

ranthus sp.) En zonas donde toda la vegetación sucumbió, únicamente las matas de bledo permanecieron en pie con ligeras quemaduras de las cuales finalmente se repusieron.

El vigor exhibido por las plantas fue similar en las dosis de 4 a 5 libras por manzana. La dosis de 3 libras por manzana al disminuir su efectividad, después de las primeras 7 semanas, permitió una mayor competencia, disminuyendo por tanto el vigor de las parcelas. Debido a que el tipo de malezas predominante era de hojas anchas, las diferencias con el

2,4-D no fueron marcadas, básicamente no existió diferencia en el uso de Gesagard-50, STAM F-34 y 2,4-D amina, siendo todas ellas, en sus dosis óptimas, muy superiores a los testigos.

Podemos sacar como conclusión que el uso de la prometrina como pre-emergente es una práctica de gran valor para el cultivo del arroz. La dosis del producto por manzana que deberá usarse depende directamente de la exuberancia de la vegetación existente; es decir, en lugares donde el problema de malezas es muy agudo debe usarse la dosis mayor.

EFFECTO DE TRES HIERBICIDAS SELECTIVOS Y TRES DOSIFICACIONES SOBRE LAS MALEZAS Y RENDIMIENTOS DE ARROZ (Oriza sativa L)*

Juan Pablo Rubio

2385

INTRODUCCION

Las malezas reducen de manera sustancial la producción agrícola, no sólo por efecto de la competencia, sino también por ser hospederas de insectos y enfermedades que atacan las cosechas. En El Salvador, una de las barreras que ha venido bloqueando económicamente la producción de arroz ha sido las malas hierbas que siempre han elevado considerablemente los costos de producción. Es necesario, por tanto, buscar medios más adecuados para controlarlas en

forma efectiva. Dada la importancia de este problema, en 1963 se plantó un ensayo para estudiar el efecto de tres hierbidas selectivos sobre la población de malas hierbas y la producción del arroz.

MATERIAL Y METODOS

El presente ensayo fue realizado en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo con el objeto de estudiar los efectos de los hierbidas selectivos Stam F-34, Surcopur y Rogue, sobre el control de malezas y la producción de arroz, cuando aplicados 15 días después de la siembra, en comparación con labores mecánicas. Los tres hierbidas tienen como fórmula, 3,4 dicloro-propionanilida y presentan cantidades diferentes de material activo: Stam F-34 tres libras de material activo por galón, Surcopur dos libras de material activo por galón y Rogue, cuatro libras de material activo por galón.

* Los trabajos de campo fueron efectuados por los Ayudantes Técnicos, señores Osmin Méndez, Guillermo Tamacas y Alfonso Castro, dirigidos y supervisados por el autor; los cálculos biométricos fueron hechos por el biometrista señor José Roberto Cisneros. Las personas mencionadas forman parte del personal de la Dirección General de Investigaciones Agronómicas de El Salvador.

La variedad de arroz que se usó en la prueba fue Dima 1 mejorado, sembrado a 40 centímetros entre surcos y a "chorro seguido", a razón de 100 libras por manzana. La fertilización fue de 60 libras de Nitrógeno, más 45 libras de Fósforo por manzana al momento de la siembra. El tratamiento de post-emergencia se dió quince días después de la siembra, es decir, cuando el arroz tenía de 4 a 5 centímetros de altura. El tratamiento mecánico de la parcela testigo fue efectuado con "cuma". Las limpias se llevaron a cabo cada vez que se juzgó agrónomicamente necesario.

El diseño experimental usado fue de parcelas sub-divididas con cuatro repeticiones, en las cuales los hierbicidas correspondieron a las unidades y las dosificaciones a las sub-unidades.

El área de las parcelas y sub-parcelas fue de 12.80 m² y 3.20 m², respectivamente.

CUADRO N° 1

TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN LA VARIEDAD DE ARROZ DIMA 1 Y DOSIFICACIONES APLICADAS EN FORMA DE POST-EMERGENCIA

| Tratamientos | Dosificaciones | | |
|--------------------|---------------------------|-----|-----|
| | Material activo en lb./mz | | |
| | A | B | C |
| 1—Stam F—34 | 5.1 | 6.8 | 8.5 |
| 2—Surcopur | 5.1 | 6.8 | 8.5 |
| 3—Rogue | 5.1 | 6.8 | 8.5 |
| 4—Control Mecánico | - | - | - |

Para los propósitos de este trabajo, las malezas se agruparon en gramíneas, no gramíneas y cyperáceas.

Se efectuaron tres recuentos; el primero, un día antes de la aplicación, con el propósito de evaluar la población inicial de malas hierbas y poder precisar más tarde el control obtenido con el uso de los hierbicidas. El segundo recuento se llevó a cabo ocho días después de la aplicación y el tercero y último diez días más tarde, pues se consideró que dieciocho días eran suficientes para que todas las malezas susceptibles murieran. Los recuentos de malas hierbas se hicieron usando el método del metro cuadrado; se tomaron dos muestras por parcela y recuento.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Las malezas que se presentaron con mayor frecuencia después del primer recuento fueron las siguientes: entre las gramíneas se encontraba el zacate de agua (*Echinochloa sp.*); entre las no gramíneas o malezas de hoja ancha, el guisquilite (*Ama-*

ranthus retroflexus), verdolaga (*Portulaca oleracea*) y como cyperáceas el coyolillo (*Cyperus rotundus*) pudiéndose afirmar que este último constituye la maleza más agresiva.

EFFECTOS SOBRE EL CULTIVO Y MALEZAS

El desarrollo del cultivo de arroz fue completamente normal después de la aplicación post-emergente de los hierbicidas. Las dosis A, B y C de Surcopur ocasionaron un "requemo" en los bordes de las hojas del arroz, pero este daño no llegó a reflejarse en forma significativa en la producción. Tanto el Stam F—34 como el Rogue no causaron "requemo" aparente alguno. Sin embargo, este último, por las características físicas de la suspensión, causó problemas durante la aplicación, tales como obstrucción de las boquillas de la bomba.

Dos días después de la aplicación de post-emergencia se empezó a notar, principalmente sobre las malezas de hoja ancha y zacate de agua, un amarillamiento generalizado, acompañado de manchas de color café, que se fueron acentuando gradualmente hasta llegar a una necrosis completa y finalmente la muerte de las malas hierbas. Únicamente el grupo de las cyperáceas mostró ser tolerante a los efectos de los tres hierbicidas (Gráfico).

CUADRO N° 2

RESULTADOS DEL ENSAYO DE TRES HIERBICIDAS Y TRES DOSIFICACIONES SOBRE LA PRODUCCION DE LA VARIEDAD DIMA 1

| Hierbicidas | Tratamientos libras de material activo por manzana ^a | Rendimiento medio granza, kg/ha |
|-------------|--|---------------------------------|
| Stam F—34 | A 5.1 | 2758.30 |
| | B 6.8 | 3582.80 |
| | C 8.5 | 2815.25 |
| | D Mecánico | 2900.30 |
| Surcopur | A 5.1 | 3185.00 |
| | B 6.8 | 2756.00 |
| | C 8.5 | 2985.45 |
| | D Mecánico | 2701.40 |
| Rogue | A 5.1 | 2502.50 |
| | B 6.8 | 2502.50 |
| | C 8.5 | 2302.95 |
| | D Mecánico | 2701.40 |

| | | |
|-------------------|-------|-------|
| D. M. S. | 5% | 1% |
| Dosificaciones | 0.289 | 0.391 |
| Hierbicidas | 0.387 | 0.586 |
| a/ 1 mz = 0.70 ha | | |

CUADRO N° 3

ANALISIS DE VARIANCIA DEL RENDIMIENTO DE ARROZ EN ENSAYO CON TRES HIERBICIDAS Y TRES DOSIFICACIONES

| Fuente de Variación | g.l. | Suma de Cuadrados | Cuadrado Medio | calculada | F | |
|----------------------------|------|-------------------|----------------|-----------|--------------|-------|
| | | | | | requerida 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 0.44 | 0.15 | 3.00 | 4.76 | 9.78 |
| Hierbidas | 2 | 0.30 | 0.15 | 3.00 | 5.14 | 10.92 |
| Error (a) | 6 | 0.32 | 0.05 | | | |
| Parcelas completas | 11 | 1.06 | | | | |
| Dosificaciones | 3 | 0.05 | 0.02 | 0.50 | 2.96 | 4.60 |
| Hierbidas x dosificaciones | 6 | 0.28 | 0.05 | 1.25 | 2.46 | 3.56 |
| Error (b) | 27 | 1.16 | 0.04 | | | |
| Total | 47 | 2.55 | | | | |

El análisis de variancia del Cuadro N° 3 indica que no existe diferencia significativa entre hierbidas o dosificaciones, es decir, que se consideran estadísticamente iguales, aun cuando hay diferencias en producción hasta de once quintales por manzana entre tratamientos, como en el caso del Stam F-34.

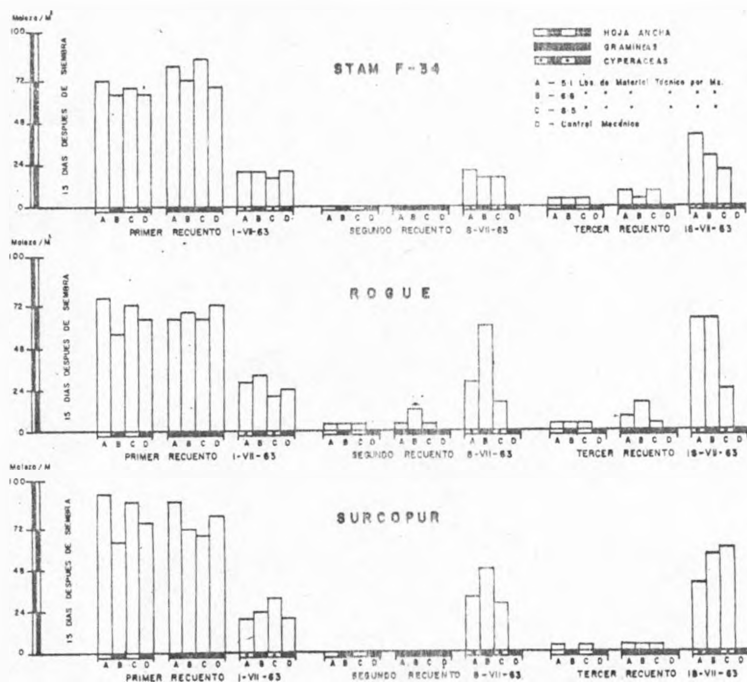
El Gráfico muestra que las poblaciones de hoja ancha y gramíneas fueron las más numerosas cuando se efectuó el primer recuento con un promedio de 70 y 82 plantas por metro cuadrado, respectivamente; en el caso de las cyperáceas solamente se encontró una población de 20 plantitas.

COMPARACION ENTRE TRATAMIENTOS Y DISCUSION

Las variaciones de la población de malezas por efecto de la aplicación de las varias dosis de hierbidas, se presentan en el Gráfico. La población inicial por metro cuadrado de malezas de hoja ancha, gramíneas y cyperáceas fue muy semejante en recuento e indica que cualquier baja en la población de malas hierbas puede atribuirse a los tratamientos y no a factores de heterogeneidad en las poblaciones. El segundo recuento, hecho ocho días después de la aplicación de los tres hierbidas, puso de manifiesto que el Stam F-34 y Surcopur controlaron totalmente las malezas de hoja ancha, entre ellas guisquilite (*Amaranthus retroflexus*), verdolaga (*Portulaca oleracea*) gramíneas del género *Echinochloa*; las cyperáceas acusaron tener cierta tolerancia a los hierbidas usados; mostraron los síntomas descritos para los otros grupos de malas hierbas, pero no murieron, solamente paralizaron su crecimiento y después tendieron a recuperarse gradualmente.

El hierbicida Rogue controló muy bien pero no en forma absoluta las hierbas de hoja ancha y gramíneas, y fue similar a los otros dos hierbidas en cuanto al control de las cyperáceas. El tercer recuento evidenció la aparición de una nueva población de malezas, constituida por gramíneas y plantas de hoja ancha que osciló entre tres y quince plantas por metro cuadrado. Esta población sin embargo no llegó a constituir peligro para el cultivo, debido a que el cierre foliar del arroz proporcionó la sombra necesaria para eliminarla. Solamente la población de cyperáceas creció hasta alcanzar aproximadamente el número de

VARIACION DE LA POBLACION DE MALEZAS POR EL EFECTO DE TRES HIERBICIDAS Y TRES DOSIS DESPUES DE UNA APLICACION DE POST-EMERGENCIA EN ARROZ (ORIZA SATIVA) SANTA CRUZ PORRILLO.



sesenta plantas por metro cuadrado; no llegó a considerarse peligrosa para el arroz. No obstante, después del tercer recuento se juzgó conveniente la eliminación de las cyperáceas, más que todo por razones de buena presentación del ensayo.

Al observar el Gráfico N° 1, es importante advertir que desde el primer recuento hasta el tercer recuento transcurre un período de dieciocho días, tiempo suficiente para que el arroz compita ventajosamente con las malas hierbas. Esta afirmación cobra más validez cuando se ha efectuado una buena fertilización al momento de la siembra, ya que en esta forma se estimula un crecimiento inicial vigoroso. Por otra parte vale considerar que el espaciamiento usado fue de 40 centímetros entre surcos, con el fin de obtener un mayor margen de seguridad en el control. En nuestro medio la mayoría de los productores de arroz usan un espaciamiento que varía entre 40 y 50 centímetros entre surcos y es de suponer que a una distancia menor entre surcos que la usada en este ensayo, la eficiencia en el control de malezas será superior.

CONCLUSIONES

- 1º El análisis estadístico del rendimiento de arroz en este ensayo puso de manifiesto que no existe ninguna diferencia significativa entre dosificaciones o hierbidas, es decir, que en la práctica pueden usarse indistintamente cualquiera de ellas, con la seguridad de obtenerse un buen control de malezas. Para fines prácticos se recomienda la dosificación de 5.1 libras de material activo por manzana, en vista de ser más económica que las

dosificaciones más altas.

- 2º Stam F-34 y Surcopur controlaron las malezas de hoja ancha y gramíneas en forma absoluta a los 8 días de la aplicación cuando se usaron como tratamientos post-emergentes 15 días después de la siembra; bajo las mismas condiciones Rogue controló el 93% de las malezas de hoja ancha y el 85% de las gramíneas.
- 3º La tolerancia del grupo de las cyperáceas deja entrever que sería buena práctica cultural evitar en lo posible siembras de arroz en suelos muy poblados de esta mala hierba, considerando su agresividad y rapidez de crecimiento, además de su tolerancia marcada a los hierbidas.
- 4º Ninguno de los tres hierbidas causó daños que pudieran influir negativamente en los rendimientos, con excepción del Surcopur que ocasionó un ligero "requemo" inmediatamente después de la aplicación; sin embargo, tres semanas más tarde el "requemo" foliar había desaparecido totalmente y el arroz mostraba el mismo vigor que los otros tratamientos.

BIBLIOGRAFIA

1. AERIAL APPLICATION MANUAL FOR GRASS WEED CONTROL IN RICE. Rohm Haas Co. 1963.
2. BAKER B. JOHN. Rice Weed Control Studies. 55th Annual Progress Report. Crowley Louisiana, 1963.
3. GORDAN A. BRANDES AND HARRY L. VINCENT. Grasses and Weeds in rice with Stam F-34 (3, 4 dichloropropionanilide) Tech. Bul. Rohm Haas Co. 1961.