



~~CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN ARROZ~~
DE RIEGO CON

SEMILLA DIRECTA Y SEMILLA PREGERMINADA¹

BIBLIOTECA

13 JUN. 1973

NC 1386

Por: Jerry Doll
Wilson Piedrahita²

INTRODUCCION

Uno de los factores que más afecta los rendimientos de los cultivos, es la competencia de las malezas con los mismos. Esto es especialmente cierta en la producción de cultivos "densos" como el arroz. Por tal razón, se han desarrollado prácticas culturales con el fin de disminuir hasta niveles bajos dicha competencia. Tales prácticas son entre otras, el sistema de siembra de arroz pregerminado y el de transplante. Sin embargo, en muchas ocasiones es necesario complementarlas con controles químicos, especialmente porque la realización de dichos sistemas de cultivos requiere manejo y equipo especializado.

Los objetivos del ensayo fueron: (1) probar algunos herbicidas nuevos en diferentes dosis y épocas de aplicación, tanto en arroz de semilla seca como en el de semilla pregerminada, (2) conocer el comportamiento de mezclas de herbicidas y, (3) observar el efecto competitivo de malezas bajo diferentes épocas de competencia.

¹ No para la publicación. La presente no constituye ninguna recomendación de los productos mencionados.

² Especialista y Asistente en Control de Malezas
Centro Internacional de Agricultura Tropical "CIAT", respectivamente

TABLA 1. NOMBRES TECNICOS, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION DE
LOS HERBICIDAS

Tratamiento	Producto	Dosis	Epoca	Casa
1	VCS-438	2.0	Pre	Velsicol
2	VCS-438	4.0	Pre	Velsicol
3	fluorodifen	3.0	Pre	Ciba
4	fluorodifen	4.0	Pre	Ciba
5	Swep	5.0	Pre	FMC
6	butaclor	1.5	Pre	Monsanto
7	butaclor	2.5	Pre	Monsanto
8	butaclor	1.5	Pre-tardía	Monsanto
9	butaclor	2.5	Pre-tardía	Monsanto
10	RH-315	1.5	Pre	Rhincó
11	RH-315	3.0	Pre	Rhincó
12	bentiocarbo	3.0	Pre-tardía	Cela
13	bentiocarbo	6.0	Pre-tardía	Cela
14	bentiocarbo	3.0	Post	Cela
15	bentiocarbo	6.0	Post	Cela
16	Téstigo Absoluto	-		
17	Téstigo Mecánico 20 días			
18	Téstigo Mecánico 20 y 40 días			
19	Téstigo Mecánico H.C.			
20	linuron	1.0	Pre-tardía	Hoechst
21	clorbromuron	1.0	Pre-tardía	Ciba
22	fluorodifen + linuron	2.0 + 0.5	Pre-tardía	
23	fluorodifen + clorbromuron	2.0 + 0.5	Pre-tardía	
24	fluorodifen + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	
25	fluorodifen	2.0	Post	Ciba
26	propanil + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	
27	propanil	3.5	Post	Rhincó
28*	Stam/Tok	10 Kg P.C.	Post	Rhincó
28**	EMD-7060 H	3.0	Pre-tardía	Merk

* Se hizo este tratamiento en arroz con semilla seca.

** Se hizo este tratamiento en arroz con semilla pregerminada

MATERIALES Y METODOS

Se realizó el ensayo en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT) ubicado en Palmira a 1000 m.s.n.m.; con una precipitación de 1000 mm y una temperatura promedio de 24 C entre el segundo semestre de 1971 y el primero de 1972.

En el Cuadro 1 se incluyen los tratamientos, las dosis en kilogramos de ingrediente activo por hectárea (kgia./ha); la época de aplicación y el nombre comercial de los productos utilizados. Estos tratamientos se emplearon en dos sistemas de siembra: semilla seca y semilla pregerminada.

Sistema de siembra de arroz con semilla seca: La siembra de semilla seca es la tradicional, es decir, incluye la preparación normal de un terreno (arado, rastrillado, nivelado). La semilla se sembró al "voleo" a razón de 100 kg/ha y luego se cubrió por medio de un pase de rastrillo.

Sistema de siembra de arroz con semilla pregerminada: En este sistema el terreno se preparó en húmedo. Previamente se hizo un corte mecánico o manual de las malezas y luego se introdujo el agua para la iniciación de la preparación del suelo. Fundamentalmente con este sistema se pretende desadaptar las malezas al formar un lodo ya que las plantas indeseables quedan desarraigadas físicamente y sus semillas no podrán germinar debido a las condiciones de

alta humedad del suelo. Sin embargo, logran germinar las semillas de malezas acuáticas o semiacuáticas.

Para el ensayo se empleó la variedad CICA 4. El proceso de "pregerminar" el arroz consiste en remojar las semillas durante 24 horas, sumergiéndolas por completo en agua. Luego, se colocan a la sombra durante un periodo de 24 a 36 horas. Transcurrido este tiempo quedan germinadas y listas para sembrar.

La siembra se efectuó al "voleo" sobre el terreno inundado con una capa delgada de agua. Transcurridas 3 a 4 horas, tiempo en el cual las semillas se han sedimentado, se drenó el terreno. Cuando finalmente el campo se drena, las semillas quedan cubiertas por una delgada película de lodo.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 replicaciones. Las parcelas tenían 3 x 6 m. Las malezas predominantes fueron: Echinochloa colonum (Liendre de puerco), Eleusine indica (Pata de gallina), Eclipta alba (Eclipta), Heteranthera reniformis (Buche de gallina) y Cyperus sp. (Cortadera).

Los suelos donde se realizó el ensayo tienen un pH cercano a 7.6 superior a éste. Se presentaron deficiencias de elementos menores, especialmente de Zn. Por tal razón, se hicieron varias aplicaciones de sulfato de zinc ($ZnSO_4$) a razón de 50 kg/ha con el objeto de reducir al máximo dicha deficiencia. Igualmente se siguió la práctica de fertilización con nitrógeno, empleando una dosis de 50 kg/ha de úrea, aplicado a los 28 y 69 días después de sembrado.

Las observaciones de campo se hicieron a los 30, 60 y 90 días y se clasificó el control según el siguiente esquema:

Excelente	10	-	8
Bueno	7.9	-	6
Deficiente	5.9	-	4
Malo	3.9	-	2
Ninguno	1.9	-	0

De igual manera se observó el índice de daño, utilizando la escala presentada a continuación:

Muerte a severo	10	-	8
Fuerte	7.9	-	6
Serio	5.9	-	4
Moderado	3.9	-	2
Leve	1.9	-	0.1
Ninguno			0

Se desecharon 50 cm de cada borde en cada parcela de tal manera que la parcela se redujo a 12 m² para cosechar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 2 se presentan: el índice de control total y por especie a los 30, 60 y 90 días en arroz con siembra directa (semilla seca) y en la Tabla 3 se presentan el índice de daño a los 30, 60 y 90 días, al igual que el rendimiento de arroz bajo los dos sistemas de siembra (semilla seca y pregerminada).

I. SEMILLA SECA:

A. Control Total

En general el control total fué mayor a los 30 días y progresivamente disminuía en la lectura efectuada a los 90 días, excepto en los tratamientos: butaclor 1.5 y 2.5 en preemergencia, butaclor 1.5, pre-tardía y todos los tratamientos con bentiocarbo. Esto es debido a un efecto de mayor residualidad de los herbicidas sumado a una mayor competencia ofrecida por el cultivo a las malezas.

1. Preemergentes

- a. Control Excelente: ninguno.
- b. Control Bueno: VCS-438, 4.0; butaclor, 2.5 y RH-315, 3.0.
- c. Control Deficiente: VCS-438, 2.0; fluorodifen, 3 y 4;
Swep, 5; butaclor, 1.5.
- d. Control Malo: RH-315, 1.5.
- e. Ningún Control: Ninguno

Tabla 2. Índice de Control Total y por Especie a los 30, 60 y 90 días, después de sembrar, en Arroz de Semilla Seca

No.	Herbicida	Dosis (l)	Epoca	CONTROL TOTAL			CONTROL POR ESPECIE								
				30	60	90	Echinochloa colonum			Eclipta alba			Cyperus sp.		
							30	60	90	30	60	90	30	60	90
1	VCS-438	2.0	Pre	6.5	6.0	3.5	5.0	6.5	4.0	7.7	8.0	5.0	-	-	5.0
2	VCS-438	4.0	Pre	8.2	6.7	1.5	6.7	6.0	1.5	9.2	8.5	10.0	-	-	5.0
3	fluorodifen	3.0	Pre	5.2	2.5	1.5	6.2	2.2	0	3.5	1.5	0	-	-	2.5
4	fluorodifen	4.0	Pre	5.6	4.0	2.5	6.3	5.0	3.5	3.3	2.7	0	-	-	8.5
5	Swep	5.0	Pre	6.0	3.7	3.5	5.0	3.5	3.5	5.2	4.5	5.0	-	-	8.25
6	butaclor	1.5	Pre	6.5	4.2	6.25	8.5	7.5	5.25	7.0	2.2	1.5	-	-	2.0
7	butaclor	2.5	Pre	7.2	6.5	7.5	7.6	7.2	7.5	7.6	7.2	5.0	-	-	4.0
8	butaclor	1.5	Pre-tard	9.0	7.7	8.25	9.5	8.5	8.0	9.7	8.2	9.0	-	-	7.0
9	butaclor	2.5	Pre-tard	8.7	8.8	5.0	9.0	8.7	4.5	9.0	7.2	10.0	-	-	5.75
10	RH-315	1.5	Pre	3.5	3.7	1.5	4.5	6.0	2.5	0	2.2	0	-	-	5.0
11	RH-315	3.0	Pre	7.5	4.2	3.0	8.7	7.0	2.5	3.2	4.0	1.75	-	-	9.5
12	bentioacarbo	3.0	Pre-tard	8.5	6.5	7.5	8.7	8.0	8.0	8.2	6.5	3.5	-	-	1.5
13	bentioacarbo	6.0	Pre-tard	8.3	7.0	8.75	9.0	9.0	9.0	5.0	7.5	2.5	-	-	5.5
14	bentioacarbo	3.0	Post	3.6	5.7	7.75	4.0	8.0	7.75	0.6	2.7	0	-	-	8.5
15	bentioacarbo	6.0	Post	7.5	5.5	6.5	10.0	7.5	7.0	1.5	3.0	3.5	-	-	7.5
16	Testigo absol.	-	-	2.7	0	0	3.2	0	0	0.7	0	0	-	-	5.0
17	Tes. mec. 20	-	-	3.6	2.0	1.5	4.7	5.5	3.5	2.7	0.5	0	-	-	10.0
18	Tes. mec. 20-40	-	-	2.0	7.2	8.0	2.5	8.5	8.0	0	5.2	10.0	-	-	8.5
19	Tes. mec. H.C.	-	-	3.2	9.7	8.5	3.7	9.7	8.5	2.2	10.0	4.5	-	-	9.5
20	linuren	1.0	Pre-tard	9.7	8.5	7.75	9.7	9.2	7.5	10.0	10.0	10.0	-	-	7.5
21	clorbromuron	1.0	Pre-tard	9.5	8.7	8.5	9.2	9.5	8.5	10.0	10.0	10.0	-	-	10.0

Tabla 2. Índice de Control Total y por Especie a los 30, 60 y 90 Días, Después de Sembrar en Arroz de Semilla Seca

No.	Herbicida	Dosis (1)	Epoca	CONTROL TOTAL			CONTROL POR ESPECIE								
							Echinochloa colonum			Eclipta alba			Cyperus sp.		
				30	60	90	30	60	90	30	60	90	30	60	90
22	fluorodifen +	2.0	-												
		0.5	Pre-tard	9.7	8.2	7.0	9.7	8.0	8.25	10.0	9.5	10.0	-	-	8.0
23	fluorodifen +	2.0	-												
		0.5	Pre-tard	9.2	7.7	5.25	9.0	8.2	4.5	10.0	9.5	10.0	-	-	7.5
24	fluorodifen +	2.0	-												
	2,4-D	0.5	Post	9.0	6.2	5.0	8.3	6.2	5.0	9.0	8.0	5.0	-	-	3.5
25	fluorodifen	2.0	Post	7.0	4.5	1.5	7.5	6.2	1.25	5.0	3.7	3.5	-	-	5.0
26	propanil +	2.0	-												
	2,4-D	0.5	Post	10.0	8.7	8.0	10.0	8.7	7.75	10.0	10.0	10.0	-	-	7.0
27	propanil	3.5	Post	9.2	8.0	8.0	9.5	8.2	8.75	10.0	8.7	9.5	-	-	7.0
28	Stam/Tok	10.0	Post	9.3	8.7	7.25	9.6	9.0	7.0	9.6	9.5	10.0	-	-	9.0

1. Dosis en kgs. de ingrediente activo por hectárea
2. Control: 0: ninguno; 10: control total

2. Pre-tardía

- a. Control Excelente: butaclor, 1.5; linuron, 1.0; clorbromuron, 1.0; fluorodifen + linuron, 2 + 0.5; fluorodifen + clorbromuron 2 + 0.5.
- b. Control Bueno: butaclor, 2.5; bentiocarbo, 3.0; bentiocarbo, 6.0.
- c. Control Deficiente: Ninguno
- d. Control Malo: Ninguno
- e. Ningún Control: Ninguno

3. Postemergencia

- a. Control Excelente : fluorodifen + 2,4-D, 2 + 0.5; propanil + 2,4-D, 2 + 0.5; propanil, 3.5; Stam/Tok 10 l. P.C.
- b. Control Bueno: bentiocarbo, 6.0; fluorodifen, 2.0.
- c. Control Deficiente: Ninguno
- d. Control Malo: bentiocarbo, 3.0.
- e. Ningún Control: Ninguno

B. Control Por Especies:

Los siguientes tratamientos tuvieron un control malo de la Echinochloa colonum a los 30 días: VCS-438 (2.0, Pre); Swep (5.0, Pre); RH-315

(1.5, Pre) y bentiocarbo (3.0, Post).

En cuanto a Eclipta alba los siguientes productos no dieron control a los 30 días: fluorodifen (3.0 y 4.0, Pre); Swep (5.0, Pre), RH-315 (3.0, Pre); bentiocarbo (6.0, Pre-tardía); bentiocarbo (3.0 y 6.0, Post) y fluorodifen (2.0, Post).

Se tomaron datos de control de Cyperus sp. solamente a los 90 días.

Dieron un control excelente los siguientes tratamientos: RH-315 (3.0, Pre); clorbromuron (1.0, Pre) y Stam/Tok (10 l. P.C., Post).

C. Índice de Daño:

En la Tabla 3 se puede apreciar los diferentes Índices de daños a los 30, 60 y 90 días. Los daños más sobresalientes los presentaron el VCS-438 (4.0, Pre) y el linuron (1.0, Pre) caracterizados por una reducción en la altura y población del arroz. Presentó mayor fitotoxicidad el linuron que el clorbromuron.

D. Rendimientos:

En la Tabla 4 se presentan los rendimientos en orden descendente de todos los tratamientos y se nota que hay una relación entre el control, el poco índice de daño y el alto rendimiento de los mejores tratamientos. Teniendo como base el rendimiento del testigo absoluto de 3.740 kg/ha, se observa que la mayoría de los tratamientos dieron

Tabla 3. Índice de daño a los 30, 60 y 90 días y rendimiento en arroz inundado de semilla seca y pregerminada

No.	Herbicida	Dosis Kg/ha.	Epoca	INDICE DE DAÑO (1)						RENDIMIENTO (2) Kg/ha	
				Semilla Seca			Semilla Pregerminada			Semilla Seca	Semilla Pregerminada
				30	60	90	30	60	90		
1	VCS-438	2.0	Pre	0.7	1.7	1.25	9.0	7.7	6.75	4931	3015
2	VCS-438	4.0	Pre	2.4	2.7	3.5	10.0	9.3	9.2	3698	1532
3	fluorodifen	3.0	Pre	0.5	0.7	0.5	2.0	1.0	0.25	3881	8213
4	fluorodifen	4.0	Pre	0	1.2	0	4.0	1.5	0	4173	7821
5	Swep	5.0	Pre	0	0	0	3.0	2.6	0.75	5122	7163
6	butaclor	1.5	Pre	1.0	1.5	0.5	5.7	4.3	3.24	5064	6064
7	butaclor	2.5	Pre	0.5	0.5	0	8.2	7.7	6.75	6305	4439
8	butaclor	1.5	Pre-tard	0.2	0.5	0	5.2	3.1	1.5	5847	7488
9	butaclor	2.5	Pre-tard	1.0	1.5	0.75	5.2	5.0	2.5	5955	6905
10	RH-315	1.5	Pre	0	0.2	0	9.7	9.1	8.5	3690	2523
11	RH-315	3.0	Pre	1.7	0.2	0	10.0	8.5	9.3	5481	574
12	bentioacarbo	3.0	Pre-tard	0.5	0.2	0	6.2	3.8	2.5	6747	8121
13	bentioacarbo	6.0	Pre-tard	0.2	1.7	1.0	8.7	5.6	4.0	5781	4023
14	bentioacarbo	3.0	Post	0	0.2	0	0.7	0	0	6547	7988
15	bentioacarbo	6.0	Post	0.5	0.5	0	0.5	0.2	0	7122	8404
16	Testigo Abs.	-	-	0	0	0	0	0.2	0.2	3740	6980
17	Test. Mec. 20	-	-	0	0	0	0	0.2	0	4331	8196
18	Test. Mec. 20-40	-	-	0	0	0.5	0	0	0	6930	7788
19	Test. Mec. HC	-	-	1.5	0	0.5	0	0	0	7455	8613
20	linuron	1.0	Pre-tard	3.5	2.7	0.5	7.0	4.6	1.75	4523	6397
21	clorobromuron	1.0	Pre-tard	2.0	1.0	0	4.7	1.7	0.75	6530	7805

Tabla 3. Índice de daño a los 30, 60 y 90 días y rendimiento en arroz inundado de semilla seca y pregerminada.

No.	Herbicida	Dosis Kg/ha	Epoca	INDICE DE DAÑO (1)						RENDIMIENTO (2) kg/ha	
				Semilla Seca			Semilla Pregerminada			Semilla Seca	Semilla Pregerminada
				30	60	90	30	60	90		
22	fluorodifen + linuron	2.0 + 0.5	Pre-tard	0.2	0.5	1.0	7.0	5.5	4.75	6339	5439
23	fluorodifen + clorbromuron	2.0 + 0.5	Pre-tard	0.5	0	0	6.0	3.8	2.5	6439	6064
24	fluorodifen + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	1.6	1.0	1.0	5.7	1.6	1.25	5822	8479
25	fluorodifen	2.0	Post	0.5	1.0	0	1.5	0	0.25	5631	8255
26	propanil + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	1.0	0	0.5	2.7	0.75	0.5	7107	8121
27	propanil	3.5	Post	0	0	0	0	0	0	7605	7455
28	Stam/Tok*	10.0 PC	Post	1.7	0.7	1.0	-	-	-	5880	-
28a	EMD 7060 H**	3.0 PC	Pre-tard	-	-	-	2.0	1.25	0.6	-	7113

* Este herbicida se usó en arroz sembrado con semilla seca

** Este herbicida se usó en arroz sembrado con semilla pregerminada

(1) Índice de Daño: 0: ningún daño; 10: muerte total

(2) Rendimiento expresado en kg/ha de arroz paddy, al 14% de humedad.

S E M I L L A S E C A

TABLA 4. ORDEN DESCENDENTE DE LOS RENDIMIENTOS

Orden(1)	Tratamiento	Dosis	Epoca	Rendimiento Kg/ha(2)
1	propanil	3.5	Post	7.605
2	Téstigo Mecánico - H.C.			7.455
3	bentiocarbo	6	Post	7.127
4	propanil + 2,4-D	2 + 0.5	Post	7.107
5	Téstigo Mecánico 20-40	-	-	6.930
6	bentiocarbo	3	Pre-tardía	6.747
7	bentiocarbo	3	Post	6.547
8	clorbromuron	1	Pre-tardía	6.530
9	fluorodifen + clorbromuron	2 + 0.5	Pre-tardía	6.439
10	fluorodifen + linuron	2 + 0.5	Pre-tardía	6.339
11	butaclor	2.5	Pre	6.305
12	butaclor	2.5	Pre-tardía	5.955
13	Stam/tok	10 P.C.	Post	5.880
14	butaclor	1.5	Pre-tardía	5.847
15	fluorodifen + 2,4-D	2 + 0.5	Post	5.822
16	bentiocarb	6	Pre-tardía	5.781
17	fluorodifen	2	Post	5.631
18	RH-315	3	Pre	5.481
19	Swep	5	Pre	5.122
20	butaclor	1.5	Pre	5.064
21	VCS-438	2	Pre	4.931
22	linuron	1	Pre-tardía	4.523
23	Téstigo Mecánico 20	-	-	4.331
24	fluorodifen	4	Pre	4.173
25	fluorodifen	3	Pre	3.881
26	Téstigo Absoluto	-	-	3.740
27	VCS-438	4	Pre	3.698
28	RH-315	1.5	Pre	3.690

(1) Este orden es en base a los rendimientos promedios

(2) Arroz paddy al 14% de humedad

un aumento en producción, alrededor de 2 a 3 T/ha.

Los productos que resultaron inferiores al testigo absoluto son:

VCS-438 (4.0, Pre) y RH-315 (1.5, Pre). El VCS-438 a pesar de tener un buen control, fué fitotóxico. El RH-315, tuvo un control deficiente de malezas a 1.5, pre, y a 3.0, pre, aumentó el índice de control pero tuvo una acción fitotóxica más pronunciada.

Al comparar los rendimientos de los tratamientos benticarbo (6.0, Pre-tardía y Post) se observa que el primero indujo un rendimiento mayor que el segundo, explicable quizás por un índice de daño mayor en este último.

Los tratamientos con la dosis alta de butaclor tuvieron un rendimiento similar, aunque un poco superior el tratamiento aplicado en preemergencia sobre el aplicado en pre-tardía. En este último se presentó un índice de daño superior. El tratamiento con butaclor a dosis bajas, pero aplicado en época pre-tardía presentó un rendimiento superior al de la misma dosis aplicada en preemergencia, ya que hubo menos control de malezas en éste último.

El tratamiento con propanil + 2,4-D tuvo un rendimiento un poco menor que el de propanil, debido quizás a un pequeño efecto fitotóxico.

El téstigo mecánico hasta cosecha fué muy similar al mejor tratamiento 6 sea propanil. El téstigo mecánico con desyerbas a los 20 y 40 días fué mejor en cuanto a rendimiento que el téstigo mecánico con una desyerba a los 20 días. Indica esto que el periodo crítico de competencia entre arroz y malezas es superior a los 20 días.

II. SEMILLA PREGERMINADA

A. Control:

Debido al sistema de preparación del suelo con semilla pregerminada, las malezas tuvieron un control cultural bueno. Por esta razón, no se tomaron datos de control.

B. Indices de Daño:

En la Tabla 3, se pueden apreciar los indices de daño correspondientes a las tres lecturas realizadas. Las categorías son iguales a las ya descritas para semilla seca.

A continuación se presentan los tratamientos organizados según las características del daño provocado:

1. Preemergentes:

- a. Ningún Daño: fluorodifen (3.0) y EMD 7060 H (3.0).
- b. Daño leve : fluorodifen (4.0), Swep (5.0) clorbromuron (1.0).

- c. Daño Moderado: butaclor (1.5) y fluorodifen + clorbromuron
(2.0 + 0.5)
- d. Daño Serio: butaclor (2.5), linuron (1.0) y fluorodifen +
linuron (2.0 + 0.5).
- e. Daño Fuerte: VCS-438 (2.0 y 4.0) y RH-315 (1.5 y 3.0).

2. Pre-tardía:

- a. Ningún Daño: Ninguno
- b. Daño Leve: Ninguno
- c. Daño Moderado: butaclor (2.5) y bentiocarbo (3.0).
- d. Daño Serio: bentiocarbo (6.0)
- e. Daño Fuerte: Ninguno

3. Postemergente:

- a. Ningun Daño: fluorodifen (2.0), bentiocarbo (3.0 y 6.0),
propanil (3.5) y propanil + 2,4-D (2.0 +
0.5).
- b. Daño Leve: Ninguno
- c. Daño Moderado: fluorodifen + 2,4-D (2 + 0.5)
- d. Daño Serio: Ninguno
- e. Daño Fuerte: Ninguno

Los daños se manifestaron por reducción en la altura, por muerte en algunos casos y por consiguiente hubo reducción en los rendimientos. El fluorodifen resultó muy selectivo en la dosis baja tanto en preemergencia como en postemergencia. En la dosis alta tuvo un daño leve.

El bentiocarbo en postemergencia no presentó daños por toxicidad. En cambio aplicado en pre-tardía si hubo daños entre moderados y fuerte. Los tratamientos con propanil, propanil + 2,4-D y EMD 7060 H no produjeron daños en el cultivo.

El butaclor se mostró mas fitotóxico a dosis altas en preemergencia. En las otras dosis y épocas de aplicación produjo un daño moderado. Las mezclas de fluorodifen + clorbromuron y fluorodifen + 2,4-D produjeron daños moderados. En cambio la mezcla de fluorodifen + linuron produjo un daño fuerte. Este último índice se debe a la acción del linuron ya que este producto provocó un daño fuerte en el arroz. El VCS-438 y el RH-315 produjeron daños muy fuertes e incluso la muerte en el arroz.

C. Rendimiento

En términos generales hay una relación directa entre altos rendimientos y bajo índice de daño.

SEMILLA PREGERMINADA

TABLA 5. ORDEN DESCENDENTE DE LOS RENDIMIENTOS

Orden(1)	Tratamiento	Dosis	Epoca	Rendimiento Kg/ha(2)
1	Téstigo Mecánico H.C.			8.613
2	fluorodifen + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	8.479
3	bentioacarbo	6.0	Post	8.404
4	fluorodifen	2.0	Post	8.255
5	fluorodifen	3.0	Pre	8.213
6	Téstigo Mecánico 20			8.196
7	bentioacarbo	3.0	Pre-tardía	8.121
8	propanil + 2,4-D	2.0 + 0.5	Post	8.121
9	bentioacarbo	3.0	Post	7.988
10	fluorodifen	4.0	Pre	7.821
11	clorobromuron	1.0	Pre-tardía	7.805
12	Téstigo Mecánico 20 - 40			7.788
13	butaclor	1.5	Pre-tardía	7.488
14	propanil	3.5	Post	7.455
15	Swep	5.0	Pre	7.163
16	EMD-7060 H	3.0	Pre-tardía	7.113
17	Téstigo Absoluto			6.980
18	butaclor	2.5	Pre-tardía	6.905
19	linuron	1.0	Pre-tardía	6.397
20	butaclor	1.5	Pre	6.064
21	fluorodifen + clorobromuron	2.0 + 0.5	Pre-tardía	6.064
22	fluorodifen + linuron	2.0 + 0.5	Pre-tardía	5.439
23	butaclor	2.5	Pre	4.439
24	bentioacarbo	6.0	Pre-tardía	4.023
25	VCS-438	2.0	Pre	3.015
26	RH-315	1.5	Pre	2.523
27	VCS-438	4.0	Pre	1.532
28	RH-315	3.0	Pre	574

(1): Este orden es en base a los rendimientos promedios

(2): Arroz paddy al 14% de humedad

Los rendimientos se presentan en la Tabla 5 en orden descendente. Se puede observar el alto rendimiento del téstigo absoluto y si se compara con el rendimiento del mismo téstigo en arroz por siembra directa (semilla seca), se nota que existe una diferencia de 3,240 kg/ha. Esta gran diferencia puede explicarse por la falta de competencia en el arroz de semilla pregerminada.

El téstigo absoluto en arroz pregerminado tuvo una diferencia con el mejor tratamiento de 1,633 kg/ha., mientras en el sistema de siembra directa la diferencia fué de 3,865 kg/ha. Se ve claramente cómo el sistema de arroz pregerminado es una práctica cultural que elimina en alto grado las malezas.

CONCLUSIONES

El herbicida más usado en arroz en el mundo, el propanil, sigue siendo uno de los mejores productos para arroz de riego. Productos promisorios para arroz de semilla seca incluyen: butaclor, bentiocarbo y fluorodifen. El clorbromuron es menos fitotóxico que el linuron, tanto en arroz de semilla seca como en el de pregerminada. Los herbicidas aplicados en postemergencia no causaron daños serios en arroz de semilla pregerminada mientras que son pocos los productos selectivos en preemergencia bajo estas condiciones.

El sistema de preparación de terreno en húmedo en sí efectúa un buen control de malezas. Además el uso de semilla pregerminada da al cultivo mucha ventaja sobre las malezas. La época crítica de competencia en arroz de semilla seca está entre los 20 y 40 días.