

MANEJO DE ENFERMEDADES

Stella Avila */
Gisela Beldarrain **/
Luis Casales ***/

INTRODUCCIÓN

Durante el año agrícola 99-00, en el contexto de las actividades programadas en el Plan Indicativo de Mediano Plazo (1997-2001) el manejo de las enfermedades en arroz se encaró desde diferentes aspectos que han sido priorizados.

Por un lado, se continuó con las evaluaciones de productos fungicidas para el control químico de las enfermedades. La aparición en el mercado de productos o formulaciones nuevas, con diferentes características y/o posibilidades en su forma de control y los cambios que se producen en el comportamiento de los patógenos (por condiciones climáticas, por el uso de diferentes variedades, etc), hace necesario mantener una permanente actualización en cuanto a recomendaciones de productos, dosis y momentos de aplicación.

Para ello, se han llevado a cabo anualmente, ensayos de 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 confluyente) de las vainas, Brusone, Manchado de las glumas y curasemillas.

*/ Ing. Agr., M. Sc., Programa Arroz

**/ Lic., Contrato temporal

***/ Ayudante Especializado, Programa Arroz

Un aporte muy importante, ha sido el desarrollo de esta actividad, mediante un acuerdo con las Empresas de Agroquímicos y con el respaldo del GT 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 el presente capítulo se presentan los resultados de las evaluaciones de 20 tratamientos para control de las enfermedades del tallo, y 17 tratamientos para el control de manchado de las glumas.

Otro aspecto que se priorizó durante la pasada zafra fue el comienzo de las actividades que permitan conocer el comportamiento en el suelo, de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo, incluyendo los períodos sin arroz y chacras con diferente historia de manejo.

Este conocimiento permitiría estimar posible correlación entre la población de los patógenos en el suelo y posteriores niveles de enfermedad en las plantas.

De acuerdo con los resultados se podrán adoptar medidas de manejo tendientes a minimizar los efectos de las enfermedades en situaciones concretas de chacra.

En esta oportunidad se presentan los resultados obtenidos hasta el momento, mediante actividades iniciadas en noviembre de 1999.

Por último, también se concretó durante el año agrícola 99-00 la continuación de los trabajos de identificación de bacterias patógenas en arroz, mediante la aprobación y puesta en marcha de un FPTA con DGSSAA-MGAP y participación de la Asociación de

Cultivadores de Arroz y Gremial de Molinos: Relevamiento de bacterias y otros patógenos en el cultivo del arroz en Uruguay.

En una primera etapa de este proyecto se han procesado cerca de 800 muestras de granos para identificación de *Xanthomonas oryzae*, por la técnica de Elisa, llevados a cabo en los Laboratorios Biológicos de DGSSAA-MGAP.

I. MONITOREO DE LA POBLACIÓN DE *SCLEROTIUM ORYZAE* Y *RHIZOCTONIA ORYZAE SATIVAE* EN SUELO

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte del proyecto de Manejo de Enfermedades del Arroz, del Programa de Arroz de INIA, cuyo objetivo 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.

Ya es conocido que Podredumbre del tallo y Mancha agregada (o manchado confluyente) de las vainas, causadas por los hongos del suelo *Sclerotium oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae* respectivamente, se han transformado en las enfermedades más importantes para el cultivo, en el país.

Dicha importancia se manifiesta, tanto en el área afectada, como en la población de los respectivos patógenos, que permanece en el suelo después de cada cultivo.

El aumento de estas enfermedades se ha visto favorecido tanto por la intensificación del cultivo, así como por la dificultad de ocupar suelos nuevos en algunas zonas, donde se deben acortar los ciclos de las rotaciones (Este del país). La ausencia de resistencia en los cultivares utilizados es un factor muy importante ya que según el grado de susceptibilidad de los mismos, éstos contribuyen al incremento de la población de los patógenos en suelo y rastrojos.

Ante esta situación se hace necesario el estudio de las respectivas poblaciones de los patógenos en el suelo, su evolución y condiciones de viabilidad tanto durante el cultivo, como durante los períodos sin arroz, a fin de obtener información que nos permita determinar

condiciones de manejo tendientes a evitar el crecimiento de las poblaciones respectivas o su viabilidad en el suelo.

OBJETIVOS

- 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.
- Conocer los cambios de dichas poblaciones a través del tiempo en las distintas situaciones estudiadas.
- Estudiar la relación existente entre la densidad de población de los patógenos presente en el suelo y la incidencia y severidad de las enfermedades provocadas por los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se comenzó a trabajar en el proyecto mencionado, en noviembre de 1999 y se lleva a cabo en los potreros que forman parte de la rotación de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG),

ubicados en la Unidad Experimental de Paso de La Laguna, y en campos de productores arroceros, cuando las situaciones buscadas (referentes a historia y manejo), no se encuentran representadas en dicha Unidad.

Sitios de estudio

Los sitios estudiados hasta el momento (Cuadro 8. a) son:

Sitio 1 - Correspondiente al potrero N° 1 de la UPAG, con más de 20 años de arroz en forma discontinua, sembrado durante 1999-000 con la variedad El Paso 144 y con aplicación de fungicida (Amistar, 500ml/ha en principio de floración).

Sitio 2 - Correspondiente al potrero N° 5 de la UPAG, sembrado durante 1999-00 con la variedad INIA Tacuarí.

Sitio 3 - Correspondiente al Campo Experimental (CE) 98-99.

Sitio 4 - Correspondiente al Campo Experimental 99-00.

En el cuadro 8.1 se presentan los potreros incluidos y datos de su historia.

Cuadro 8. 1. Historia de los potreros incluidos. Monitoreo de la población de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

	Potrero1	Potrero 5	CE 98-99	CE 99-00
1989-1990	D	Arroz	D	Arroz
1990-1991	Arroz	D	D	Arroz
1991-1992	Arroz	D	Arroz	D
1992-1993	Arroz	D	D	D
1993-1994	D	D	D	D
1994-1995	D	D	Arroz	Arroz
1995-1996	D	D	D	Arroz
1996-1997	Arroz	D	D	Arroz
1997-1998	D	D	D	D
1998-1999	D	D	Arroz	D
1999-2000	Arroz: (El Paso 144 + fungicida)	Arroz: (INIA Taucarí)	D	Arroz Variedades

Ref: D= Descanso

El muestreo fue realizado entre el 6 y el 9 de Diciembre de 1999. Se tomaron entre 4 y 5 muestras de suelo por potrero, cada una de las cuales consistió en 20 submuestras obtenidas al azar dentro de un grilla de 50 metros cuadrados. Para la obtención de dichas muestras se utilizó un taladro de 12 cm de profundidad.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio, donde se realizó la extracción, identificación y conteo de los esclerocios del suelo.

Una primera etapa del estudio consistió en la puesta en práctica de las diversas técnicas utilizadas en la bibliografía y selección de la más conveniente sobre la base de los resultados obtenidos. Se utilizaron tres metodologías para la extracción de los hongos del suelo, de las cuales se seleccionó la de flotación y tamizado propuesta por Krause, (1972) por ser la que produjo los mejores resultados.

Se realizó la lectura de enfermedades al final del cultivo en los sitios estudiados. A partir de dicha lectura se calculó el índice de severidad de daño (ISD) de la misma manera especificada

en la sección Control Químico de Enfermedades de este capítulo (pág. .

RESULTADOS

El potrero 1 y el CE 99-00, presentaron las mayores densidades de esclerocios de los dos patógenos estudiados (Cuadros 8.b y 8.c).

Sclerotium oryzae

El número de esclerocios de *Sclerotium oryzae* por gramo de suelo osciló entre 1.44 y 9.16 (Cuadro 8.b) y fue significativamente mayor en el potrero 1 y en el CE 99-00 que en los otros dos sitios.

El Índice de Daño (ISD) por podredumbre del tallo también difirió significativamente entre los distintos sitios, siendo mayor en aquellos potreros con mayor número de esclerocios por gramo de suelo (Figura 8.a).

Se detectó correlación positiva significativa a un nivel de confianza del 5% ($r^2 = 0.53$), entre el número de esclerocios por gramo de suelo y el Índice de Daño (ISD) en el cultivo.

Cuadro 8.2. Número de esclerocios de *Sclerotium oryzae* por gramo de suelo. Monitoreo de la población de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

No. de Muestra	Potrero No. 1	Potrero No. 5	CE 98-99	CE 99-00
1	4.89	3.13	0.94	3.83
2	3.97	1.71	2.36	4.57
3	9.16	1.44	6.21	8.98
4	7.20	1.84	3.42	8.27
5	7.08	-	-	-
Promedio	6.46	2.03	3.23	6.41

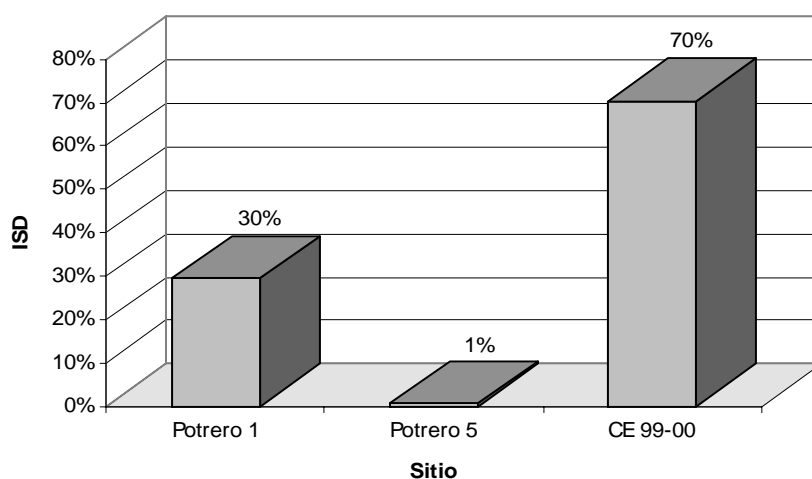


Figura 8.1. Índice de Severidad de Daño (%) por Podredumbre del tallo en los diferentes sitios. Monitoreo de la población de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

Rhizoctonia oryzae sativae

El número de esclerocios de *Rhizoctonia oryzae sativae* por gramo de suelo estuvo en el orden de los 0.004 y 0.06. En este caso no se encontraron diferencias significativas en el número de esclerocios entre los distintos sitios estudiados.

El ISD por Mancha agregada de la vaina (Figura 8.2) no presentó

diferencias significativas entre los sitios en el análisis de varianza, a pesar de ello, una comparación de los promedios de a pares detectó diferencias entre el potrero 1 y el CE 99-00.

De acuerdo con estos resultados, tampoco se detectó correlación entre el N° de esclerocios de *Rhizoctonia* presentes en el suelo y el ISD provocado por Mancha agregada de la vaina.

Cuadro 8.3. Número de esclerocios de *Rhizoctonia oryzae sativae* por gramo de suelo. Monitoreo de la población de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

No. de Muestra	Potrero No. 1	Potrero No. 5	CE 98-99	CE 99-00
1	0.06	0.04	0.03	0.05
2	0.00	0.02	0.04	0.03
3	0.02	0.03	0.01	0.05
4	0.05	0.03	0.02	0.03
5	0.03	-	-	-
Promedio	0.032	0.028	0.024	0.041

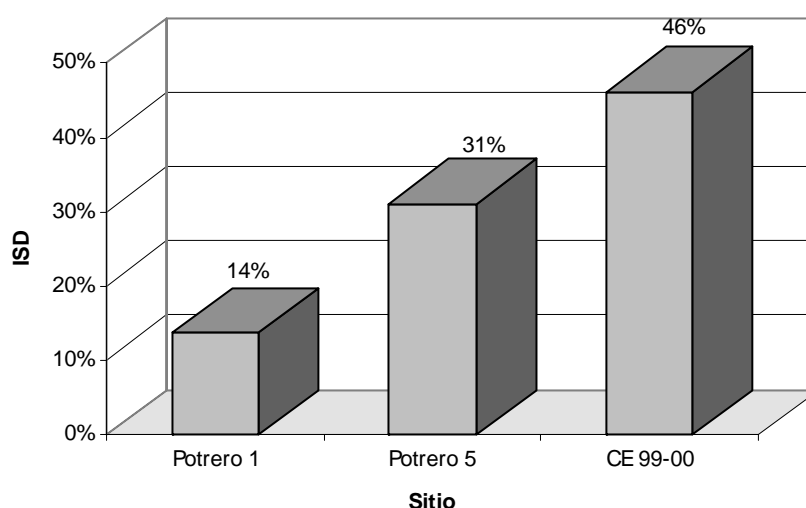


Figura 8.2. Índice de Severidad de Daño (%) por Mancha agregada de las vainas en los diferentes sitios. Monitoreo de la población de los patógenos causantes de las enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

DISCUSIÓN

A pesar de que las densidades de población en el potrero 1 y en CE 99/00 fueron similares (Cuadro 8.b) y de la correlación positiva existente, el ISD en el potrero 1 fue considerablemente menor, lo cual se explica por la aplicación de fungicida en ese sitio. Dado que el potrero 1 recibió una aplicación de fungicida, seguramente el número de plantas enfermas en este sitio es menor al que se esperaría sin tratamiento. Este hecho disminuye la correlación entre el número de

esclerocios y el índice de daño al cultivo, lo cual podría estar influyendo en el bajo valor de correlación obtenido ($r^2=0.53$). Por lo anterior, se infiere que de no haberse aplicado fungicida en el potrero 1, el valor de correlación obtenido habría sido mayor. Se hace necesario llevar a cabo otros monitoreos para corroborar esta hipótesis.

El Índice de daño en relación al número de esclerocios por gramo de suelo, también fue menor en el potrero 1 que en los otros dos sitios, para Mancha

agregada de la vaina. En este caso, al igual que ocurre con podredumbre del tallo, la correlación entre el número de esclerocios por gramo de suelo y el índice de daño estaría afectada por la aplicación del fungicida.

Por otro lado el uso de la variedad INIA Tacuarí, en el potrero 5, la cual es más susceptible al ataque por Rhizoctonia, es un factor que incrementa el ID en ese sitio.

Otros factores que pueden estar afectando la correlación entre el número de esclerocios y el índice de daño para ambas enfermedades son: la viabilidad, posible dormancia o diferentes niveles de patogenicidad de los esclerocios del suelo.

CONCLUSIONES

- Las densidades de población de ambos patógenos fueron coherentes con la historia de los sitios; los potreros con mayor intensidad de uso presentaron mayor densidad poblacional.
- De acuerdo al número de esclerocios por gramo de suelo registrado, podría decirse que la aplicación de fungicida en el potrero 1 protegió al cultivo de ambos patógenos.
- Posiblemente, la aplicación de fungicida en el potrero 1 afectó la

correlación entre el número de esclerocios por gramo de suelo y el índice de daño al cultivo, la cual de todas formas fue significativa.

- El número de esclerocios de *Sclerotium oryzae* por gramo de suelo, resultó ser un indicador aceptable del daño potencial al cultivo.
- El número de esclerocios de *Rhizoctonia oryzae sativae* por gramo de suelo registrado fue muy bajo y no presentó diferencias significativas entre tratamientos, por lo que no se pueden hacer inferencias acerca del posible daño al cultivo basados en estos datos.

TRABAJOS FUTUROS

- Testear la hipótesis de correlación planteada.
- Incorporar nuevos tratamientos al estudio.
- Estudiar los cambios de la densidad de inóculo en el suelo, relacionados con el uso de los potreros
- Establecer posibles asociaciones existentes entre la densidad de esclerocios en suelo y el índice de daño, con variables climáticas.

II. CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES DEL TALLO

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instaló un ensayo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna, para evaluar la efectividad de 19 tratamientos con productos fungicidas, en el control de Podredumbre del tallo y Mancha agregada de las vainas. El cultivar usado fue INIA Tacuarí, sembrado con una densidad de 151 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 11 m de largo.

Fecha de siembra: 21/10/99

Fertilización: Se aplicaron 132 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 60 y 70 kg/ha de urea, la primera en macollaje (21/12/99) y la segunda en primordio floral (14/1/00).

Aplicación de herbicidas: Se aplicó una mezcla de Facet, Command y Basagran (1.5, 0.7 y 2.0 l/ha), el 19/11/99 y 40 kg/ha de Or dram granulado, el 24/12/99.

Aplicación de productos fungicidas: Se utilizó un equipo de aspersion a base de anhídrido carbónico, con una barra de 2.08 m de ancho de trabajo y cuatro picos cónicos. Los tratamientos 1 a 4 y 7 a 19, fueron aplicados con 30% de floración, el 23/1/00. El tratamiento 5 se aplicó el 3/2/00, con 100% de floración.

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. El gasto promedio de solución fue de 113.3 litros por hectárea.

Para decidir sobre los tratamientos a evaluar, se tomaron en cuenta las solicitudes de las Empresas interesadas.

Fue incluido además, un testigo sin tratar y un tratamiento testigo, Silvacur + Carbendazim, que ha sido evaluado durante varios años y es de uso frecuente por parte de los productores.

En el cuadro 8.4 se encuentra el listado de productos en el cuadro 8.5, los tratamientos y dosis utilizados.

El estado sanitario del cultivo en la primera fecha de aplicación: presencia generalizada de Manchado confluyente de las vainas en grados 1, 3 y 5 y presencia en focos aislados de Podredumbre del tallo en grados 1 y 3.

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 y muestreos de 0.90 m de línea por parcela, rendimiento en grano, corregido a 13% de humedad, componentes del rendimiento en base a dos muestreos de 0.30 m de surco por parcela y rendimiento y calidad industrial.

Para el análisis de los resultados de incidencia y severidad de enfermedades se confeccionó un Índice de Severidad de Daño (ISD), que aporta mayor precisión. Se registraron los porcentajes de tallos atacados, por grados.

Mancha agregada 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:

Grado 1: manchas pequeñas, superficiales, de color negro, que afectan las vainas inferiores; grado 3: infección leve; manchas más extendidas, con amarilla-miento 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 severidad de daño (ISD):

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

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

Fecha de cosecha y muestreos: 29/3/00. Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 8,5 m de largo (1,28 x 8,5=10.88 m²) por parcela.

Cuadro 8.4. Productos usados en el control de enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-2000

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Azoxistrobin	Amistar	250g/l
Hexaconazole + Carbendazim	Planete-R	167g/l + 100g/l
Propiconazol + Difenconazole	Taspa 500 EC	250 + 250 g/l
Tebuconazole	Silvacur	250g/l
Epoconazole + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Flusilazole	Punch	400g/l
Iprobenfos (IBP)		48%EC
Edifenfos	Hinosan	485g/l
Trifloxystrobin + Propiconazole	Stratego 250 EC	125 + 125 g/l
Metconazole	Caramba	90g/l
Kresoxim-metil + Epoconazol	BAS 494 03 f	125 + 125 g/l
Bas 090 S	Coadyuvante	
Trifenilhidróxido de Estaño	Supert Tin	480 g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Ciproconazole	Alto	100 g/l
Tebuconazole	Orius	25 EW
Procloraz	Mirage	45 EC
Carpropamid	KTU	300 SC
Carbendazim	Bencarb-L	500 g/l

Cuadro 8.5. Tratamientos y dosis aplicados. Control de enfermedades del tallo. Paso de La Laguna, 1999-00

No	Tratamiento	Propuesto por	Dosis/ha
1	Taspa 500	Novartis	200 ml
2	Stratego 250 EC	Novartis	750 ml
3	Stratego 250 EC	Novartis	1000 ml
4	Amistar	Zéneca	500 ml
5	Amistar	Zéneca	500 ml
6	Planete-R	Zéneca	1500 ml
7	Swing + Bas 090 S	Basf	750 + 200 ml
8	BAS 494 03 f	Basf	1000 ml
9	BAS 494 03 f	Basf	1500 ml
10	Caramba	Cyanamid	900 ml
11	Supertin + Cibencarb	Cibeles	700 + 1000 ml
12	Alto + Cibencarb	Cibeles	500 + 1000 ml
13	Iprobenfos (IBP)	Agar Cross	1000 ml
14	Orius + Carbendaflow	Lanafil	500 + 500 ml
15	Orius + Mirage	Lanafil	400 + 400 ml
16	Silvacur + KTU	Bayer	500 + 350 ml
17	Silvacur + Hinosan	Bayer	500 + 750 ml
18	Silvacur	Bayer	500 ml
19	Silvacur + Carbendazim	INIA	500 + 800 ml
20	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 8.6, 8.7 y 8.8.

Control de enfermedades

Mancha agregada (o Manchado confluyente) de las vainas (*Rhizoctonia oryzae sativae*), fue la enfermedad que se presentó con mayor incidencia y severidad en la presente zafra. El promedio general de ISD fue de 36.3 %.

En general, los valores promedio de ISD de todos los tratamientos fueron inferiores y significativamente diferentes del testigo. El promedio de los tratamientos fue de 34.9 %, (cuadro 8.6).

La separación de medias, permitió diferenciar la respuesta de un grupo de tratamientos con mayores niveles de control cuyo ISD máximo, fue de 39.3%.

Los tratamientos que presentaron ISD menores, fueron: Amistar aplicado al final de la floración y Silvacur + Carbendazim.

Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*), se presentó con niveles de ataque inferiores; el promedio general de Índice de severidad de Daño (ISD) fue de 13.0 %.

Es importante mencionar que se trata de niveles muy bajos de ISD, a pesar

de lo cual, los resultados del análisis de varianza muestran diferencias muy significativas. La separación de medias aplicada no muestra diferencias entre los tratamientos y sólo los productos: Amistar aplicado al final de floración, y BAS 494 03 f en la dosis de 1.5 l/ha, difieren estadísticamente del testigo sin tratar.

Rendimiento en grano

Los resultados se muestran en el cuadro 8.6, y reflejan un rendimiento óptimo de todo el ensayo, con promedio de 184 bolsas/ha (9208 kg).

El análisis de varianza mostró diferencias muy significativas, pero los tratamientos no difieren entre sí, rindiendo en promedio 742 k/ha más que el testigo.

Los mayores valores promedio se obtuvieron con los productos: BAS 494 03 f en la dosis de 1.0 l y la mezcla de Silvacur + Carbendazim. Estos tratamientos difieren significativamente del testigo y en promedio rindieron 1268 kg, (25 bolsas) más que el testigo.

Se calculó la correlación entre el rendimiento en grano y el ISD de Mancha agregada de las vainas y el resultado fue de muy baja correlación negativa, $r = -0.290$ ($p = 0.001$). La correlación entre el rendimiento y el ISD de Podredumbre del tallo, no fue significativa.

El índice de correlación entre las dos enfermedades, fue positivo: $r = 0.639$ ($p = 0.000$).

Cuadro 8.6. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades. Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo. Paso de la Laguna, 1999-00

No	Tratamiento	Rendimiento en grano, kg/ha.	Rhiz.o.sat. ISD, %	S.oryzae, ISD,%
1	Taspa 500	9146 AB	39.3 ABCD	14.8 AB
2	Stratego 250 EC	9076 AB	42.3 BCD	15.7 AB
3	Stratego 250 EC	9498 AB	33.5 ABC	13.2 AB
4	Amistar	9326 AB	35.7 ABCD	13.7 AB
5	Amistar	9327 AB	26.0 A	10.0 A
6	Planete-R	9242 AB	34.7 ABCD	11.7 AB
7	Swing + Bas 090 S	8909 AB	31.3 AB	10.8 AB
8	BAS 494 03 f	9714 A	31.2 AB	10.8 AB
9	BAS 494 03 f	9378 AB	30.5 AB	10.2 A
10	Caramba	9354 AB	33.7 ABCD	14.8 AB
11	Supertin + Cibencarb	8827 AB	47.0 CD	14.8 AB
12	Alto + Cibencarb	9355 AB	47.2 D	15.3 AB
13	IBP	8748 AB	46.5 CD	16.0 AB
14	Orius + Carbendaflow	9085 AB	30.2 AB	10.7 AB
15	Orius + Mirage	9388 AB	37.8 ABCD	13.8 AB
16	Silvacur + KTU	9005 AB	30.8 AB	11.2 AB
17	Silvacur + Hinosan	9423 AB	30.3 AB	12.3 AB
18	Silvacur	9031 AB	29.2 AB	11.0 AB
19	Silvacur + Carbendazim	9829 A	26.3 A	11.5 AB
20	Testigo	8503 B	62.2 E	17.0 B
	promedio tratados	9245	34.9	12.7
	Promedio general	9208	36.3	13.0
	CV %	5.68	18.4	24.3
	f. trat	2.28	10.69	2.97
	prob	0.004	0.000	0.000
	MDS, Tukey, 0.05	1105	13.4	6.68

Se realizó test de Tukey con $\alpha = 0.05$. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicho test.

Componentes del rendimiento

Se analizaron los componentes del rendimiento y se presentan en el cuadro 8.4 el porcentaje de esterilidad, el peso de 1000 granos y el No. de granos llenos por panoja, que son los parámetros que mejor muestran

usualmente, las consecuencias del ataque de las enfermedades.

En el presente caso, ninguno de los parámetros muestra diferencias significativas ni tendencias interesantes.

Cuadro 8.7. Componentes del rendimiento. Control de enfermedades del tallo
 Paso de la Laguna, 1998-99

No	Tratamiento	Esterilidad % (*)	Peso 1000 granos, g	Gr llenos/p No.
1	Taspa 500	19.7	21.7	109
2	Stratego 250 EC	20.0	21.5	122
3	Stratego 250 EC	19.0	21.5	118
4	Amistar	20.7	21.8	120
5	Amistar	22.0	21.5	112
6	Planete-R	17.8	21.5	122
7	Swing + Bas 090 S	18.5	21.6	116
8	BAS 494 03 f	23.7	21.5	109
9	BAS 494 03 f	22.2	21.6	114
10	Caramba	22.2	21.7	110
11	Supertin + Cibencarb	21.0	21.4	113
12	Alto + Cibencarb	22.3	21.6	112
13	IBP	18.8	21.4	120
14	Orius + Carbendaflow	17.0	21.4	119
15	Orius + Mirage	17.3	21.5	112
16	Silvacur + KTU	17.3	21.6	112
17	Silvacur + Hinosan	24.0	21.5	105
18	Silvacur	17.0	21.6	103
19	Silvacur + Carbendazim	25.0	21.3	104
20	Testigo	24.0	21.3	102
	promedio tratados	20.3	21.5	113
	Promedio general	20.5	21.5	113
	CV %	33.7	1.5	13.6
	f. trat	0.85	0.79	0.96
	prob	NS	NS	NS
	MDS, Tukey, 0.05			

Rendimiento y calidad industrial

Los resultados referidos a porcentaje de Blanco total, Enteros y Yesados se pueden observar en el cuadro 8.9. Los

parámetros mencionados no fueron afectados por las enfermedades y no muestran diferencias para los distintos tratamientos.

Cuadro 8.8. Resultados de Rendimiento industrial. Control de enfermedades del tallo Paso de la Laguna, 1999-00.

No	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero blanco (%)	Yesados % de Btot
1	Taspa 500	67.6	60.0	8.9
2	Stratego 250 EC	65.7	57.2	11.1
3	Stratego 250 EC	65.7	56.9	11.2
4	Amistar	67.1	58.8	8.7
5	Amistar	68.3	59.6	11.1
6	Planete-R	66.1	58.3	8.4
7	Swing + Bas 090 S	66.2	58.1	8.4
8	BAS 494 03 f	67.4	58.6	11.7
9	BAS 494 03 f	66.7	58.8	7.5
10	Caramba	65.3	56.7	10.1
11	Supertin + Cibencarb	66.2	58.4	8.1
12	Alto + Cibencarb	65.2	57.6	9.2
13	IBP	66.4	58.8	9.2
14	Orius + Carbendaflow	66.2	58.8	7.9
15	Orius + Mirage	66.1	58.2	9.9
16	Silvacur + KTU	66.0	59.0	8.0
17	Silvacur + Hinosan	65.8	57.8	9.7
18	Silvacur	67.3	59.5	7.5
19	Silvacur + Carbendazim	65.6	58.2	10.9
20	Testigo	65.4	57.5	8.5
	promedio tratados	66.4	58.4	9.3
	Promedio general	66.3	58.3	9.3
	CV %	2.9	4.33	35.6
	f. trat	1.11	0.69	0.99
	prob	0.35	NS	NS

CONCLUSIONES

El ensayo presentó buenos niveles de rendimiento (9208 k/ha) y se destaca la prevalencia de Mancha agregada de las vainas con promedios de incidencia medio, (36.3 %), lo que hace la diferencia en esta zafra, porque desde hace varios años, la enfermedad del tallo prevalente, era Podredumbre de los tallos, que en el presente ensayo tuvo muy baja incidencia (13.0%). Los primeros síntomas de las enfermedades del tallo y especialmente de Mancha de las vainas fueron detectadas en etapa muy temprana del ciclo del cultivo. Se produjo un incremento de Mancha agregada de las vainas, hasta niveles relativamente altos en los testigos, obteniéndose diferentes niveles de control con los tratamientos aplicados. En promedio,

las parcelas tratadas rindieron 742 kg más, mostraron un ISD de manchado de las vainas 27.3% menor, un ISD de podredumbre del tallo 4.3% menor y no afectaron los demás parámetros estudiados.

Se encontró correlación positiva alta ($r=0.639$) y muy significativa entre las dos enfermedades estudiadas. Este resultado inusual, (el comportamiento observado comúnmente es de antagonismo), se debe al bajo nivel alcanzado por podredumbre de los tallos y no existió competencia por el material a colonizar.

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE HONGOS QUE PROVOCAN 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 8 m de largo.

Densidad de siembra: 187 kg/ha

Fecha de siembra: 4/11/99

Fertilización: Se aplicaron 130 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 y 80 kg/ha de urea, la primera en macollaje (21/12/99) y la segunda en primordio floral (13/1/00)

Aplicación de herbicidas: 19/11/99.
Facet, Command y Basgrán, 1.5, 0.7 y 2.0 l/ha.

Aplicación de fungicidas: Tratamientos 1 a 4 y 7 a 18: 15/2/00: 1 a 3 % de floración.

Tratamiento 5: 17/02/00

Tratamiento 6: 23/02/00: Final de floración.

Gasto de solución promedio: 114.5 l/ha

Evaluaciones Realizadas

Se realizaron las mismas evaluaciones que para el ensayo anterior y además se evaluó el manchado de glumas, en muestras de 100 gramos de arroz cáscara secados a 13% de humedad, por parcela.

Si bien el objetivo es el control del manchado de las glumas, fue evaluada también la incidencia y severidad de las enfermedades del tallo en conjunto, a fin de registrar todos los parámetros que puedan incidir en los resultados.

Fecha de cosecha y muestreos: 11/5/00. Se cosecharon las 9 líneas centrales, de 7 m (1.44 x 7=10.08m²), por parcela. Además, debido a las condiciones en que quedó el ensayo después del período de lluvias se decidió anular dos bloques, por lo tanto el diseño quedó con cuatro repeticiones.

Se presentan los productos usados, en el cuadro 8.9 y los tratamientos y dosis aplicadas, en el cuadro 8.10.

Cuadro 8. 9. Productos usados en el control de manchado de granos. Paso de la Laguna, 1999-2000

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Azoxistrobin	Amistar	250g/l
Hexaconazole + Carbendazim	Planete-R	167g/l + 100g/l
Propiconazol + Difenconazole	Taspa 500 EC	250 + 250 g/l
Tebuconazole	Silvacur	250g/l
Epoxiconazole + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Flusilazole	Punch	400g/l
Coadyuvante	Bas 090 S	
Edifenfos	Hinosan	485gr/l
Trifloxystrobin + Propiconazole	Stratego 250 EC	125 + 125 g/l
Metconazole	Caramba	90gr/l
Kresoxim-metil + Epoxiconazol	BAS 494 03 f	125 + 125 g/l
Trifenilhidróxido de Estaño	Supert Tin	480 g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Metil Tiofanato	Tiofanil	
Tebuconazole	Orius	25 EW
Procloraz	Mirage	45 EC
Carpropamid	KTU	300 SC
Carbendazim	Carbendaflow	500 g/l

Cuadro 8.10. Tratamientos y dosis/ha. Evaluación de fungicidas para control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 1999-00

	Tratamiento	Empresa	Dosis/ ha
1	Taspa 500	Novartis	200 cc
2	Stratego 250 EC	Novartis	500 cc
3	Stratego 250 EC	Novartis	750 cc
4	Stratego 250 EC	Novartis	1000 cc
5	Amistar	Zéneca	500 cc
6	Amistar	Zéneca	500 cc
7	Planete R	Zéneca	1.5 l
8	Swing + Bas 090 S	Basf	750+200 cc
9	BAS 494 03 f	Basf	1.0 l
10	BAS 494 03 f	Basf	1.5 l
11	Caramba	Cyanamid	900 cc
12	Supertin + Cibencarb	Cibeles	0.7 + 1.0 l/ha
13	Supertin + Tiofanil	Cibeles	0.7cc + 0.5 k
14	Orius + Carbendaflow	Lanafil	500 + 500 cc
15	Silvacur + KTU	Bayer	500 + 350 cc
16	Silvacur + Hinosan	Bayer	500 + 750 cc
17	Hinosan + KTU	Bayer	750 + 350 cc
18	Testigo		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ensayo sufrió las consecuencias de condiciones climáticas adversas, un corto período de inundación, como consecuencia una cosecha tardía, todo lo cual se refleja en los resultados obtenidos de rendimiento en grano e industrial, así como de ataque de enfermedades del tallo, que alcanzó niveles muy elevados.

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 8.11, 8.12 y 8.13.

Cuadro 8.11. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades. Evaluación de fungicidas para control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 1999-00

No.	Tratamiento	Rendimiento en granos, k/ha	Enfermedades del tallo ISD (%)	Granos manchados (g)
1	Taspa 500	7209 AB	79.5 AB	11.1
2	Stratego 250 EC	7951 AB	75.6 AB	10.9
3	Stratego 250 EC	8970 A	60.0 A	9.4
4	Stratego 250 EC	8502 AB	58.5 A	8.0
5	Amistar	7710 AB	68.5 A	8.8
6	Amistar	7450 AB	70.3 AB	10.5
7	Planete R	7563 AB	70.9 AB	8.7
8	Swing + Bas 090 S	7328 AB	74.1 AB	8.0
9	BAS 494 03 f	6960 B	73.4 AB	9.2
10	BAS 494 03 f	6714 B	88.1 B	10.0
11	Caramba	6842 B	76.8 AB	9.7
12	Supertin + Cibencarb	7041 B	76.0 AB	11.9
13	Supertin + Tiofanil	6885 B	85.4 B	11.4
14	Orius + Carbendaflo	7067 B	81.3 AB	12.7
15	Silvacur + KTU	7996 AB	77.6 AB	10.4
16	Silvacur + Hinosan	7151 AB	79.8 AB	10.9
17	Hinosan + KTU	8157 AB	76.4 AB	11.2
18	Testigo	7423 AB	90.1 B	12.9
	Promedio tratados	7480	74.8	9.6
	Promedio general	7496	75.7	10.3
	CV %	9.53	12.6	27.2
	F trat	2.98	3.04	1.07
	Prob	0.001	0.001	0.4
	MDS Tukey 0.05	1862	24.9	

Se realizó test de Tukey con $\alpha = 0.05$. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicho test.

Control de enfermedades

Manchado de glumas

El promedio de granos manchados fue de 10.3g por 100 g de arroz cáscara y si bien el testigo sin tratar presentó los mayores niveles (12.9 g), el análisis de varianza no mostró diferencias, debido, sin duda al alto coeficiente de variabilidad de los datos.

Todos los tratamientos mostraron valores inferiores al testigo y en promedio presentaron 3.3 g. menos (cuadro 8.11).

Enfermedades del tallo

En el presente caso, el ISD se refiere a las dos enfermedades presentes, Podredumbre del tallo y Mancha agregada de las vainas en conjunto, pues pareció una evaluación más correcta de la situación del ensayo ante la dificultad de identificar visualmente los síntomas de cada enfermedad en el campo debido a lo avanzado de la estación y deterioro de las plantas.

Por otra parte, se realizaron lecturas en muestreos de 3x0.30m de línea y el análisis de los datos mostró muy elevado coeficiente de variabilidad en ambas enfermedades por separado. Se decidió analizarlas en conjunto y como resultado se obtuvo una correlación de $r = 0.45$, $p = 0.000$ con la lectura de campo, lo cual se tomó como un argumento a favor de la decisión tomada.

Los niveles alcanzados fueron altos con promedio general de 75.7%. El análisis de varianza mostró diferencias muy significativas. En los tratamientos el ISD fue en general inferior al testigo. El promedio estuvo 15.3 % por debajo, pero la separación de medias no

muestra diferencias significativas con el testigo.

Rendimiento en grano

Los datos de rendimiento también reflejan como se ha mencionado, las consecuencias de los temporales y el atraso de la cosecha. También existió atraso, en la siembra de este ensayo.

El promedio general de rendimiento en grano fue de 7496 k/ha, lo cual es muy bajo para El Paso 144. Si bien el análisis de varianza muestra diferencias muy significativas, los valores promedio de los tratamientos no difieren del testigo.

Se analizaron los componentes del rendimiento y se presentan en el cuadro 8.12, el No. de granos llenos y medio grano por panoja, el porcentaje de esterilidad, y el peso de 1000 granos, parámetros que generalmente reflejan, las consecuencias del ataque de las enfermedades.

No. de granos llenos por panoja

Este parámetro mostró una tendencia general, con excepciones, de valores promedio mayores, en las parcelas tratadas. De hecho, el promedio de los tratamientos es ligeramente mayor que el testigo.

Porcentaje de esterilidad

Se observa una tendencia similar. El promedio de los tratamientos presenta un valor de esterilidad 3.9% inferior al testigo.

Existió, además, correlación negativa alta y muy significativa ($r = -0.606$, $p = 0.000$) entre este parámetro y el No. de granos llenos por panoja, lo cual indicaría que las diferencias en dicho No, estarían mejor explicadas por el

porcentaje de esterilidad que por diferencias en el tamaño de las panojas.

tratados es ligeramente inferior al testigo. Se encontró además, correlación positiva muy significativa ($r=0.397$, $p=0.000$), entre este parámetro y el porcentaje de esterilidad.

No. de granos deformes

El análisis de varianza mostró diferencias significativas, pero la tendencia es similar a los dos parámetros estudiados anteriormente: Existen diferencias entre los tratamientos, pero no con el testigo sin tratar y el promedio general de los

Peso de 1000 granos

Si bien con algunos tratamientos, el peso es ligeramente mayor, en promedio, los tratamientos no muestran diferencias con el testigo.

Cuadro 8.12- Componentes del rendimiento. Evaluación de fungicidas para control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 1999-00

No. Tratamiento	Granos llenos /pan (No.)	Esterilidad (%)	Granos deformes /panoja (No)	Peso de 1000 granos (g)
1 Taspas 500	69	15.5	1 AB	25.2
2 Stratego 250 EC	53	22.0	1.5 AB	25.7
3 Stratego 250 EC	72	11.2	1 AB	25.9
4 Stratego 250 EC	76	12.0	0.5 A	26.2
5 Amistar	79	13.7	1 AB	25.6
6 Amistar	76	15.2	0.75 A	25.7
7 Planete R	68	17.0	1.5 AB	25.7
8 Swing + Bas 090 S	67	16.0	1.25 AB	25.9
9 BAS 494 03 f	67	15.5	1.25 AB	25.5
10 BAS 494 03 f	56	20.7	1 AB	25.6
11 Caramba	66	18.1	2.25 B	26.1
12 Supertin + Cibencarb	68	13.1	0.6 A	26.3
13 Supertin + Tiofanil	60	20.5	1.75 AB	25.8
14 Orius + Carbendaflo	62	17.8	1.25 AB	25.4
15 Silvacur + KTU	76	14.7	1 AB	25.6
16 Silvacur + Hinosan	56	19.0	1 AB	26.2
17 Hinosan + KTU	77	12.5	0.75 AB	26.3
18 Testigo	65	20.0	1.5 AB	25.5
Promedio tratados	67	16.1	1.14	25.8
Promedio general	67	16.4	1.16	25.8
CV %	16.1	27.2	44.1	1.89
F trat	2.09	2.10	2.85	1.75
Prob	0.023	0.022	0.002	0.064
MDS Tukey 0.05	28	11.7	1.33	1.27

Se realizó test de Tukey con $\alpha = 0.05$. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicho test.

Cuadro 8.13. Rendimiento Industrial. Evaluación de fungicidas para control de manchado de glumas. Paso de la Laguna, 1999-00

No.	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero Blanco (%)
1	Taspa 500	64.1	37.4
2	Stratego 250 EC	65.5	37.6
3	Stratego 250 EC	66.6	48.2
4	Stratego 250 EC	66.3	36.1
5	Amistar	64.6	36.5
6	Amistar	65.8	35.2
7	Planete R	65.3	37.2
8	Swing + Bas 090 S	65.2	36.5
9	BAS 494 03 f	64.2	48.0
10	BAS 494 03 f	64.5	38.6
11	Caramba	64.7	47.0
12	Supertin + Cibencarb	64.3	32.4
13	Supertin + Tiofanil	64.7	43.0
14	Orius + Carbendaflow	63.5	28.1
15	Silvacur + KTU	65.1	42.8
16	Silvacur + Hinosan	64.6	41.0
17	Hinosan + KTU	65.4	38.4
18	Testigo	64.5	33.1
Promedio tratados		65.0	39.0
Promedio general		64.9	38.7
CV %		2.25	28.5
F trat		1.22	0.96
Prob		0.287	NS

Rendimiento y calidad industrial

Los resultados referidos a porcentaje de Blanco total y Enteros se pueden observar en el cuadro 8.13. Los parámetros no muestran diferencias para los distintos tratamientos.

Los promedios de entero fueron excesivamente bajos debido a las condiciones climáticas que se sucedieron, que provocaron alto porcentaje de quebrado.

Mancha

El promedio de granos manchados como porcentaje de blanco total fue de 0.31 en los testigos, por lo cual se desestimó realizar ese análisis en todo el ensayo.

CONCLUSIONES

Para la interpretación de los resultados en este ensayo, se debe tener en cuenta el período de temporales, que provocaron mermas en el rendimiento de chacra por desgrane y mayor incidencia de las enfermedades del tallo

y mermas de molino, por mayor porcentaje de quebrado.

A pesar de las condiciones adversas, el promedio de granos manchados fue bajo, comparado con lo que se vio en chacras comerciales. Hubo una tendencia a disminuir las manchas con la aplicación de los tratamientos fungicidas y a pesar de que no se observó incidencia en el rendimiento en grano ni de molino, fueron afectados muy levemente algunos componentes (cuadro 8.12).

Se observó correlación positiva ($r=0.401$, $p=0.00$) con el No. de granos vacíos por panoja. La correlación con el porcentaje de esterilidad, en contra de lo esperado, fue menor (cuadro 8.12), debido, sin duda, al desgrane.

Como en años anteriores, la mayor parte de los resultados están relacionados con la presencia de un ISD alto de las enfermedades del tallo.

Cuadro 8.14. Correlaciones

	Variable	r	Probabilidad, %
Manchado de granos	Enfermedades del tallo	0.244	0.041
	Rendimiento	0.18	NS
	granos vacíos /panoja	0.401	0.000
	% de esterilidad	0.223	0.063
Enfermedades del tallo	Rendimiento	-0.536	0.000
	% de esterilidad	0.308	0.009
	Blanco total	-0.381	0.001
	Peso de 1000 granos	-0.28	0.018
Rendimiento	% de esterilidad	-0.131	0.28
% esterilidad	Granos llenos/panoja	-606	0.000