

CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES

Stella Avila */

INTRODUCCIÓN

Se presentan los resultados de 3 ensayos en los cuales se realizaron las evaluaciones de tratamientos con fungicidas de aplicación foliar para

control de las enfermedades del tallo (en dos momentos del ciclo del cultivo) y el Manchado de las glumas. Los tres ensayos se instalaron en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna.

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

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 confluyente) 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**.

MATERIALES Y MÉTODOS

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. Se sembraron 157 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 8.6 y 9.8 m de largo respectivamente.

Fecha de siembra: 15/11/01

Fertilización: Se aplicaron 115 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 kg/ha de urea, la primera en macollaje (26/12/01) y la segunda en primordio floral (25/1/02).

Aplicación de herbicidas: Se aplicó una mezcla de Facet, Command y Propanil (1.3, 0.8 y 4.0 l/ha), el 14/12/01.

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.

*/ Ing. Agr., MSc, Programa Arroz

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 previas a la cosecha, 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 (% de tallos afectados) y severidad (área foliar afectada) de las enfermedades, se aplicó el Índice 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 confluyente) 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 14 tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose además un tratamiento testigo con los productos Tebuconazol y Carbendazim en dos dosis y un testigo sin aplicación. Los productos, tratamientos y dosis aplicados, se presentan en los cuadros 6.3 y 6.4.

Aplicación de fungicidas. Los tratamientos fueron aplicados con 37% de floración, el 21/2/02.

Estado sanitario durante el período de floración: 1% de Manchado confluyente de las vainas con grados 1, 3 y 5

Presencia (trazas) de Podredumbre del tallo con grados 1 y 3.

Fecha de cosecha y muestreos: 6/5/02.
Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 7.80 m de largo (1,28 x 7.80=9.98 m²) por parcela.

Gasto de solución: 110 l/ha.

Cuadro 6.3. Productos usados en el control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Cultivar I. Tacuarí, UEPL, 2001-2002

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazol	Silvacur	250g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Trifloxistrobín + Propiconazol	Stratego 250 EC	125 + 125 g/l
Fosfito de Potasio	Fosfo K	
Epoconazol + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Kresoxim-metil+Epoconazol	BAS 494 F	125 + 125 g/l
Metconazole	Caramba	90g/l
Kresoxim metil + Epoconazol	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazol	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobilurina)	Amistar	250g/l
Trifloxistrobín + Ciproconazol	Sphere 267.5 EC	187.5 g/l + 80 g/l
Fertilizante foliar	Nitrofoska foliar	

Cuadro 6.4. Tratamientos y dosis aplicados a principio de floración. Control de enfermedades del tallo. Cultivar I. Tacuarí. UEPL, 2001-02

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/ha
1	BAYER	Stratego250 EC	1.0 l
2	INIA	Silvacur + Carbendazim	548 + 878 ml
3	SAUDU	Fosfo-K	2.0 l
4	INIA	Silvacur + Carbendazim	827 + 883 ml
5	BASF	Swing	905 ml
6	BASF	Caramba	1.09 l
7	BASF	BAS 494 F	1.0 l
8	BASF	Swing + Nitrofoska foliar	1.0 + 4.0 l
9	LANAFIL	MCW 411	1.0 l
10	LANAFIL	MCW 411	1.2 l
11	LANAFIL	MCW 413	1.3 l
12	INIA	Amistar	700 ml
13	BAYER	Sphere 267.5 EC	800 ml
14	BAYER	Sphere 267.5 EC	1.0 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 6.5, 6.6 y 6.7.

Control de enfermedades

La enfermedad que se presentó con mayor incidencia y severidad fue Manchado confluyente de las vainas (*Rhizoctonia oryzae sativae*). El promedio general de IGS fue de 54.8%. Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*), se presentó con muy baja incidencia y muy alta variabilidad; el IGS promedio general, fue 15.4%. (Cuadro 6.5).

Manchado confluyente de las vainas

Los niveles de IGS alcanzados fueron altos para todos los tratamientos; el promedio de los mismos fue de 52.6% y los niveles menores, de 35.1% y 45.1% respectivamente se alcanzaron con los tratamientos No. 4 (Silvacur + Carbendazim) y 10 (MCW 411). Se obtuvieron niveles intermedios de control con los tratamientos No. 1 (Stratego), 8 (Swing + Nitrofoska foliar) y 14 (Sphere en la dosis menor). Con los demás tratamientos, si bien se obtuvieron valores de IGS% inferiores al testigo sin aplicación, no se diferenciaron estadísticamente de él, cuyo IGS promedio fue de 85.0%.

Podredumbre del tallo

Esta enfermedad estuvo presente con muy baja incidencia (cuadro 6.5). Los valores de IGS promedio obtenidos para cada tratamiento, no presentan diferencias significativas.

Rendimiento en grano

Los resultados se presentan en el cuadro 6.5, y muestran un promedio general de 135 bolsas/ha (6752 kg).

De acuerdo con el análisis de varianza se encontraron diferencias muy significativas. Los tratamientos rinden en promedio 6803 kg/ha, 15 bolsas más que el testigo sin tratar.

La separación de las medias según la prueba de Tukey aplicada, mostró que un grupo de tres tratamientos: Swing + Nitrofoska foliar, MCW 411 y Sphere en la dosis menor, fueron significativamente diferentes del testigo sin aplicación y rindieron en promedio 7062 kg/ha (141 bolsas), esto es, 20 bolsas más que el testigo sin tratar.

Se calcularon las correlaciones entre el rendimiento en grano y el IGS de las enfermedades, independientemente de los tratamientos (cuadro 6.8). Se encontraron valores de r negativos y muy significativos: $r=-0.402$ ($p=0.000$) para Podredumbre del tallo y $r=-0.322$ ($p=0.001$) para Manchado confluyente de las vainas.

El índice de correlación entre las dos enfermedades, fue negativo y bajo: $r=-0.287$ ($p=0.006$).

Cuadro 6.5. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades.
Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo, aplicación temprana.
Cultivar I. Tacuarí. UEPL, 2001-2002.

No	Tratamiento	Rend. kg/ha	IGS.Podr. del tallo %	IGS.Manch. C. de las vainas, %
1	Stratego250 EC	6992 AB	14.1	47.7 AB
2	Silvacur + Carbendazim	6936 AB	22.7	55.0 ABC
3	Fosfo-K	6153 AB	19.2	78.9 BC
4	Silvacur + Carbendazim	6652 AB	22.0	43.1 A
5	Swing	6862 AB	13.6	51.2 ABC
6	Caramba	6473 AB	31.7	63.8 ABC
7	BAS 494 F	6832 AB	14.1	52.1 ABC
8	Nitrofoska foliar + Swing	7050 A	10.8	45.0 AB
9	MCW 411	6658 AB	10.0	52.5 ABC
10	MCW 411	7060 A	8.6	35.1 A
11	MCW 413	6524 AB	13.7	59.2 ABC
12	Amistar	7033 AB	11.8	66.5 ABC
13	Sphere 267.5 EC	7075 A	12.8	42.1 A
14	Sphere 267.5 EC	6936 AB	13.6	44.8 AB
15	Testigo	6042 B	12.3	85.0 C
	Promedio general	6752	15.4	54.8
	CV%	7.18	73.7	31.3
	F trat	2.78	1.71	3.89
	prob	0.002	0.072	0.000
	MDS, Tukey, 0.05	986	23.1	34.9

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 a partir de los muestreos realizados y los resultados se presentan en el cuadro 6.6.

Sólo el porcentaje de esterilidad (granos chuzos sobre totales por panoja x 100) se presentó con diferencias muy significativas entre los tratamientos. Si bien el valor promedio de los tratamientos fue inferior al testigo

sin tratar, sólo los tratamientos con Stratego 250 EC y Swing + Nitrofoska foliar resultaron significativa-mente diferentes (cuadro 6.6).

Rendimiento y calidad industrial

La información se presenta en el cuadro 6.7. No existieron diferencias significativas entre los tratamientos para blanco total, enteros, yesados ni mancha en blanco.

Cuadro 6.6. Componentes del rendimiento. Control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Cultivar I. Tacuarí. UEPL, 2001-02

	Tratamientos	Panojas/ m ²	G. llenos p/panoja	G. totales p/panoja	% de Esterilidad	Peso/1000 Granos (g)
1	Stratego250 EC	547	91	120	21.9 A	21.0
2	Silvacur + Carbendazim	509	78	108	24.4 AB	21.0
3	Fosfo-K	509	78	121	32.1 AB	20.8
4	Silvacur + Carbendazim	495	90	123	24.2 AB	21.1
5	Swing	502	85	122	26.6 AB	21.0
6	Caramba	490	85	120	26.7 AB	20.9
7	BAS 494 F	469	89	126	26.2 AB	21.1
8	Nitrofoska foliar + Swing	498	91	119	21.3 A	21.1
9	MCW 411	489	82	111	24.4 AB	21.1
10	MCW 411	503	89	121	24.8 AB	21.0
11	MCW 413	516	82	116	26.1 AB	21.1
12	Amistar	469	83	115	25.6 AB	21.0
13	Sphere 267.5 EC	552	90	126	26.3 AB	21.3
14	Sphere 267.5 EC	498	97	139	28.5 AB	21.3
15	Testigo	504	77	121	33.3 B	21.0
Promedio general		503	86	121	26.2	21.0
CV%		12.7	19.3	15.2	20.3	1.6
F trat		0.77	0.71	0.92	2.21	1.03
prob		NS	NS	NS	0.015	0.435
MDS, Tukey, 0.05					10.8	

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

Correlaciones

Con los datos obtenidos, independientemente de los tratamientos, se calcularon los coeficientes de correlación (r) con las enfermedades, de varios de los parámetros analizados. La información se presenta en el cuadro 6.8.

Se confirma una vez más la correlación negativa y muy significativa de las

enfermedades con el rendimiento en grano. También existió correlación negativa aunque baja, de las dos enfermedades entre sí. A su vez el Manchado confluyente de las vainas, la enfermedad que prevaleció en el ensayo, se correlacionó en forma negativa con la esterilidad; lo mismo que con el peso de 1000 granos.

Cuadro 6.7. Resultados de rendimiento y calidad industrial. Control de enfermedades del tallo en aplicación temprana. Cultivar I. Tacuarí UEPL, 2001-02.

	Tratamientos	Blanco total (%)	Entero (%)	Yesados/BT (%)	Manchados (%)
1	Stratego250 EC	67.9	57.5	11.8	0.32
2	Silvacur + Carbendazim	67.5	56.6	12.6	0.2
3	Fosfo-K	66.3	54.9	11.7	0.23
4	Silvacur + Carbendazim	66.7	55.7	13.1	0.12
5	Swing	66.3	56.4	11.5	0.23
6	Caramba	65.9	54.9	11.4	0.32
7	BAS 494 F	67.3	56.1	11.2	0.15
8	Nitrofoska foliar + Swing	68.3	57.4	11.7	0.23
9	MCW 411	67.1	56.9	10.9	0.35
10	MCW 411	67.2	55.5	11.2	0.27
11	MCW 413	67.4	57.7	10.2	0.18
12	Amistar	68.1	58.1	13.6	0.22
13	Sphere 267.5 EC	67.7	56.8	10.6	0.13
14	Sphere 267.5 EC	67.6	57.0	11.2	0.27
15	Testigo	67.3	57.4	10.7	0.25
Promedio general		67.2	56.6	11.5	0.23
CV%		2.07	4.54	21.0	78.4
F trat		1.47	0.92	0.86	1.02
prob		0.144	NS	NS	0.448
MDS, Tukey, 0.05					

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 6.8. Correlaciones entre varios de los parámetros analizados.

	Variable	r	Probabilidad (%)	
Podredumbre del tallo	rendimiento	-0.402	0.000	
	IGS, %	% de esterilidad	-0.127	0.232
		Peso de 1000 granos	0.059	1.0
		Blanco total	-0.341	0.001
		Entero	-0.146	0.169
		Manch. c. de las vainas	-0.287	0.006
Manchado c. de las vainas	Rendimiento	-0.322	0.001	
	IGS, %	% de esterilidad	0.388	0.000
		Peso de 1000 granos	-0.301	0.003
		Blanco total	0.014	1.0
		Entero	0.000	1.0

CONSIDERACIONES FINALES

El rendimiento promedio del ensayo, fue bueno y coincide con los valores obtenidos por el cultivar INIA Tacuarí en otros ensayos de la UEPL durante la

zafra. Los niveles (también promedio) alcanzados por las enfermedades del tallo mostraron una realidad similar a la zafra anterior, porque prevaleció el Manchado confluyente de las vainas, que alcanzó niveles altos favorecidos

sin duda por un atraso forzoso de la cosecha. La Podredumbre del tallo, con niveles bajos y muy variables no fue afectada por los tratamientos.

Los resultados de control obtenidos, mostraron la mayor eficiencia de las mezclas de Triazoles con Carbendazim, con una dosis mayor en el caso de Tebuconazol y con el agregado de un fertilizante foliar en el caso de Epoxiconazol. También resultaron con mayor eficiencia las mezclas de los triazoles Propiconazol y Ciproconazol con la estrobilurina Trifloxistrobin.

Las correlaciones calculadas mostraron que con independencia de los tratamientos, el rendimiento fue afectado por el Manchado c. de las vainas ($r=-0.322$), que a su vez incrementó el porcentaje de esterilidad ($r=0.388$), y disminuyó el peso de 1000 granos ($r=-0.301$).

ENSAYO 2. APLICACIÓN DE 50% DE FLORACIÓN

Se evaluaron 9 tratamientos acordados con las Empresas, incluyéndose además un tratamiento testigo con la mezcla de Tebuconazol + Carbendazim y un testigo sin aplicación.

Aplicación de fungicidas: 25/02/02, con 50 % de floración.

Estado sanitario general en el momento de la aplicación de los productos: 0.6% de Manchado confluyente de las vainas en grados 1, 3 y 5. Y presencia (trazas) de Podredumbre del tallo en grados 1 y 3.

Gasto de solución: 110 l/ha.

Fecha de cosecha y muestreos: 19/4/02.

Tamaño de parcela cosechada: Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 7.6 m de largo (1,28 x 7.6=9.73 m²) por parcela.

Los productos, tratamientos y dosis empleados se detallan en los cuadros 6.9 y 6.10.

Cuadro 6.9. Productos usados en el control de enfermedades del tallo en aplicación de mitad de floración. Cultivar I. Tacuarí .UEPL, 2001-2002

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazol	Silvacur	250g/l
Tebuconazol	Tebutec 250 SC	250 g/l
Carbendazim	Cibencarb 500	500 g/l
Carbendazim	Agricim Flow	466 g/l
Epoxiconazol + Carbendazim	Swing	125g/l + 125g/l
Kresoxim-metil+Epoxiconazol	BAS 494 F	125 + 125 g/l
Metconazole	Caramba	90g/l
Kresoxim metil + Epoxiconazol	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazol	MCW413	267 + 133 g/l

Cuadro 6.10. Tratamientos y dosis aplicados en el control de enfermedades del tallo, aplicación de mitad de floración. Cultivar I. Tacuarí .UEPL, 2001-2002

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/ha
1	LANAFIL	MCW 411	1.2 l
2	LANAFIL	MCW 413	1.3 l
3	LANAFIL	MCW 413	1.5 l
4	INIA	Silvacur + Carbendazim	500 + 800 ml
5	AGRITEC	Agricim Flow + Tebutec 250 SC	500 + 500 ml
6	BASF	Swing	1.0 l
7	BASF	Caramba	1.0 l
8	BASF	BAS 494 F	1.0 l
9	BASF	BAS 494 F	750 ml
10	LANAFIL	MCW 411	1.0 l
11	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 6.11, 6.12 y 6.13.

Control de enfermedades

Hubo mayor incidencia y severidad de Manchado confluyente de las vainas. El promedio general de IGS fue 47.5%, con valor máximo en el testigo de 77.0%.

Podredumbre del tallo se presentó con bajo IGS promedio de 12.2%

Manchado confluyente (o Mancha agregada) de las vainas

La enfermedad progresó en forma importante a partir de mitad de floración, momento en el cual el IGS era de 0.6%.

Todos los tratamientos mostraron niveles de IGS inferiores al testigo sin aplicación. (IGS promedio de los tratamientos = 44.5%), pero solo los tratamientos 1(MCW411) y 7(Caramba) fueron significativamente diferentes a nivel estadístico.

Podredumbre del tallo

Se presentó con muy baja incidencia y alto coeficiente de Variabilidad, no existiendo respuesta a la aplicación de los fungicidas.

Rendimiento en grano

El promedio general del ensayo fue de 7338 kg/ha, (147 bolsas). El análisis de varianza realizado no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

Los tratamientos rindieron en promedio 7391 kg/ha 13 bolsas más que el testigo sin aplicación. A su vez, los tratamientos con los cuales se obtuvo mayor control de Mancha agregada de las vainas, rindieron en promedio 153 bolsas, 18 bolsa más que el testigo sin aplicación.

Cuadro 6.11. Resultados de Rendimiento en grano y control de enfermedades. Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo, aplicación de mitad de floración. UEPL, 2001-2002.

No	Tratamiento	Rendimiento kg/ha	IGS. Podr. del tallo (%)	IGS. Manch. c. de las vainas (%)
1	MCW 411	7715	7.1	32.1 A
2	MCW 413	7213	8.8	37.0 AB
3	MCW 413	7455	14.9	42.0 AB
4	Silvacur + Carbendazim	7355	11.1	47.3 AB
5	Agricim Flow + Tebutec 250 SC	7158	20.0	63.4 AB
6	Swing	7286	15.5	53.6 AB
7	Caramba	7541	8.8	32.2 A
8	BAS 494 F	7145	12.6	56.9 AB
9	BAS 494 F	7606	10.5	35.8 AB
10	MCW 411	7452	10.7	45.0 AB
11	Testigo	6764	14.6	77.0 B
	Promedio general	7338	12.2	47.5
	CV, %	6.8	58.1	45.5
	F trat	1.66	1.67	2.57
	Prob	0.116	0.115	0.013
	MDS, Tukey, 0.05	980	13.9	42.2

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

En el cuadro 6.12 se muestran los componentes del rendimiento analizados y los resultados del análisis de varianza respectivo. No se detectaron diferencias significativas a nivel estadístico entre tratamientos, pero los valores muestran mayor No.

de granos llenos y de granos totales por panoja en los tratados, que en el testigo sin tratar. Sucede lo mismo con el peso de 1000 granos. La esterilidad se presentó con un valor promedio alto, 28.4% y los tratamientos en general presentaron valores algo menores que el testigo sin tratar.

Cuadro 6.12. Resultados de componentes del rendimiento. Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo, aplicación de mitad de floración. UEPL, 2001-2002.

No	Tratamiento	Panojas/ m ²	G llenos/ panoja	G totales / panoja	Esterilidad %	Peso1000 granos (g)
1	MCW 411	488	84	121	27.8	21.4
2	MCW 413	470	90	125	25.7	21.4
3	MCW 413	488	86	119	25.1	21.4
4	Silvacur + Carbendazim	493	87	122	26.5	21.5
5	Agricim Flow + Tebutec 250 SCI	504	76	117	33.0	20.8
6	Swing	554	76	108	26.0	20.9
7	Caramba	491	82	121	29.6	21.3
8	BAS 494 F	512	84	129	31.8	20.9
9	BAS 494 F	512	81	115	26.8	21.2
10	MCW 411	484	79	115	28.1	21.4
11	Testigo	509	73	114	32.5	20.8
	Promedio general	500	82	119	28.44	21.2
	CV, %	14.6	21.0	18.5	20.8	2.81
	F trat	0.54	0.56	0.42	1.39	1.27
	Prob	NS	NS	NS	0.21	0.274
	MSD Tukey, 005					

Rendimiento y calidad industrial

Los resultados de blanco total, enteros, y yesados se presentan en el cuadro 6.13. Si bien no se detectaron diferencias significativas a nivel estadístico, los promedios de Blanco total %, son en general ligeramente

superiores en los tratados que en el testigo sin tratar. El porcentaje de Enteros no muestra la misma tendencia. El % de yesados/ B T, con promedio general alto (10.0%), presenta diferencias entre tratamientos, ($p=0.032$) pero no con respecto al testigo sin aplicación.

Cuadro 6.13. Resultados de rendimiento y calidad industrial. Evaluación de fungicidas para control de enfermedades del tallo, aplicación de mitad de floración. UEPL, 2001-2002.

No	Tratamiento	Blanco Total (%)	Entero (%)	Yesados/ BT (%)	
1	MCW 411	67.4	55.2	10.1	AB
2	MCW 413	68.1	55.2	9.4	AB
3	MCW 413	67.2	55.1	9.8	AB
4	Silvacur + Carbendazim	67.5	55.2	9.3	AB
5	Agricim Flow + Tebutec 250 SC	67.0	54.5	11.7	B
6	Swing	67.7	54.6	10.6	AB
7	Caramba	67.5	56.2	10.8	AB
8	BAS 494 F	68.3	57.6	10.3	AB
9	BAS 494 F	67.3	54.7	9.6	AB
10	MCW 411	68.0	56.5	8.6	A
11	Testigo	67.1	55.0	9.4	AB
	Promedio general	67.6	55.5	10.0	
	CV, %	1.92	5.8	14.2	
	F trat	0.68	0.51	2.21	
	Prob	NS	NS	0.032	
	MSD Tukey, 0.005			2.75	

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

Correlaciones

Se calcularon las correlaciones entre los parámetros analizados. Dichas correlaciones constituyen un buen aporte para comparar el comportamiento de los distintos parámetros, independientemente de los tratamientos. Se presentan en el cuadro 6.14.

Se confirma la incidencia negativa de las enfermedades en el rendimiento, incrementando la esterilidad y disminuyendo el peso de los granos. En el presente ensayo el Manchado de las vainas afectó en forma leve el % de granos yesados.

Cuadro 6.14. Correlaciones entre algunos de los parámetros analizados con las enfermedades.

	Variable	r	Probabilidad (%)
Mancha agregada de las vainas (%)	Rendimiento	-0.691	0.000
	Podredumbre del tallo	0.5	0.000
	% esterilidad	0.435	0.000
	Peso de 1000 granos	-0.594	0.000
	G llenos por panoja	-0.206	0.096
	Yesados/B total * 100	0.295	0.016
Podredumbre del tallo (%)	Rendimiento	-0.471	0.000
	% de esterilidad	0.415	0.000
	Peso de 1000 granos	-0.492	0.000

CONSIDERACIONES FINALES

El ensayo presentó resultados de rendimiento normales de acuerdo con la zafra. El testigo sin tratar rindió 13 bolsas menos que el promedio de los tratamientos y los tratamientos que presentaron mayor control, rindieron 18 bolsas más que el testigo.

A diferencia del ensayo anterior los tratamientos de triazoles con estrobilurinas (MCW411) o triazoles solos (Caramba) aportaron mayor control que las mezclas con Carbendazim. Los productos también se comportaron diferente, según la dosis empleada.

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 mostraron tendencias negativas respecto de la enfermedad algunos componentes del rendimiento, como el peso de granos y número de granos llenos y totales por panoja.

La esterilidad alcanzó valores altos y también se vio favorecida por la enfermedad.

Las dos enfermedades tuvieron correlación positiva y muy significativa, por lo cual es lógico pensar que el efecto de ambas en este ensayo, se acumulen.

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 9.8 m de largo.

Fecha de siembra: 19/11/01

Densidad de siembra: 193 kg/ha de semilla

Fertilización: Se aplicaron 115 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 kg/ha de urea, la primera en macollaje (26/12/01) y la segunda en primordio floral (28/1/02)

Aplicación de herbicidas: 14/12/01, 1.3 l/ha de Facet + 0.8 l/ha de Command + 4.0 l/ha de Propanil.

Aplicación de fungicidas: 6/3/02 con 35% de floración y 15/3/02 los tratamientos No. 7 y 8, con 100% de floración

Estado sanitario general a la aplicación de los productos: Presencia (menos del 1%) de Manchado de glumas.

Gasto de solución: 110 l/ha.

Productos, tratamientos y dosis aplicados: Se evaluaron 8 tratamientos acordados con las Empresas o seleccionados por INIA y un testigo sin aplicación. Los productos incluidos, los tratamientos y las dosis aplicadas se muestran en los cuadros 6.15 y 6.16.

Fecha de cosecha y muestreos: 9/5/02. Se cosecharon las 8 líneas centrales, de 7.8 m de largo (1,28 x 7.80 = 9.98 m²) 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.

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 6.15. Productos usados en el control de Manchado de glumas. Cultivar El Paso 144. UEPL, 2001-2002.

Nombre común	Nombre Comercial	ia
Tebuconazol	Silvacur	250g/l
Carbendazim	Cibencarb	500 g/l
Carbendazim	Carbendazim	500 g/l
Kresoxim-metil+Epoxiconazol	BAS 494 F	125 + 125 g/l
Kresoxim metil + Epoxiconazol	MCW411	125 + 125 g/l
Procloraz + Tebuconazole	MCW413	267 + 133 g/l
Azoxistrobin (Estrobilurina)	Amistar	250g/l
Tetraconazol + Carbendazim	Eminent Pro	
Iprodione	Rovral	50%
Coadyuvante	Tensiovac	

Cuadro 6.16. Tratamientos y dosis/ha. Evaluación de fungicidas para control de Manchado de glumas. Cultivar El Paso 144, UEPL, 2001-02

No	Empresa	Trat	Dosis/ha
1	LANAFIL	MCW411	1.2 l
2	LANAFIL	MCW413	1.5 l
3	LANAFIL	MCW411	1.0 l
4	BASF	BAS 494 F	1.0 l
5	INIA	Amistar	800 ml
6	INIA	Silvacur + Carbendazim	750 + 800 ml
7	INIA	Eminent Pro + Tensiovac	750 + 50 ml
8	INIA	Carbendazim + Rovral	600+ 600 ml
9	TESTIGO		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 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 6.17, 6.18 y 6.19.

Control de Manchado de glumas y enfermedades del tallo

Manchado de glumas

El Manchado de las glumas fue una característica presente en las chacras de El Paso 144 durante la zafra. Se considera que el ensayo es entonces, representativo de la realidad correspondiente al año agrícola 2001-02 en ese aspecto. El promedio general fue de 17.3 g por 100 g de muestra. Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias muy significativas entre tratamientos. En general éstos presentaron un promedio de 16.6 g, bastante menor que el testigo sin aplicación (23.3 g). La separación de medias permitió diferenciar los tratamientos 1 a 5 del testigo sin aplicación. Estos tratamientos, mezclas de triazoles y triazoles + estrobilurinas, presentaron mayor

control que las mezclas con Carbendazim, las que en la zafra anterior habían aportado buenos niveles de control.

Enfermedades del tallo

Existió ligera prevalencia de Podredumbre del tallo, con un a media general de IGS = 41.6%. Los tratamientos presentaron una media ligeramente inferior, IGS= 38.9% y el testigo, IGS =: 62.8%. El alto coeficiente de variabilidad no permitió la separación de medias (MDS Tukey = 46.5%), pero se observa una clara tendencia de mayores niveles de control con los tratamientos 1 a 5.

El Manchado c. de las vainas alcanzó un promedio general de IGS = 35.9% y merece los mismos comentarios que se hicieron para Podredumbre del tallo.

Cuadro 6.17- Resultados de Rendimiento en grano, control de Enfermedades del tallo y Manchado de glumas. Cultivar El Paso 144. UEPL, 2001-02

No	Tratamiento	Rend. kg/ha	Mancha de glumas (g)*	IGS. Podr del tallo (%)	IGS. Manch. c. de las vainas (%)
1	MCW411	7324 AB	13.8 AB	27.9	27.5
2	MCW413	7477 A	12.4 A	27.9	30.9
3	MCW411	7327 AB	12.6 A	28.7	31.7
4	BAS 494 F	7411 AB	14.5 AB	37.5	32.7
5	Amistar	7207 ABC	14.3 AB	30.8	33.3
6	Silvacur + Carbendazim	7224 ABC	19.4 BC	36.2	39.2
7	Eminent Pro + Tensiovac	6807 ABC	23.2 C	64.2	39.2
8	Carbendazim + Rovral	6442 C	22.5 C	57.9	45
9	Testigo	6632 BC	23.3 C	62.8	44.0
	Media general	7095	17.3	41.6	35.9
	CV %	6.18	20.6	59.2	27.1
	F tratamientos	4.31	10.41	2.39	2.35
	Prob	0.000	0.000	0.033	0.035
	MSD Tukey, 0.05	829	6.7	46.5	18.4

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 promedio de los tratamientos, rindió 7152 kg/ha (143 bolsas), 10 bolsas más que el testigo sin aplicación. El máximo rendimiento se obtuvo con el producto MCW 413, (mezcla de triazoles), que se diferenció estadísticamente del testigo. En general, se observa una tendencia a mayor rendimiento, con los productos triazoles mezclados entre si, o con estrobilurinas. Los productos de contacto y mezclas con Carbendazim, no se comportaron como se esperaba, según resultados del año anterior.

Componentes del rendimiento

En el cuadro 6.18 se presentan los resultados de los componentes analizados. Se observan diferencias en el No. de granos llenos por panoja, que presenta un promedio general muy bajo y fue afectado negativamente por

alguno de los productos. No se observan diferencias con respecto al testigo. La esterilidad presenta un promedio general alto y no fue afectada por los tratamientos. El peso de 1000 granos muestra una tendencia a mayores valores de las medias de los tratamientos.

Rendimiento industrial

Los resultados se muestran en el cuadro 6.19. El promedio general de blanco total y entero fue 67.8 y 58.5%, respectivamente. Las medias de porcentaje de Entero correspondientes a los tratamientos (promedio = 58.7%), muestran una tendencia de mayores valores que el testigo (56.9%) Los valores de porcentaje de yesados y mancha en blanco (manchados), no son diferentes entre tratamientos y presentan valores promedio altos.

Cuadro 6.18. Componentes del rendimiento. Evaluación de fungicidas para control de Manchado de glumas. Cultivar El Paso 144. UEPL, 2001-02

No	Tratamiento	Panojas/ m ²	G.llenos/ Panoja (No.)	G. totales/ panoja (No.)	Esterilidad (%)	Peso de 1000 G. (g)
1	MCW411	554	51 AB	72	28.3	28.0
2	MCW413	611	46 AB	65	28.5	28.0
3	MCW411	587	49 AB	72	30.3	28.0
4	BAS 494 F	613	48 AB	69	28.9	28.2
5	Amistar	540	54 A	77	28.6	28.1
6	Silvacur + Carbendazim	556	55 A	79	29.9	28.0
7	Eminent Pro + Tensiovac	545	45 AB	67	30.9	27.8
8	Carbendazim + Rovral	512	42 B	64	33.2	27.5
9	Testigo	521	52 AB	76	29.9	27.4
	Media general	560	49	71	29.8	27.9
	CV %	12.2	11.9	13.7	17.2	1.53
	F tratamientos	1.71	3.13	1.78	0.55	2.30
	Prob	0.125	0.007	0.11	NS	0.039
	MSD Tukey, 005		11.0		9.7	0.81

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 6.19. Rendimiento y calidad Industrial. Evaluación de fungicidas para control de Manchado de glumas. Cultivar El Paso 144. UEPL, 2001-02

No	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero (%)	Yesados (%)	Mancha en blanco (%)
1	MCW411	67.9	59.5	12.7	0.43
2	MCW413	67.6	58.4	12.0	0.47
3	MCW411	67.4	58.9	11.9	0.27
4	BAS 494 F	68.4	59.0	13.0	0.35
5	Amistar	67.9	59.7	10.6	0.27
6	Silvacur + Carbendazim	68.0	58.3	12.2	0.42
7	Eminent Pro + Tensiovac	67.1	57.7	11.1	0.35
8	Carbendazim + Rovral	68.0	58.1	10.5	0.27
9	Testigo	67.8	56.9	11.2	0.2
	Media general	67.8	58.5	11.7	0.33
	CV %	1.66	3.22	17.4	48.4
	F tratamientos	1.28	1.30	1.17	1.89
	Prob	NS	0.27	0.339	0.088
	MSD Tukey, 005		3.56		0.3

Correlaciones

En el cuadro 6.20 se presentan algunas correlaciones entre los parámetros analizados y las enfermedades, principalmente Manchado de glumas.

El coeficiente de correlación entre el Manchado de las glumas y el rendimiento en granos resultó negativo, alto y muy significativo ($r=-0.695$, prob = 0.000). A su vez se observa que este

defecto de las glumas afectó negativamente el No. de granos llenos por panoja y el porcentaje de enteros. No fueron afectados otros parámetros de componentes del rendimiento ni de calidad industrial.

Con respecto a las enfermedades del tallo, existió correlación negativa alta, con el Manchado c. de las vainas y no existió correlación con la Podredumbre del tallo.

Cuadro 6.20. Correlaciones entre los parámetros analizados y el Manchado de las glumas.

	Variable	r	prob
Mancha de glumas	Rendimiento	-0.695	0.000
	Peso de 1000 granos	-0.077	1.0
	Manchado de las vainas	0.453	0.000
	Podredumbre del tallo	-0.013	1.0
	G llenos/panoja	-0.338	0.012
	% Enteros	-0.371	0.006
Manchado c. de las vainas	Rendimiento	-0.327	0.015
Podredumbre del tallo	Manchado de las vainas	-0.570	0.000
	Rendimiento	-0.055	1.0

CONSIDERACIONES FINALES

El ensayo presentó resultados de rendimiento coincidentes en general con los resultados de otros ensayos de la UEPL. La cosecha tardía permitió la evolución de las enfermedades del tallo que alcanzaron promedios relativamente altos y complementarios entre sí.

El Manchado de las glumas se presentó con promedio general alto, 17,3%, con un máximo en el testigo sin tratar, de 23.3 g en 100 g de arroz cáscara. Se obtuvieron valores mínimos de Manchado de glumas, con los productos MCW413 y MCW411 en la dosis menor. Si bien esos fueron los únicos productos que se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar, los resultados muestran que el grupo

de los 5 primeros tratamientos, compuestos por triazoles, triazoles + estrobilurinas o estrobilurinas solas, aportaron mayor control que los tres últimos productos que incluyeron Triazoles mezclados con Carbendazim, o productos de contacto.

Se detectó además, una respuesta en rendimiento, de los tratamientos que mejor controlaron el Manchado de las glumas.

En las enfermedades del tallo, se observa una tendencia similar, pero las diferencias no fueron significativas respecto del testigo sin tratar, seguramente por el alto CV que presentaron los datos.