.

Los sitios con laboreo presentaron en promedio, un nivel de inóculo más elevado por cualquiera de los dos métodos utilizados.

Cuadro 8.5. Número de esclerocios de Ros cada 100 gramos de suelo obtenidos por el método de tamizado y filtrado. (Se resaltan los valores distintos de 0)

Sitio	1	2	3	4	5	6	Promedio
Pot 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CE 99-00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CE 98-99	**0.20**	0.00	**0.40**	**1.20**	**0.20**	**1.00**	**0.50**
Pot 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pot 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HNiLIT	0.00	**0.20**	**0.20**	0.00	**0.40**	**0.60**	**0.23**
HNiSDIT	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HNiSDEP	**0.20**	**0.40**	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.10**
P2Hi	0.00	**0.20**	0.00	**0.40**	**0.20**	0.00	**0.13**
P2HNi	**0.20**	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.20**	**0.07**
Arrozal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CIPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Cuadro 8.6. Número de colonias de Ros cada 100 gramos de suelo obtenidos por el método del metanol. (Se resaltan los valores distintos de 0).

Sitio	1	2	3	4	5	6	Promedio
Pot 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CE 99-00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CE 98-99	**0.75**	0.00	0.00	**0.50**	0.00	**1.25**	**0.42**
Pot 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pot 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HNiLIT	**0.25**	**0.75**	**0.50**	**0.75**	**0.75**	**0.50**	**0.58**
HNiSDIT	0.00	0.00	**0.25**	**0.50**	**0.25**	0.00	**0.17**
HNiSDEP	**0.50**	**0.25**	**0.25**	**1.25**	**0.50**	**0.25**	**0.50**
P2Hi	0.00	**0.25**	0.00	0.00	**0.25**	0.00	**0.08**
P2HNi	**1.00**	0.00	**0.25**	0.00	**0.25**	0.00	**0.25**
Arrozal 33	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.25**	0.00	**0.04**
CIPA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

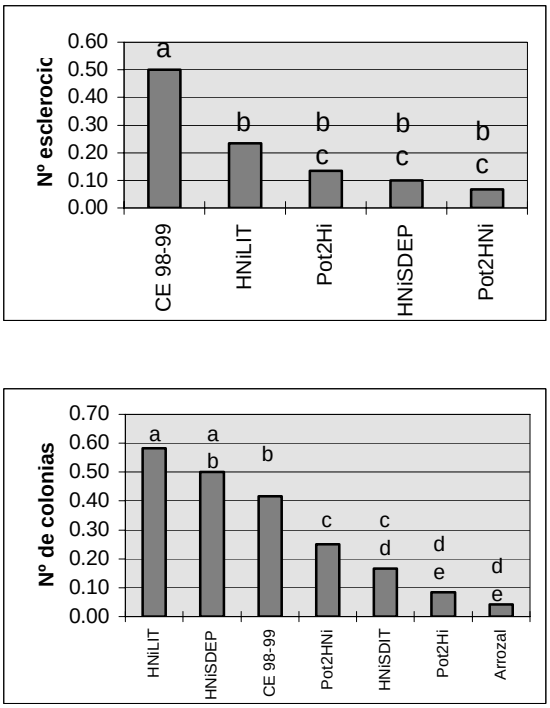


Figura 8.4. Nº de esclerocios de Ros cada 100 gramos de suelo obtenidos por tamizado y filtrado (superior) y nº de colonias de Ros cada 100 gramos de suelo obtenidas en metanol. (inferior) Los sitios que tienen igual letra no presentan diferencias significativas entre ellos.

Viabilidad

El total de los esclerocios de Ros obtenidos del suelo fueron viables en condiciones de laboratorio.

Índice de grado de severidad

El IGS por manchado confluente de la vaina (IGSRos) se presentan en el cuadro 8.7.

El IGS Ros presentó un índice de correlación con el número de esclerocios de Rhizoctonia en suelo de 0.68 con un nivel de significación de 0.06; la correlación del IGS Ros con el número de colonias obtenidas en metanol no fue significativa (r=0.50, p= 0.21) (Figura 8.5)

Cuadro 8.7. IGS Ros para cada sitio

Sitio	IGSRos
Pot 4	1.4
HNiLIT	65.2
HNiSDIT	27.1
HniSDP	24.0
Pot2Hi	35.1
Pot2HNi	16.2
Arrozal	6.0
CIPA	46.4

DISCUSIÓN

Sclerotium oryzae

La diferencia en el número de esclerocios entre los sitios con historia intensiva y no intensiva estuvo muy cercana a un nivel de significación de 0.05, lo que se suma a los resultados del año anterior en el cual dicha variable también fue mayor en los sitios con historia intensiva.

Hubo gran variabilidad entre los sitios; CIPA Cebollatí a pesar de tener historia intensiva presentó valores bajos de inóculo en suelo que sólo superaron a los del potrero 5, el cual ha tenido 2 cultivos de arroz en 10 años. En cambio, el potrero 4 presentó valores muy superiores a los de los demás sitios con historias similares. El bajo nivel de inóculo en el sitio de CIPA podría ser una característica de la zona en la que se encuentra o responder a características del suelo o el manejo de la chacra en años anteriores. Cabe acotar que en esta chacra se ha cultivado INIA Tacuarí el los últimos años y nunca se ha sembrado El Paso 144, el cual es más susceptible al ataque por So. No se poseen datos de inóculo en suelo de otras chacras de la zona para determinar el efecto de la misma en estos resultados.

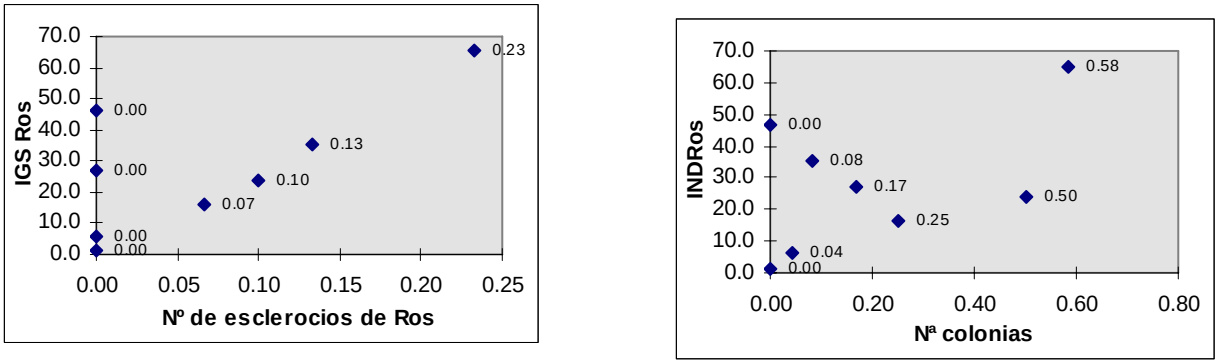


Figura 8.5. Número total de esclerocios de Ros cada 100 gramos de suelo vs IGS Ros.(izquierda) y número de colonias obtenidas en metanol cada 100 gramos de suelo vs IGS Ros (derecha)

El hecho de que la relación IGS/Nº de esclerocios grandes, sea mayor en los sitios cultivados con El Paso 144 (Figura8.3) resulta coherente con la mayor susceptibilidad de este cultivar a So con respecto a INIA Tacuarí.

Los esclerocios chicos no presentaron viabilidad en laboratorio, por lo que cabría suponer que, si esta situación se repite en el campo, el número de esclerocios grandes estaría mas relacionado al índice de daño que el número total de esclerocios. En la Figura 8.2 se observa la correlación entre el número de esclerocios grandes por gramo de suelo y el IGS So. El indice de correlación de estos puntos pasa de 17% a 58% cuando se excluye el potrero 4 aunque no alcanza niveles de significación estadística.
El potrero 4 fue el que presentó la menor relación IGS So/densidad de inóculo, cuando se tomó en cuenta sólo el número de esclerocios grandes (Figura 8.3). Algunos factores del manejo tales como la siembra directa sobre laboreo de verano realizada temprano, aplicación de potasio (Cuadro 8.2) y el uso de la variedad INIA Tacuarí pueden estar influyendo de manera conjunta en este resultado. Arrozal 33 fue en cambio el sitio con la más alta relación IGS/densidad de inóculo. De la misma manera la siembra tardía del cultivar El Paso 144 podría estar provocando un aumento en los niveles de enfermedad

Las diferencias en el lugar geográfico, tipo de suelo y manejo de los cultivos en que fue llevado a cabo este estudio pueden estar enmascarando la relación entre las dos variables estudiadas.

Rhizoctonia oryzae sativae

Los valores de densidad de inóculo en suelo de Ros son considerablemente menores que los de So. Este hecho, no representa un bajo nivel de infección del suelo, dado que con niveles de inóculo del orden de 1 esclerocio por cada 100 gramos de suelo se produjeron índices de severidad de manchado confluente de la vaina de considerable importancia. Esto puede ser provocado en parte por el alto porcentaje de viabilidad de los esclerocios del suelo sumado a otras estrategias de la especie que determinen su alto poder de patogenicidad.

El hecho de que sólo dos sitios difieran significativamente de 0 en el número de esclerocios puede estar determinado por el bajo contenido de inóculo en suelo, lo cual hace difícil su detección.
La historia del potrero no determinó una mayor densidad de inóculo en suelo en

este estudio; esta variable puede estar relacionada con otros factores tales como la severidad de ataques ocurridos en zafras anteriores o la capacidad de resistencia de los esclerocios de Ros en cada suelo.

En la relación entre el número de esclerocios de Ros y el IGS Ros (Figura 8.5) se observan 2 puntos que se alejan considerablemente de la curva, corresponden a los sitios CIPA y HNiSDIT en los cuales no se encontraron esclerocios en el suelo y a pesar de ello tuvieron valores de IGS relativamente altos.
En el caso del sitio HNi SDIT, aunque no se encontraron esclerocios en suelo por el método de tamizado y filtrado, sí se detectó inóculo por el método del metanol (Cuadro 8.6).
En cuanto al sitio CIPA, la sola extracción de ese punto del análisis determina un índice de correlación de 0.89 con un nivel de significación de 0.006. Dado que en este sitio el cultivo se realizó sobre un rastrojo de INIA Tacuarí, es posible que alguna forma del hongo se encontrara sobre el mismo, lo cual no fue analizado en este trabajo.

El método del metanol fue más eficiente en la detección de inóculo en sitios en que la extracción por tamizado no lo detectó; (Figura 8.4). Sin embargo los valores obtenidos por este método presentaron menor correlación con los índices de severidad que los obtenidos a partir de la extracción por tamizado. El uso combinado de los dos métodos es conveniente para estimar el nivel de inóculo en suelo.

CONSIDERACIONES FINALES

Las variables analizadas presentaron una gran varibilidad dentro de cada sitio. por lo cual es posible que al aumentar el número de muestras analizadas ocurran algunos cambios en los resultados finales.

Cumplimiento de los objetivos

1) El objetivo 1 ha sido cumplido en esta etapa del trabajo, queda pendiente la incorporación de nuevos sitios al estudio.

2) El objetivo 2 está siendo cumplido satisfactoriamente, requiriendo de más años de investigación ya que consiste en conocer los cambios en las poblaciones a través del tiempo .

3) La gran variedad de factores que interactúan en los distintos sitios estudiados no ha permitido visualizar claramente la relación entre el nivel de inóculo de los patógenos en suelo y las enfermedades provocadas por los mismos; eliminar el mayor número posible, de variables no controladas en un próximo estudio es necesario para obtener información más clara sobre este tercer objetivo

CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES

I. EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL TALLO

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instalaron dos ensayos en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna, para evaluar la efectividad de los tratamientos con fungicidas, en el control de Podredumbre del Tallo (*Sclerotium oryzae*) y Mancha Agregada (o Manchado Confluente) de las Vainas (*Rhizoctonia oryzae sativae*).

En cada ensayo se consideró un momento de aplicación de los tratamientos: **principio de floración** (aplicación de carácter preventivo) y **50% de floración.**

Los dos ensayos se manejaron de la misma forma en la etapa previa a la aplicación de los productos, por lo cual la descripción de materiales y métodos durante ese período se realiza en forma conjunta.

El cultivar usado fue INIA Tacuarí, sembrado con una densidad de 156 kg de semilla por hectárea.

El diseño estadístico fue de bloques al azar con 6 repeticiones y parcelas de 15 líneas separadas 0.16 m y 10 m de largo.

Fecha de siembra: 3/11/00

Fertilización: Se aplicaron 115 kg./ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 60 y 65 kg/ha de urea, la primera en macollaje (14/12/00) y la segunda en primordio floral (12/1/01).

Aplicación de herbicidas: Se aplicó una mezcla de Facet, Command, Basagran y Propanil (1.5, 0.8, 2.0 y 4.5 l/ha), el 7/12/00.

Aplicación de fungicidas: Se utilizó un equipo de aspersión a base de anhídrido carbónico, con una barra de 2.08 m de ancho de trabajo y cuatro picos cónicos.

La decisión sobre los productos a evaluar, momentos y dosis de aplicación se tomó de común acuerdo entre INIA y las Empresas interesadas.

En todos los casos, cuando existió error de aplicación de +/- 5% respecto de la dosis acordadas con las Empresas, se especifica la dosis realmente aplicada.

Evaluaciones Realizadas

Se recogió la información necesaria para realizar las siguientes evaluaciones:

Incidencia y severidad de enfermedades del tallo al final del ciclo, mediante lecturas de campo, rendimiento en grano, corregido a 13% de humedad, componentes del rendimiento sobre la base de dos muestreos de 0.30 m de surco por parcela y rendimiento y calidad industrial.

Para el análisis de los resultados de incidencia (Porcentaje de tallos

afectados) y severidad (área foliar afectada) de las enfermedades, se aplicó el Indice de Grado de Severidad (IGS) de Yoshimura (en Ou, 1985), que aporta mayor precisión. Se registraron los porcentajes de tallos atacados, por grados.

Mancha Agregada (o Manchado Confluente) de las Vainas:

Grado 1: Presencia de lesiones en la vaina inferior, por debajo de un cuarto de la altura de la planta; grado 3: lesiones presentes hasta el cuarto inferior de la altura de la planta; grado 5: lesiones hasta la mitad de la planta; grado 7: lesiones hasta tres cuartos de la altura de la planta; grado 9: síntomas por encima de tres cuartos de altura de la planta.

Podredumbre del Tallo:

Grado1: Manchas pequeñas, superficiales, de color negro, que afectan las vainas inferiores; grado 3: infección leve; manchas más extendidas, con amarillamiento de vainas y láminas de hojas inferiores; tallos afectados superficialmente; grado 5: infección moderada; vainas y tallos afectados, con amarillamiento de las vainas y láminas de todas las hojas; grado 7: infección severa; el hongo penetra y coloniza los tallos interiormente, con formación de micelio y esclerocios; grado 9: infección muy severa con podredumbre y deterioro de los tallos, láminas y vainas de las hojas totalmente secas y panojas total o parcialmente vacías con quebrado y vuelco de plantas.
Para ambas enfermedades se utilizó el mismo índice.

Índice de grado de severidad (IGS):

$$\frac{(0A + 1B + 2C + 3D + 4E) \times 100}{4n}$$

A= porcentaje de tallos sin síntoma
B= porcentaje de tallos con grados 1 y 3
C= porcentaje de tallos con grado 5
D= porcentaje de tallos con grado 7
E= porcentaje de tallos con grado 9
n= No. total de tallos observados
A + B + C + D + E = n = 100

ENSAYO 1. APLICACIÓN DE PRINCIPIO DE FLORACIÓN

Se evaluaron 20 tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose además un tratamiento testigo con los productos Tebuconazole y Carbendazim y un testigo sin aplicación. Los productos, tratamientos y dosis aplicados, se presentan en los cuadros 8.8 y 8.9.

Aplicación de fungicidas. Los tratamientos 3 a 11 y 21, fueron aplicados con 5% de floración, el 3/2/01. El tratamiento 2, 12 a 14 y 17 a 20 se aplicaron el 4/2/01, con 15% de floración. El tratamiento 1 se aplicó con 25% de floración, el 5/2/01. Los tratamientos 15 y 16 se aplicaron el 6/2/01, con 30% de floración.

Las razones por las cuales se realizaron las aplicaciones en varios días fueron: falta de disponibilidad del producto y/o condiciones de viento que no permitían su realización en forma correcta.

Estado sanitario durante el período de floración: Presencia en trazas de Manchado confluente de las vainas con grados 1, 3 y 5 (IGS =0.5). Presencia de Podredumbre del Tallo con grados 1 y 3 (IGS = 0.25).

Gasto de solución: 109 l/ha

Fecha de cosecha y muestreos: 17 y 18/4/01. Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 8m de largo (1,28 x 8=10.24 m^2) por parcela.

Cuadro 8.8. Productos usados en el control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Paso de la Laguna, 2000-2001

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazole	Silvacur	250g/l
	Foliar BAYER	
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Carbendazim	Carbendazim	500g/l
Propiconazol + Difenoconazole	Taspa 500 EC	250 + 250 g/l
Propiconazol	Propiconazol 250 CE	250 g/l
Benomyl	Fundazol 50 PM	50 %
Mancozeb	Flonex MZ 400	400 g/l
Monofosfito de K	Agrifos Supa 400	40 %
Flusilazol	Punch 400 g/L	400g/l
Epoxiconazole + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 1	
Metconazole	Caramba	90g/l
Tetraconazole + Carbendazim	Eminent Pro	
Fluguinoconazole + Carbendazim	Flamenco	
Prochloraz	Sportak 500	450 g/l
Coadyuvante	Tensiovac	
Epoxiconazole + Carbendazim	Soprano-C	125 + 125 g/l
Coadyuvante	BB5	
Kresoxim metil + Epoxiconazole	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazole	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobirulina)	Amistar	250g/l
Flutolanil	Moncut 50 PM	50%

Cuadro 8.9. Tratamientos y dosis aplicados a principio de floración. Control de enfermedades del tallo. Paso de La Laguna, 2000-01

No	Empresa	Tratamientos	Dosis/ha
1	**BAYER**	Silvacur SC + Foliar Bayer	500ml + 2.0 l
2	**INIA**	Silvacur + Carbendazim	580 + 928 ml
3	**SYNGENTA**	Taspa 500 + Cibencarb 500	200 + 500 ml
4	**AGRITEC**	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	500ml + 800 g
5	**AGRITEC**	Flonex MZ 400+ Propiconazol 250 CE	2.8 l + 233 ml
6	**AGRITEC**	Flonex MZ 400	4.0 l
7	**AGAR CROSS**	Agrifos Supa 400	6.0 l
8	**AGAR CROSS**	Agrifos Supa 400 + Punch 400 g/l	3.0 l + 300 ml
9	**BASF**	Swing	925 ml
10	**BASF**	BAS 512 1	1.2 l
11	**BASF**	Caramba	1.0 l
12	**PROQUIMUR**	Eminent Pro + Tensiovac	200 + 50 ml
13	**PROQUIMUR**	Eminent Pro + Tensiovac	300 + 50 ml
14	**PROQUIMUR**	Eminent Pro + Tensiovac	400 ml + 50 ml
15	**AVENTIS**	Flamenco + Sportak + Carbendazim + Tensiovac	500+500+500+ 50 ml
16	**AVENTIS**	Flamenco + Sportak + Tensiovac	500+500 +50 ml
17	**LANAFIL**	Soprano + BB5	750+200 ml
18	**LANAFIL**	MCW411	1.07 l
19	**LANAFIL**	MCW 413	1.3 l
20	**SYNGENTA**	Amistar	500 ml
21	**TOMAI**	Moncut 50 PM	877 g
22	**TESTIGO**		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados, referidos a rendimiento en grano corregido a 13% de humedad, control de enfermedades, componentes del rendimiento y calidad industrial se presentan en los cuadros 8.10, 8.11 y 8.12.

Control de enfermedades

Se presentaron las dos enfermedades con similar incidencia y severidad de acuerdo con los promedios generales de Indice de grado de severidad (IGS) cuyos valores son muy cercanos, aunque los máximos alcanzados muestran ataque algo mayor de Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*). Los promedios generales respectivos de IGS, fueron de 31.8% para Podredumbre del Tallo y de 28.1% para Manchado C. de las Vainas (cuadro 8.10).

Podredumbre del Tallo

El promedio de IGS de los tratamientos (31.5%) fue prácticamente igual al promedio general (31.8%) y ligeramente inferior al testigo sin tratamiento (39.0%).

El análisis de varianza realizado, muestra diferencias muy significativas (p= 0.000) entre los tratamientos. La separación de medias según la prueba de Tukey realizada, permitió diferenciar la respuesta del tratamiento No. 10 (que presentó menor IGS), del testigo sin aplicar. A su vez, si bien dicha prueba no detecta diferencias con el testigo, presentaron buenos niveles de control

sin diferenciarse del tratamiento 10, un grupo de tratamientos señalados con las letras AB, cuyo IGS promedio fue 24.8%, 14.2% inferior al testigo sin tratar.

Manchado Confluente de las Vainas

El promedio general IGS fue de 28.1%, siendo el promedio de los tratamientos ligeramente inferior, 27.1%, pero 21.7% por debajo del testigo sin tratamiento, el cual presentó los niveles mas altos de ataque (48.8%).

Los resultados del análisis de varianza muestran diferencias muy significativas entre los tratamientos y la prueba de Tukey aplicada para comparar las medias, permitió diferenciar del testigo, varios tratamientos con muy buenos niveles de control, identificados con las letras: A, AB y/o ABC. Dichos tratamientos mostraron un promedio de IGS de 18.3%, 30.5% inferior al testigo.
Los demás tratamientos mostraron valores de IGS inferiores al testigo, pero no difieren estadísticamente de él.

Rendimiento en grano

Los resultados se presentan en el cuadro 8.10, y muestran un promedio general de 176 bolsas/ha (8807 kg).

De acuerdo con el análisis de varianza se encontraron diferencias muy significativas. Los tratamientos rinden en promedio 8844 kg/ha, 16 bolsas más que el testigo sin tratar.

La separación de las medias según la prueba de Tukey con alpha = 0.05 mostró que un grupo de tratamientos que difieren significativamente del testigo, rindieron en promedio 9108 kg/ha (182 bolsas), esto es, 21 bolsas más que el testigo.

Se calcularon las correlaciones entre el rendimiento en grano y el IGS de las enfermedades, encontrándose valores de r negativos y muy significativos: r=-0.236 (p= 0.006) para Podredumbre del tallo y r=-0.357 (p=0.000) para Manchado confluente de las vainas.

El índice de correlación entre las dos enfermedades, fue negativo: r= -0.196 (p=0.024).

Cuadro 8.10. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades. Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo, aplicación temprana. Paso de la Laguna, 2000-2001

No	Tratamiento	Rendimiento kg/ha		IGS. Podr. del Tallo %		IGS. Manch. C. de las Vainas %	
1	**Silvacur SC + Foliar Bayer**	8832	ABCD	43.8	BC	24.0	ABCD
2	**Silvacur + Carbendazim**	8809	ABCD	32.3	B	29.4	ABCD
3	**Taspa 500 + Cibencarb 500**	9181	AB	24.4	AB	19.1	ABC
4	**Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM**	8659	ABCD	27.7	AB	23.4	ABC
5	**Flonex MZ 400+ Propiconazol 250 CE**	8636	ABCD	34.4	BC	42.9	CD
6	**Flonex MZ 400**	8587	ABCD	44.8	BC	42.3	CD
7	**Agrifos Supa 400**	8105	CD	60.6	C	33.4	ABCD
8	**Agrifos Supa 400 + Punch 400 g/l**	8688	ABCD	28.4	AB	30.0	ABCD
9	**Swing**	9140	AB	18.4	AB	26.1	ABCD
10	**BAS 512 1**	9161	AB	3.75	A	9.7	A
11	**Caramba**	8816	ABCD	26.5	AB	29.6	ABCD
12	**Eminent Pro + Tensiovac**	8896	ABC	42.5	BC	34.0	ABCD
13	**Eminent Pro + Tensiovac**	8891	ABC	33.6	BC	27.1	ABCD
14	**Eminent Pro + Tensiovac**	8707	ABCD	40.0	BC	28.1	ABCD
15	**Flamenco + Sportak + Carbendazim + Tensiovac**	8734	ABCD	32.2	B	23.6	ABCD
16	**Flamenco + Sportak + Tensiovac**	8756	ABCD	29.1	AB	35.4	BCD
17	**Soprano + BB5**	8976	AB	17.9	AB	21.1	ABC
18	**MCW411**	9350	A	18.3	AB	15.9	AB
19	**MCW 413**	9135	AB	27.7	AB	20.8	ABC
20	**Amistar**	9247	A	30.0	AB	27.6	ABCD
21	**Moncut 50 PM**	8412	BCD	44.6	BC	26.3	ABCD
22	**Testigo**	8039	D	39.0	BC	48.8	D
	Promedio de tratamientos	8844		31.5		27.1	
	Promedio general	8807		31.8		28.1	
	CV%	4.21		39.9		41.2	
	F trat	4.95		3.2		3.6	
	prob	0.00		0.00		0.00	
	MDS, Tukey, 0.05	795kg		27.2		24.8	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Componentes del rendimiento

Se analizaron los componentes del rendimiento y los resultados se presentan en el cuadro 8.11.

Los parámetros que mostraron diferencias significativas entre los tratamientos cuando se realizó el análisis de varianza, fueron el porcentaje de esterilidad y el peso de granos. Si bien hubo una tendencia de menor porcentaje de esterilidad en la mayoría de los tratamientos con respecto al testigo, la prueba de Tukey

aplicada no detecta diferencias (MDS = 10.8 %).
El peso de 1000 granos mostró diferencias (p = 0.016) entre los tratamientos No. 10 y el No. 21, pero no con respecto al testigo.

Cuadro 8.11. Componentes del rendimiento. Control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Paso de la Laguna, 2000-01

	Tratamientos	Panojas / m^2	G. llenos p/panoja	Medio G p/panoja	G totales p/panoja	% de Esterili-dad	Peso de 1000 granos	
1	Silvacur SC + Foliar Bayer	509	111	1.2	128	12.6	21.2	AB
2	Silvacur + Carbendazim	571	107	1.0	125	13.3	21.2	AB
3	Taspa 500 + Cibencarb 500	603	93	1.3	112	15.8	21.1	AB
4	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	562	106	1.3	131	18.1	21.2	AB
5	Flonex MZ 400+ Propiconazol 250 CE	601	115	1.8	144	18.1	21.0	AB
6	Flonex MZ 400	545	104	1.7	130	19.0	21.0	AB
7	Agrifos Supa 400	505	105	1.3	133	19.7	21.1	AB
8	Agrifos Supa 400 + Punch 400 g/l	568	113	1.3	136	15.2	21.0	AB
9	Swing	556	114	1.2	135	14.9	21.2	AB
10	BAS 512 1	571	109	1.0	125	11.8	21.4	A
11	Caramba	517	119	1.2	142	15.5	21.3	AB
12	Eminent Pro + Tensiovac	576	106	1.3	131	18.1	21.2	AB
13	Eminent Pro + Tensiovac	540	115	1.2	145	18.8	20.9	AB
14	Eminent Pro + Tensiovac	578	106	1.7	133	19.4	20.9	AB
15	Flamenco + Sportak + Carbendazim + Tensiovac	569	111	0.8	132	14.7	20.9	AB
16	Flamenco + Sportak + Tensiovac	559	115	1.7	143	18.6	21.0	AB
17	Soprano + BB5	509	127	1.5	151	14.7	21.1	AB
18	MCW411	573	120	1.2	141	13.7	21.1	AB
19	MCW 413	535	111	1.0	129	13.2	21.0	AB
20	Amistar	540	111	1.0	130	13.7	21.3	AB
21	Moncut 50 PM	554	104	1.8	137	21.6	20.8	B
22	Testigo	535	103	1.2	133	21.1	20.9	AB
	Promedio de tratamientos	554	110	1.3	133	16.2	21.1	
	Promedio general	553	110	1.3	134	16.4	21.1	
	CV%	11.8	15.2	54.4	15.3	30.8	1.3	
	F trat	1.07	1.08	0.97	0.99	1.95	1.93	
	prob	0.39	0.377	NS	NS	0.014	0.016	
	MDS, Tukey, 0.05					10.8	0.59	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Rendimiento y calidad industrial

Los resultados referidos a porcentaje de blanco total, enteros y yesados se muestran en el Cuadro 8.12.

Los porcentajes de blanco total y de entero, presentaron diferencias significativas entre tratamientos y la prueba de Tukey permitió definir esas diferencias, entre el tratamiento No. 10 y el testigo sin tratar. El porcentaje de yesados no mostró diferencias y de hecho, el testigo presenta valores inferiores a la mayoría de los tratamientos.

Cuadro 8.12. Resultados de Rendimiento industrial. Control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Paso de la Laguna, 2000-01.

	Tratamientos	Blanco total (%)		Entero (%)		Yesados (%)
1	Silvacur SC + Foliar Bayer	68.8	AB	61.4	AB	10.6
2	Silvacur + Carbendazim	68.8	AB	61.2	AB	10.2
3	Taspa 500 + Cibencarb 500	68.8	AB	61.5	AB	11.2
4	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	68.9	AB	61.1	AB	10.6
5	Flonex MZ 400+ Propiconazol 250 CE	68.5	AB	61.2	AB	10.2
6	Flonex MZ 400	68.3	AB	60.3	B	8.7
7	Agrifos Supa 400	68.0	AB	59.8	B	10.3
8	Agrifos Supa 400 + Punch 400 g/l	68.2	AB	60.5	B	11.2
9	Swing	69.2	AB	62.0	AB	10.2
10	BAS 512 1	69.8	A	63.9	A	10.5
11	Caramba	69.1	AB	61.8	AB	9.7
12	Eminent Pro + Tensiovac	68.7	AB	61.4	AB	9.9
13	Eminent Pro + Tensiovac	68.2	AB	60.4	B	11.7
14	Eminent Pro + Tensiovac	68.6	AB	61.2	AB	10.5
15	Flamenco + Sportak + Carbendazim + Tensiovac	68.9	AB	61.7	AB	10.3
16	Flamenco + Sportak + Tensiovac	68.6	AB	61.4	AB	11.1
17	Soprano + BB5	68.9	AB	61.4	AB	11.4
18	MCW411	69.2	AB	62.2	AB	10.3
19	MCW 413	68.8	AB	61.6	AB	11.8
20	Amistar	69.3	AB	61.8	AB	11.5
21	Moncut 50 PM	68.8	AB	61.2	AB	10.8
22	Testigo	67.9	B	60.5	B	9.9
	Promedio de tratamientos	68.8		61.4		10.6
	Promedio general	68.7		61.3		10.6
	CV%	1.25		2.5		15.5
	F trat	1.67		1.73		1.20
	prob	0.047		0.037		0.264
	MDS, Tukey, 0.05	1.83		3.3		

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Correlaciones

Se calcularon algunas correlaciones entre los parámetros estudiados y los resultados se muestran en el cuadro 8.13.

Cuadro 8.13. Correlaciones entre los parámetros analizados.

	Variable	r	prob. (%)
Podredumbre del Tallo (IGS, %)	Rendimiento	-0236	0.006
	% de esterilidad	0.140	0.108
	Peso de 1000 granos	-0.130	0.137
	Blanco total	-0.226	0.009
	Entero	-0.239	0.005
	Mancha C. de las Vainas	-0.196	0.024
Mancha C. de las Vainas	Rendimiento	-0.357	0.000
(IGS %)	% de esterilidad	0.242	0.05
	Peso de 1000 granos	-0.318	0.000
	Blanco total	-0.149	0.088

CONSIDERACIONES FINALES

El rendimiento promedio del ensayo, fue bueno y coincide con los valores obtenidos por INIA Tacuarí en otros ensayos de la UEPL durante la zafra. Los niveles (también promedio) alcanzados por las enfermedades del tallo son relativamente bajos, no llegando a afectar en forma importante los componentes ni el rendimiento industrial.

A pesar de ello, los resultados obtenidos muestran diferencias muy significativas en el comportamiento de los tratamientos respecto de las enfermedades. Si bien hay algunos tratamientos que son consistentes en el nivel de control de ambas, algunos otros tuvieron comportamiento diferencial frente a cada una de las enfermedades, pudiéndose afirmar que mayor No. de tratamientos controlaron Podredumbre del Tallo.

Tebuconazole y Carbendazim y un testigo sin aplicación.

Las correlaciones calculadas muestran que el rendimiento fue más afectado por el Manchado C. de las Vainas (r=-0. 357), así como el porcentaje de esterilidad, y el peso de 1000 granos, aunque en muy baja proporción.

Podredumbre del Tallo afectó el rendimiento en menor grado (r= -0.236) y también el rendimiento industrial.

Es posible que esas correlaciones tan bajas con los componentes del rendimiento especialmente, se deban a una evolución tardía de las enfermedades, que se hicieron más severas a partir de la mitad de floración.

ENSAYO 2. APLICACIÓN DE 50% DE FLORACIÓN

Se evaluaron 13 tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose además un tratamiento testigo con los productos Aplicación de fungicidas: 12/02/01, con 70% de floración, excepto los

tratamientos 12, 13, 14 y 16, que se aplicaron el 14/02/01.

Estado sanitario en el momento de la aplicación: Hasta 5% de Manchado Confluente de las Vainas en grados 1, 3 y 5 (IGS: 5.0%) y presencia de Podredumbre del Tallo en grados 1, 3 y 5 (IGS: 0.5%).

Gasto de solución: 110 l/ha

Fecha de cosecha y muestreos: 7/5/01. Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 8m de largo (1,28 x 8=10.24 m^2) por parcela.

Los productos, tratamientos y dosis empleados se detallan en los cuadros 8.14 y 8.15.

Cuadro 8.14. Productos usados en el control de enfermedades del tallo en aplicación de mitad de floración. Paso de la Laguna, 2000-2001

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazol	Silvacur	250g/l
Tebuconazol		250 g/l
Carbendazim	Cibencarb 500	500 g/l
Carbendazim	Carbendazim	500g/l
Propiconazol	Propiconazol 250 CE	250 g/l
Benomyl	Fundazol 50 PM	50%
Epoxiconazole + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 1	
Metconazole	Caramba	90g/l
Epoxiconazole + Carbendazim	Soprano-C	125 + 125 g/l
Coadyuvante	BB5	
Kresoxim metil + Epoxiconazole	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazole	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobirulina)	Amistar	250g/l
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 2	
Fentin hidróxido de estaño	Supertin 4 l	480 g/l
Propiconazol + Difenoconazole	Taspa 500	250 + 250 g/l

Cuadro 8.15. Tratamientos y dosis aplicados en el control de enfermedades del tallo, aplicación de mitad de floración. Paso de la Laguna, 2000-2001

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/ha
1	**INIA**	Tebuconazol 250 CE + Carbendazim	500 + 800 ml
2	**SYNGENTA**	Taspa 500 + Cibencarb 500	228+ 533 ml
3	**AGRITEC**	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	500ml + 800 g
4	**BASF**	Swing	940 ml
5	**BASF**	BAS 512 1	1.2 l
6	**BASF**	Caramba	1.09 l
7	**LANAFIL**	MCW 411	1.06 l
8	**LANAFIL**	Soprano + BB5	750 + 200 ml
9	**LANAFIL**	MCW 413	1.39 l
10	**SYNGENTA**	Amistar	530 ml
11	**CIBELES**	Supertin 4L + Cibencarb 500	500 + 500 ml
12	**CIBELES**	Tebuconazol + Cibencarb 500	530 + 530ml
13	**BASF**	Bas 512 2	1.25 l
14	**BASF**	Bas 512 2	1.5 l
15	**TESTIGO**		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados, referidos a rendimiento en grano corregido a 13% de humedad, control de enfermedades, componentes del rendimiento y calidad industrial se presentan en los cuadros 8.16, 8.17 y 8. 18.

Control de enfermedades

Hubo mayor incidencia y severidad de Manchado Confluente de las Vainas. El promedio general de IGS fue 54.6%, con valores máximos en el testigo de 81.7%.

Podredumbre del Tallo se presentó con bajo IGS promedio de 11.1%, con valores máximos en el testigo, de 17.6%. Para ambas enfermedades, el análisis de varianza mostró diferencias muy significativas entre tratamientos.

Manchado Confluente (ó Mancha Agregada) de las Vainas

Esta enfermedad progresó en forma importante a partir de mitad de floración, momento en el cual el IGS era de 5.0%.

En general todos los tratamientos mostraron niveles de IGS significativa-mente inferiores al testigo sin aplicación. El IGS promedio de los tratamientos, de 52.7% fue 29.0% inferior al testigo.

El mejor control fue obtenido con los tratamientos 5, 13 y 14 con medias de IGS de 19.4, 25,4 y 15.6, respectivamente.

Podredumbre del Tallo

Si bien los niveles alcanzados por el IGS de esta enfermedad son muy bajos, existieron diferencias muy significativas entre tratamientos, de acuerdo con el resultado del análisis de varianza. Los tratamientos que

mostraron mejor control, significativamente diferentes del testigo fueron los No: 5, 13 y 14.

Rendimiento en grano

El promedio general del ensayo fue de 9041kg/ha, (181 bolsas). El análisis de varianza realizado mostró diferencias muy significativas entre tratamientos.

Los tratamientos que mostraron mayor rendimiento en grano, con diferencias significativas respecto al testigo fueron los No. 5, 13 y 14, con un máximo de 9622 (192 bolsas) del tratamiento No. 14, el cual rindió 22 bolsas/ha más que el testigo.

Cuadro 8.16. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades. Paso de la Laguna, 2000-2001

No	Tratamiento	Rendimiento kg/ha		IGS, Podr del Tallo (%)		IGS Manch. C. de las Vainas (%)	
1	**Tebuconazol 250 CE + Carbendazim**	8935	ABC	11.8	ABC	63.6	CDE
2	**Taspa 500 + Cibencarb 500**	9045	ABC	9.8	ABC	54.3	CD
3	**Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM**	8755	BC	15.4	BC	63.8	CDE
4	**Swing**	8893	ABC	10.9	ABC	55.1	CD
5	**BAS 512 1**	9485	AB	2.4	AB	19.4	A
6	**Caramba**	8721	BC	17.2	C	69.4	DE
7	**MCW 411**	9182	ABC	8.8	ABC	44.8	BC
8	**Soprano + BB5**	9124	ABC	10.0	ABC	55.6	CD
9	**MCW 413**	9021	ABC	13.1	ABC	63.2	CDE
10	**Amistar**	9069	ABC	12.4	ABC	66.3	DE
11	**Supertin 4L + Cibencarb 500**	8575	C	17.3	C	74.0	DE
12	**Tebuconazole + Cibencarb**	9138	ABC	17.3	C	67.5	DE
13	**BAS 512 2**	9475	AB	2.8	AB	25.4	AB
14	**BAS 512 2**	9622	A	0.63	A	15.6	A
15	**Testigo**	8571	C	17.6	C	81.7	E
	Promedio de tratamientos	9074		10.7		52.7	
	Promedio general	9041		11.1		54.6	
	CV, %	4.25		60.0		18.7	
	F trat	4.11		4.23		22.8	
	Prob	0.000		0.000		0.000	
	MDS Tukey 0.05	782kg		13.6 %		20.8 %	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Componentes del rendimiento

En el cuadro 8.17 se muestran los componentes analizados y los resultados del análisis de varianza respectivo. Sólo se detectaron diferencias significativas en el No. de granos semillenos (medio G.) por panoja, con p =0.056. La esterilidad no fue importante en el ensayo con un promedio general de 13.0%. El testigo presentó valores un poco más altos: 16.0%.

Rendimiento industrial

Los resultados de blanco total, enteros, yesados y mancha en blanco se presentan en el cuado 8.18. No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, ni tendencias remarcables.

Cuadro 8.17. Componentes del Rendimiento. Control de las enfermedades del tallo, en aplicación de mitad de floración. Paso de la Laguna, 2000-2001

No	Tratamiento	Panojas/ m^2	G llenos p/panoja	Medio G. p/panoja		G totales p/panoja	Esterilidad %	Peso de 1000 G. (g)
1	**Tebuconazol 250 CE + Carbendazim**	460	125	1.3	AB	145	12.6	21.3
2	**Taspa 500 + Cibencarb 500**	507	133	1.2	AB	154	12.8	21.6
3	**Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM**	484	134	1.3	AB	155	12.6	21.2
4	**Swing**	495	131	1.3	AB	152	12.9	21.3
5	**BAS 512 1**	471	137	1.3	AB	158	12.0	21.4
6	**Caramba**	430	136	0.8	AB	154	11.6	21.2
7	**MCW 411**	524	138	1.3	AB	157	11.1	21.4
8	**Soprano + BB5**	493	134	1.3	AB	156	13.0	21.4
9	**MCW 413**	484	130	1.5	AB	153	15.7	21.4
10	**Amistar**	495	122	1.0	AB	142	13.2	21.3
11	**Supertin 4L + Cibencarb 500**	455	131	1.0	AB	151	12.9	21.4
12	**Tebuconazole+Cibencarb**	474	124	1.5	AB	146	14.7	21.4
13	**BAS 512 2**	462	142	0.8	AB	161	10.9	21.4
14	**BAS 512 2**	448	125	0.7	A	144	13.0	21.5
15	**Testigo**	439	131	2.0	B	158	16.0	21.3
	Prom. de tratamientos	477	132	1.2		152	12.8	21.4
	Promedio general	475	132	1.23		152	13.0	21.4
	CV, %	11.8	16.7	49.2		15.5	27.0	1.32
	F trat	1.3	0.41	1.8		0.34	1.07	0.76
	Prob	0.23	ns	0.056		ns	0.399	ns
	MDS Tukey, 0.05			1				

Se realizó prueba de Tukey, con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, según dicha prueba.

Cuadro 8.18. Resultados de Rendimiento industrial. Control de enfermedades del tallo en aplicación de mitad de floración. Paso de la Laguna, 2000-01.

No	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero (%)	Yesados (%)	Manchados (%)
1	**Tebuconazol 250 CE + Carbendazim**	68.1	58.3	13.5	0.93
2	**Taspa 500 + Cibencarb 500**	68.2	59.0	13.9	1.2
3	**Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM**	68.4	60.2	12.4	0.7
4	**Swing**	68.8	59.8	13.3	1.1
5	**BAS 512 1**	68.5	58.9	13.2	1.8
6	**Caramba**	68.2	59.0	13.2	0.9
7	**MCW 411**	68.2	59.3	13.4	0.7
8	**Soprano + BB5**	68.6	58.8	14.2	0.7
9	**MCW 413**	68.7	59.0	13.4	1.6
10	**Amistar**	68.6	59.9	12.9	0.7
11	**Supertin 4L + Cibencarb 500**	68.0	59.1	13.7	0.6
12	**Tebuconazole + Cibencarb**	68.3	58.1	12.9	1.1
13	**BAS 512 2**	68.2	59.8	13.5	1.2
14	**BAS 512 2**	68.5	58.8	14.5	1.2
15	**Testigo**	67.8	58.4	12.3	0.9
	Prom. de tratamientos	68.4	59.1	13.4	1.0
	Promedio general	68.3	59.1	13.4	1.0
	CV, %	1.26	2.61	8.2	73.7
	F trat	0.60	0.96	1.84	1.29
	Prob	ns	ns	0.049	0.234
	MDS Tukey, 0.05			2.38	

Correlaciones

Se calcularon las correlaciones entre los parámetros analizados. Dichas correlaciones constituyen un buen aporte para la interpretación de los resultados. Se presentan en el cuadro 8.19.

CONSIDERACIONES FINALES

Se obtuvieron buenos rendimientos y los tratamientos que aportaron mejor control de las enfermedades, rindieron en promedio 9527kg/ha, 19 bolsas más que el testigo.

Al igual que en el ensayo anterior, el rendimiento se vio más afectado por el Manchado C. de las Vainas que por Podredumbre del Tallo. También se vieron afectados los medio granos por panoja y en baja proporción, el peso de 1000 granos, no así el porcentaje de esterilidad.

La cosecha se realizó con atraso, lo cual permitió al IGS de Manchado

Confluente de las Vainas seguir creciendo después de la madurez. Los resultados mostraron la efectividad de algunos tratamientos, en aplicación tardía, para evitar la evolución "de final de ciclo" de la enfermedad. A su vez, la MDS (mínima diferencia significativa) calculada es de 782kg, por lo cual algunos tratamientos muy afectados, muestran igual buenos rendimientos sin diferenciarse significativamente del testigo. Es una consideración mas a tener en cuenta, en el momento de tomar decisiones sobre la aplicación tardía de fungicidas.

Podredumbre del Tallo influyó más en el porcentaje de Esterilidad (r= 0.257). Las dos enfermedades tuvieron correlación positiva y muy significativa, por lo cual es lógico pensar que el efecto de ambas en este ensayo, se acumule.

El rendimiento industrial no se vio afectado por los tratamientos

Cuadro 8.19. Correlaciones entre los parámetros analizados.

	Variable	r	Probabilidad (%)
Mancha C. de las Vainas	Rendimiento	-0.516	0.000
	Podredumbre del Tallo	0.369	0.000
	Medio grano por panoja	0.222	0.036
	% Esterilidad	0.002	1.0
	Peso de 1000 granos	-0.251	0.017
	% yesados	-0.451	0.000
Podredumbre del T (%)	Rendimiento	-0.200	0.058
	% Esterilidad	0.257	0.015

II. EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE MANCHADO DE LAS GLUMAS

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instaló un ensayo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna con el cultivar El Paso 144. El diseño estadístico fue de bloques al azar con 6 repeticiones y parcelas de 15 líneas separadas 0.16 m y 10 m de largo.

Fecha de siembra: 1/11/00

Densidad de siembra: 188kg/ha de semilla

Fertilización: Se aplicaron 125 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 60 y 65 kg/ha de urea, la primera en macollaje (12/12/00) y la segunda en primordio floral (12/1/01)

Aplicación de herbicidas: 1/12/00, 1.5 l/ha de Facet + 0.8 l/ha de Command + 2.0 l/ha de Basgrán + 4.5 l/ha de Propanil.

Aplicación de fungicidas: Tratamientos 7 a 10: 12/02/01, con 5% de floración.
Tratamiento 1 a 6 y 11 a 14: 15/02/01, con 40% de floración. Tratamiento 7: 21/02/01: segunda aplicación, con 100% de floración.
Tratamientos 15 y 16: 22/02/01: con 100 % de floración

Gasto de solución: 110 l/ha

Productos, tratamientos y dosis aplicados: Se evaluaron 14

tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose además dos tratamientos dispuestos por INIA y un testigo sin aplicación. Los productos incluídos, los tratamientos y las dosis aplicadas se muestran en los cuadros 8.19 y 8.20.

Fecha de cosecha y muestreos: 14 y 15/5/01. Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 8m de largo (1,28 x 8=10.24 m^2) por parcela.

Evaluaciones Realizadas: Se realizaron las mismas evaluaciones que para los ensayos anteriores y además se evaluó el Manchado de Glumas, en muestras de 100 gramos de arroz cáscara secados a 13% de humedad, por parcela.

Están previstos, análisis de sanidad en cáscara y en blanco, tomando como muestras dos bloques del ensayo, información que aún no está disponible.

Si bien el objetivo del ensayo es el control del Manchado de las Glumas, fue evaluada también la incidencia y severidad de las enfermedades del tallo, con la finalidad de registrar todos los parámetros que pudieron influir en los resultados. Es importante tener en cuenta que para muchos de los tratamientos, el momento de aplicación pudo no ser el más aconsejable para controlar las enfermedades del tallo.

Cuadro 8.20. Productos usados en el control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 2000-01

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazole	Silvacur	250g/l
Edifenfos	Hinosan	485 g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Carbendazim	Carbendazim	500g/l
Propiconazol + Difenoconazole	Taspa 500 EC	250 + 250 g/l
Propiconazol	Propiconazol 250 CE	
Benomyl	Fundazol 50 PM	50 %
Epoxiconazole + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 1	
Tetraconazole + Carbendazim	Eminent Pro	
Fluguinoconazole + Carbendazim	Flamenco	
Prochloraz	Sportak 500	450 g/l
Coadyuvante	Tensiovac	
Kresoxim metil + Epoxiconazole	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazole	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobirulina)	Amistar	250g/l
Clorhidrato de kasugamicina	Hokko Kasumin	23 g/l

Cuadro 8.21. Tratamientos y dosis/ha. Evaluación de fungicidas para control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 1999-00

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/ha
1	**BAYER**	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	250 + 750 ml
2	**SYNGENTA**	Taspa 500 + Cibencarb 500	200 + 500 ml
3	**AGRITEC**	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	500 + 800 ml
4	**BASF**	Swing	1.0 l
5	**BASF**	BAS 512 1	1.0 l
6	**BASF**	BAS 512 1	1.2 l
7	**PROQUIMUR**	Eminent Pro + Tensiovac **(2 apl)**	540 ml + 54 ml
8	**PROQUIMUR**	Eminent pro + Tensiovac	750 ml + 50 ml
9	**AVENTIS**	Sportak + Carbendazim + Tensiovac	535 + 535 + 53ml
10	**AVENTIS**	Sportak + Flamenco + Carbendazim + Tensiovac	500 + 500 + 500 + 50 ml
11	**LANAFIL**	MCW 413	1.0 l
12	**LANAFIL**	MCW 413	1.3 l
13	**LANAFIL**	MCW 411	1.0 l
14	**SYNGENTA**	Amistar	500 ml
15	**INIA**	Hokko Kasumín	1.07 l
16	**INIA**	Hokko Kasumín	1.28 l
17		Testigo	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dichos resultados, referidos a rendimiento en grano corregido a 13% de humedad, control de enfermedades (enfermedades del tallo y Manchado de Glumas), componentes del rendimiento y rendimiento y calidad industrial se presentan en los cuadros 8.22, 8.23, 8.24 y 8.25.

Control de Manchado de Glumas y enfermedades del tallo

Manchado de Glumas

Los niveles alcanzados no reflejan la situación general de la zafra, que se caracterizó por presencia muy importante de este defecto en las glumas. El promedio general del ensayo fue de 4.9 g por 100 g de muestra. Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias muy significativas entre tratamientos. La separación de medias permitió diferenciar los tratamientos 8, 9 y 10, del testigo sin aplicación, que fue el que presentó valores mas altos de manchado. Los demás tratamientos no se diferencian entre sí ni del testigo.

Enfermedades del tallo

Prevaleció Podredumbre del Tallo, con un a media general alta (IGS: 88.1%). El retraso en la cosecha, permitió que esta enfermedad llegara a valores muy altos, con clara evolución de final de ciclo. Los tratamientos presentan una media ligeramente inferior, IGS: 87.7% y el testigo, IGS: 95.3%. Existió un grupo de 5 tratamientos con promedio de IGS de 80.7%, significativamente diferente del testigo.

De todos modos, los niveles de IGS alcanzados indican en general, que el momento de aplicación no fue oportuno para controlar esta enfermedad.

Por otra parte, la presencia de Manchado C. de las Vainas con IGS promedio de 17.4% , provocó que el 100% del área foliar estuviera afectada por las enfermedades del tallo

Cuadro 8.22- Resultados de Rendimiento en grano, control de Podredumbre del Tallo y Manchado de Glumas. Paso de la Laguna, 2000-01

No	Tratamiento	Rend. kg/ha	IGS Podr. del Tallo (%)		Mancha de Glumas (g)	
1	**Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC**	9177	89.9	CDEF	5.5	ABC
2	**Taspa 500 + Cibencarb 500**	9379	94.2	DEF	4.3	ABC
3	**Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM**	9017	91.1	CDEF	5.2	ABC
4	**Swing**	9348	79.2	AB	5.4	ABC
5	**BAS 512 1**	9919	76.5	A	4.7	ABC
6	**BAS 512 1**	9587	79.6	AB	5.0	ABC
7	**Eminent Pro + Tensiovac**	9287	84.0	ABC	4.6	ABC
8	**Eminent pro + Tensiovac**	9569	84.0	ABC	3.9	AB
9	**Sportak + Carbendazim + Tensiovac**	8858	95.2	DEF	4.1	AB
10	**Sportak+Flamenco + Carbendazim + Tensiovac**	9337	85.5	ABCD	3.8	A
11	**MCW 413**	9281	91.1	CDEF	4.7	ABC
12	**MCW 413**	9468	88.0	BCDE	5.1	ABC
13	**MCW 411**	9421	83.8	ABC	4.4	ABC
14	**Amistar**	9461	86.9	BCDE	4.4	ABC
15	**Hokko Kasumín**	9159	98.4	F	6.1	BC
16	**Hokko Kasumín**	9519	95.9	EF	5.8	ABC
17	**Testigo**	9228	95.3	DEF	6.3	C
	Promedio de tratamientos	9362	87.7		4.8	
	Media general	9354	88.1		4.9	
	CV %	5.67	5.32		20.6	
	F tratamientos	1.24	11.48		3.31	
	Prob	0.256	0.000		0.000	
	MSD Tukey, 005		9.71		2.24	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Rendimiento en grano

El rendimiento del ensayo fue alto, con un promedio general de 9354 kg/ha y no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Componentes del rendimiento

En el cuadro 8.23 se presentan los resultados de los componentes analizados. Solo el porcentaje de esterilidad mostró diferencias significativas con p = 0.039, pero la prueba de Tukey no permitió separación entre las medias. Los promedios son bajos, indicando que en

general no existió problema de esterilidad en el ensayo.

Rendimiento industrial

Los resultados se muestran en el cuadro 8.24. El promedio general de blanco total y entero fue 67.1 y 61.8%, respectivamente. En el porcentaje de entero se observaron diferencias entre algunos tratamientos, pero no con el testigo. Los valores de porcentaje de yesados y mancha en blanco (manchados), tampoco son diferentes entre tratamientos y presentan valores promedio altos.

Correlaciones

En el cuadro 8.25 se presentan algunas correlaciones entre los parámetros analizados

Cuadro 8.23. Componentes del rendimiento. Evaluación de fungicidas para control de Manchado de Glumas. Paso de la Laguna, 2000-01

No	Tratamiento	Panojas/ M^2	G. totales/ Panoja	Esterilidad (%)	Peso de 1000 G (g)
1	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	644	77	12.1	27.3
2	Taspa 500 + Cibencarb 500	684	75	11.1	26.9
3	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	649	79	9.3	27.5
4	Swing	750	69	12.8	27.9
5	BAS 512 1	658	84	9.5	27.5
6	BAS 512 1	637	78	11.9	27.7
7	Eminent Pro + Tensiovac	665	74	11.3	27.3
8	Eminent pro + Tensiovac	632	78	10.3	27.3
9	Sportak + Carbendazim + Tensiovac	670	73	11.0	27.7
10	Sportak+Flamenco+Carbendazim + Tensiovac	622	77	9.9	27.6
11	MCW 413	665	75	10.2	27.0
12	MCW 413	677	77	9.9	27.7
13	MCW 411	658	77	11.2	27.4
14	Amistar	637	78	9.4	27.4
15	Hokko Kasumín	689	76	11.0	27.5
16	Hokko Kasumín	651	73	10.8	27.7
17	Testigo	692	73	11.0	27.7
	Media de tratamientos	662	76	10.7	27.5
	Media general	664	76.1	10.7	27.5
	CV %	14.6	11.9	16.49	1.89
	F tratamientos	0.58	0.79	1.84	1.54
	Prob	ns	ns	0.039	0.106
	MSD Tukey, 005			3.7	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Cuadro 8.24. Rendimiento Industrial. Evaluación de fungicidas para control de Manchado de Glumas. Paso de la Laguna, 2000-01

No	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero (%)		Yesados (%)	Manchados (%)
1	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	66.6	61.7	AB	10.4	0.3
2	Taspa 500 + Cibencarb 500	67.5	62.5	A	11.4	0.42
3	Propiconazol 250 CE + Fundazol 50 PM	67.6	62.4	A	8.5	0.42
4	Swing	67.1	62.5	A	9.5	0.25
5	BAS 512 1	67.0	62.3	A	8.9	0.17
6	BAS 512 1	67.3	62.2	A	8.3	0.27
7	Eminent Pro + Tensiovac	67.2	61.6	AB	9.6	0.37
8	Eminent pro + Tensiovac	66.5	60.7	AB	9.9	0.60
9	Sportak + Carbendazim + Tensiovac	67.4	61.6	AB	9.6	0.42
10	Sportak+Flamenco+Carbendazim + Tensiovac	67.3	62.0	AB	9.2	0.44
11	MCW 413	67.1	61.8	AB	10.8	0.27
12	MCW 413	67.2	61.9	AB	8.9	0.45
13	MCW 411	67.3	62.5	A	8.8	0.25
14	Amistar	67.1	62.0	AB	8.7	0.27
15	Hokko Kasumín	67.4	61.5	AB	9.7	0.35
16	Hokko Kasumín	66.5	59.9	B	9.9	0.35
17	Testigo	67.2	60.9	AB	8.0	0.36
	Media de tratamientos	67.1	61.8		9.5	0.4
	Media general	67.1	61.8		9.4	0.35
	CV %	0.86	1.63		18.29	63.1
	F tratamientos	1.97	3.05		1.60	1.29
	Prob	0.025	0.000		0.087	0.221
	MSD Tukey, 005	1.19	2.08		3.57	

Se realizó prueba de Tukey con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Cuadro 8.25. Correlaciones entre los parámetros analizados

	Variable	r	prob
Manchado de Glumas	Rendimiento	-0.070	1.0
	Peso de 1000 granos	0.575	0.000
	Yesados	-0.231	0.019
Rendimiento	Yesados	0.33	0.000
Podredumbre del Tallo	Rendimiento	-0.339	0.000
	Enteros	-0.258	0.008

CONSIDERACIONES FINALES

El ensayo presentó buen rendimiento. El ataque de final de ciclo de Podredumbre del Tallo, prácticamente no lo afectó, aunque se encontró correlación negativa y muy significativa (r=- 339) entre los valores de ambas variables. Esta enfermedad también afectó el porcentaje de entero, pero no influyó en ninguno de los otros factores estudiados.

El Manchado de Glumas se presentó con niveles bajos, a pesar de lo cual se observaron diferencias significativas, con tres tratamientos con mejor control. Esas diferencias no se reflejaron en el rendimiento ni en ningún otro parámetro. Las correlaciones calculadas muestran un "r" positivo y muy significativo, con el peso de 1000 granos (r= 0.575), así como correlaciones negativas con el porcentaje de esterilidad y el porcentaje de yesados. A su vez, el porcentaje de mancha en blanco no tuvo ninguna correlación con el Manchado en las Glumas.

III. CONTROL QUÍMICO DE QUEMADO DEL ARROZ O BRUSONE (*Pyricularia grisea*)

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue instalado en una chacra perteneciente al productor Sr. Fabio Pacheco localizada en Costas del Tacuarí, Pueblo Rincón. La chacra, de 30 has fue sembrada con el cultivar El Paso 144, con una densidad de 200k/ha de semilla.

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2 x 8 m de los cuales se cosecharon 1 x 6.5 m = 6.5 m^2

Fertilización: 200kg de 7-40-7 en la siembra y 60kg de urea en primordio floral.

Aplicación de herbicidas: Se aplicó una mezcla de Clomazone + Propanil y posteriormente una segunda aplicación con Clincher para controlar el pasto blanco.

Aplicación de fungicidas

Opciones previstas de momento de aplicación:

a. Aplicación preventiva, de final de embarrigado (no se dio esta situación).

b. Aplicación a la aparición de los primeros síntomas (fue la que se adoptó).

Se evaluaron 11 tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose un producto testigo, decidido por INIA y un testigo sin aplicación. Los productos, tratamientos y dosis usados, se presentan en los cuadros 8.26 y 8.27.

Fecha de aplicación de fungicidas: 10/03/01, final de floración, presencia de síntomas.

Gasto de solución: 106 l/ha

Fecha de cosecha y muestreos: 18/04/01

Cuadro 8.26. Productos aplicados en el control del Quemado del Arroz. Costas del Tacuarí, 2000-2001

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazole	Silvacur 250 SC	250g/l
Edifenfos	Hinosan 500 EC	485 g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Propiconazol + Difenoconazole	Taspa 500 EC	250 + 250 g/l
Isoprotiolane	Ipetec 40 CE	
Fentin hidróxido de estaño	Fentinex 500 FW	500 g/l
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 1	
Epoxiconazole + Estrobirulina	BAS 512 2	
Kresoxim metil + Epoxiconazole	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazole	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobirulina)	Amistar	250g/l

Cuadro 8.27. Tratamientos y Dosis Aplicados Control de Quemado del Arroz, Costas del Tacuarí, 2000-2001

No	Empresa	Tratamientos	Dosis/ha
1	BAYER	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	526+ 789 ml
2	INIA	Hinosan 500 EC	1.14 l
3	SYNGENTA	Taspa 500 + Cibencarb 500	200 + 500 ml
4	AGRITEC	Ipetec 40 CE	1.2 l
5	BASF	BAS 512 1	1.0 l
6	BASF	BAS 512 1	1.2 l
7	LANAFIL	MCW413	1.0 l
8	LANAFIL	MCW413	1.3 l
9	LANAFIL	MCW413 + Fentinex	1.0 l + 300 ml
10	SYNGENTA	Amistar	500 ml
11	BASF	BAS 512 2	1.25 l
12	INIA	Hinosan + Cibencarb	500 + 800 ml
13	TESTIGO		

Evaluaciones realizadas

Se evaluó incidencia del Quemado del Arroz (Brusone), rendimiento en grano, componentes del rendimiento en base a dos muestreos de 0.3x0.3 = 0.09 m^2, y rendimiento industrial.

La incidencia de Brusone se obtuvo mediante lecturas de campo, del porcentaje de ataque de *Pyricularia grisea* en panojas, nudos y grano. Para panojas y nudos, se evaluó directamente el porcentaje de tallos y/o panojas atacadas y para *Pyricularia g.* en los granos se realizó una apreciación visual de cada parcela, usando una escala de 0 a 9, donde 0 es sin síntomas y 9 con síntomas en toda la parcela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en los cuadros 8.28, 8.29, 8.30 y 8.31

Control del Quemado del Arroz ó Brusone (Cuadro 8.28).

Pyricularia g. en las panojas. El promedio general de las panojas atacadas fue de 43.8% y el promedio de los tratamientos fue apenas menor (42.4). Se detectaron diferencias muy significativas, siendo los tratamientos No. 5, 6 y 11, los que mostraron niveles excelentes de control: 25.0, 15.0 y 14.0% respectivamente.

Pyricularia g. en los nudos. El porcentaje de Brusone de los nudos mostró una tendencia similar al ataque de panojas. Los valores presentaron mayor variabilidad CV= 49.6% y si bien la prueba aplicada no detecta las diferencias, los mismos tratamientos 5, 6 y 11 aportaron mejor control.

Pyricularia g. en los granos. El análisis realizado no detecta diferencias significativas, pero se observa una tendencia similar a los dos parámetros anteriores.

Cuadro 8.28. Rendimiento en grano y control de Quemado del Arroz. Costas del Tacuarí, 2000-01

No	Tratamiento	**Rend. kg/ha**	**Quemado (*P.g*) Panojas %**		**Quemado (*P.g*) nudos,%**		***P.g.* Granos, (*)**
1	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	7523	57.5	C	43.7	C	4.2
2	Hinosan 500 EC	7128	47.5	BC	26.2	ABC	3.2
3	Taspa 500 + Cibencarb 500	8010	51.2	BC	35.0	ABC	3.7
4	Ipetec 40 CE	7432	55.0	C	42.5	BC	3.5
5	BAS 512 1	8521	25.0	AB	17.7	ABC	3.5
6	BAS 512 1	8250	15.0	A	4.1	A	2.0
7	MCW413	6756	55.0	C	37.7	ABC	4.2
8	MCW413	7737	50.0	BC	38.7	ABC	3.2
9	MCW413 + Fentinex	7843	37.5	ABC	26.2	ABC	2.7
10	Amistar	6934	48.7	BC	26.2	ABC	3.0
11	BAS 512 2	7550	14.0	A	5.5	AB	2.7
12	Hinosan + Cibencarb	7292	52.5	BC	38.7	ABC	4.5
13	Testigo	7732	55.0	C	42.5	BC	3.7
	Media de tratamientos	7581	42.4		28.5		3.4
	Media general	7593	43.8		29.6		3.4
	CV %	10.49	26.86		49.6		31.8
	F tratamientos	1.6	7.07		3.39		1.66
	Prob	0.136	0.000		0.002		0.117
	MSD Tukey, 005	2000	29.2		37.0		

Se realizó prueba de Tukey, con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, según dicha prueba.
(*) Apreciación visual, mediante escala de 0 a 9.

Rendimiento en grano

La media general del ensayo fue 7593 kg/ha y la de los tratamientos estuvo por debajo de ese valor. Se observó una tendencia a mayores rendimientos en las parcelas con menor porcentaje de Brusone (tratamientos 5 y 6) que no fue detectada por la prueba realizada. Las correlaciones que se muestran en el cuadro 8.31, confirman la tendencia observada.

Cuadro 8.29. Componentes del rendimiento. Control químico del Quemado del Arroz. Costas del Tacuarí, 2000-2001

No	Tratamiento	Panojas/ m^2, (No.)	G. totales/ Panoja	Esterilidad (%)	Peso de 1000 Granos (g)
1	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	518	85	9.9	26.4
2	Hinosan 500 EC	570	67	11.8	26.6
3	Taspa 500 + Cibencarb 500	500	77	11.3	26.6
4	Ipetec 40 CE	604	69	9.9	26.4
5	BAS 512 1	454	80	9.0	27.2
6	BAS 512 1	604	67	11.2	27.3
7	MCW413	490	70	16.3	26.6
8	MCW413	489	72	8.6	26.8
9	MCW413 + Fentinex	596	76	10.4	27.1
10	Amistar	476	74	11.8	26.7
11	BAS 512 2	555	77	11.2	27.2
12	Hinosan + Cibencarb	505	79	7.1	26.1
13	Testigo	540	66	12.8	27.0
	Media de tratamientos	530	74.4	10.7	26.8
	Media general	531	74	10.9	26.8
	CV %	14.19	16.5	31.72	1.91
	F tratamientos	1.84	0.9	1.66	2.09
	Prob	0.079	ns	0.119	0.043
	MSD Tukey, 005	189		8.7	1.28

Se realizó prueba de Tukey, con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, según dicha prueba.

Componentes del rendimiento
(Cuadro 8.29)

Los resultados del análisis de varianza no muestran respuesta diferente, de los componentes del rendimiento al ataque de Brusone. De acuerdo con las correlaciones encontradas, (cuadro 8.31), *Pyricularia g.* afectó el peso de 1000 granos y los medio granos por panoja, independientemente de los tratamientos. Parece ser un resultado esperable considerando que la evolución de la enfermedad en el campo fue en la etapa de llenado de los granos.

Cuadro 8.30. Resultados de Rendimiento Industrial. Control químico de Brusone. Costas del Tacuarí, 2000-01

No	Tratamiento	**Blanco total (%)**	**Entero (%)**	**Yesados (%)**	**Manchados (%)**
1	Silvacur 250 SC + Hinosan 500 EC	65.4	57.9	7.8	0.12
2	Hinosan 500 EC	65.1	54.6	6.7	0.1
3	Taspa 500 + Cibencarb 500	66.2	58.5	7.8	0.2
4	Ipetec 40 CE	65.6	57.4	7.5	0.05
5	BAS 512 1	66.6	54.6	6.9	4.9 (*)
6	BAS 512 1	66.0	54.7	5.9	8.1 (*)
7	MCW413	65.8	54.8	7.5	0.15
8	MCW413	66.2	57.1	7.1	0.25
9	MCW413 + Fentinex	66.3	58.1	7.7	0.25
10	Amistar	65.9	58.4	7.4	0.05
11	BAS 512 2	65.6	54.1	6.8	9.9 (*)
12	Hinosan + Cibencarb	65.3	53.6	9.2	0.37
13	Testigo	66.7	59.4	6.8	0.52
	Media de tratamientos	68.8	56.2	7.4	2.0
	Media general	65.9	56.4	7.3	1.92
	CV %	1.87	5.24	22.8	161.6
	F tratamientos	0.62	1.87	0.86	4.85
	Prob	ns	0.073	ns	0.000
	MSD Tukey, 005		3.08		

Se realizó prueba de Tukey, con alpha = 0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, según dicha prueba.
(*) Valores inusualmente altos, por exceso de humedad en las muestras respectivas.

Rendimiento y calidad Industrial

Los productos del proceso industrial no se vieron afectados por los tratamientos, si, en alguna medida por la enfermedad. Como información de interés, se presentan los valores inusualmente altos de mancha en blanco (cuadro 8.30), causado por el crecimiento de patógenos durante el almacenamiento. Se registró en las muestras correspondientes a los tratamientos que aportaron mayor control debido a su mayor porcentaje de humedad al momento de la cosecha, produciéndose el daño durante el tiempo previo al secado.

CONSIDERACIONES FINALES

La zafra pasada se caracterizó por la existencia de condiciones predisponentes para la aparición y diseminación de enfermedades, especialmente Brusone. Dichas condiciones prevalecieron sobre todo después de iniciada la etapa reproductiva del cultivo. En el caso de la chacra donde se instaló el ensayo, los fungicidas fueron aplicados cuando se detectaron los primeros síntomas, ya al final de la floración.

Por esa razón los daños no llegaron a ser dramáticos y se manifestaron en el No. de medio granos (a medio llenar) y peso de 1000 granos.

De los tratamientos evaluados, las mezclas de triazoles con estrobirulinas fueron las que proporcionaron buen control de la enfermedad. Los demás tratamientos se comportaron igual o peor que el testigo.

En general los resultados son coherentes con lo esperado y en el futuro es necesario ajustar el momento de aplicación de los productos, conjuntamente con medidas de manejo.

Cuadro 8.31. Correlaciones entre los parámetros analizados

	Variable	r	prob
***Pyricularia g.* en panojas**	Rendimiento	-0.460	0.000
	Pyricularia g. en los nudos	0.848	0.000
	Medio grano por panoja	0.235	0.096
	Peso de 1000 granos	-0.653	0.000
***Pyricularia g.* de nudos**	% de blanco total	-0.239	0.087
Rendimiento	*Pyricularia g.* en los nudos	-0.531	0.000
	Pyricularia g. en los granos	-0.576	0.000