

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

**INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE EL
COMPORTAMIENTO DE MALEZAS Y EL CRECIMIENTO DEL SORGO
(Sorghum bicolor L. Moench). Varie. T.E.Dinero**

**Autor : Jacobo Casanova Fuertes
Asesor: Dr. Jurgen Pohlan**

Managua, Nicaragua 1989

OPRECIMIENTO

Dedico este Trabajo con todo Aprecio:

A MIS PADRES:

RAFAEL CASANOVA

LIEDA PUERTES DE CASANOVA

Y

A MIS HERMANOS

AGRADECIMIENTO

Al Doctor Juergen Pohlen que desinteresadamente y pacientemente me brindó su colaboración, le estoy profundamente agradecido.

A Aurora que su apoyo e intransigencia ha sido decisiva para iniciar y culminar esta labor.

A todos los que de una u otra forma me han ayudado.

Mi Agradecimiento

JACORO CASANOVA

INDICE

Págs. #

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE CUADROS

RESUMEN

I.	INTRODUCCION.....	1 - 2
II.	MATERIAL Y METODOS	
	2.1 Descripción del Ensayo.....	2 - 5
	2.2 Manejo del cultivo.....	6
	2.3 Descripción de los herbicidas.....	6 - 8
III.	RESULTADOS Y DISCUSION	
	3. Influencia de los métodos de control sobre el comportamiento de las malezas.....	9
	3.1 Todo el tiempo enhiervado.....	10-11
	3.2 - Periodo crítico.....	11-12
	3.3 Control manual con limpieas periódicas.....	12-14
	3.4 - Atrazina.....	14-16
	3.5 - Makasal.....	17-18
	3.6 Mecmin.....	18-19
	3.7 Gebifan.....	20-21
	3.8 Bucril-P.....	21-22
	3.9 Bucril-A.....	22-23
	3.10 Bucril-DB.....	24
	3.11 Buratal.....	25-26
	3.12 Nadibut.....	26-27
	4. Influencia de los herbicidas sobre el crecimiento y la biomasa del sorgo.....	27
	4.1 Altura.....	28-29
	4.2 Población (Ptos./m ²).....	29-30
	4.3 Porcentaje de plantas con panojas.....	30-31
	4.4 Biomasa.....	31-32
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32-33
V.	BIBLIOGRAFIA.....	34-37

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico

Pág. No.

No. 1	Datos climatológicos de Las Mercedes (según Walter y Lieth 1960)	3A
No. 2	Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el porcentaje de plantas con panoja	30A

INDICE DE CUADROS

<u>Tabla</u>		<u>Pág. No</u>
No. 1	Parámetros químicos del suelo de la hacienda Las Mercedes	3
No. 2	Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia (No. de ind./m ²) a los 40 dds	26A
No. 3	Influencia de los diferentes métodos de control sobre la abundancia (No. de ind./m ²) a los 96 dds.	26B
No. 4	Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre su biomasa (peso seco eg/m ²)	26C
No. 5	Influencia de diferentes métodos de control de las malezas, sobre la altura del sorgo (cm)	28A
No. 6	Influencia de los diferentes métodos de control de las malezas sobre la población (Ptas/m ²) de sorgo	29A
No. 7	Influencia de los diferentes métodos de control de las malezas sobre la biomasa del sorgo (peso seco g/m ²)	31A

RESUMEN

De Septiembre hasta Diciembre de 1987 se realizó una prueba de 24 tratamientos de control de malezas en la Finca Las Mercedes con el objetivo de determinar la influencia de los diferentes Métodos de Control sobre el comportamiento de la Cenosis y el crecimiento y desarrollo de Sorgo. Se encontró que los productos Mecmin y Makasal son capaces de controlar con éxito el C. rotundus con Gebifan y Nadibut se puede reducir bien las Malezas dicotiledóneas, pero los dos productos, provocan fitotoxicidad en el Sorgo. Se encontró que todos los herbicidas tienen un efecto fitotóxico al sorgo que pocas veces se presentan visualmente, los mejores resultados en control de malezas y favoreciendo el crecimiento y desarrollo de Sorgo presentaron las variantes con Atrazina, Makasal (3 lt/ha), Mecmin (3 lt/ha) y Bucril A (3 lt/ha). Representando el ensayo una alternativa, para enfrentar el creciente problemas de las malezas en sorgo, que algunas empiezan a presentar resistencia a los métodos tradicionales de control de malezas empleados en nuestra agricultura.

I. INTRODUCCION

El Sorgo es un cultivo muy importante en la Agricultura Nicaraguense, ya que es fuente indispensable para la alimentación de cerdos y aves.

En el ciclo agrícola 1986-87, se cultivó un área de 82,165 ha. con un rendimiento promedio de 2.1 tn/ha (MIDINRA, 1986-87). Sin embargo con esta área cultivada, el nivel de rendimiento medio mundial todavía no se ha alcanzado. Entre los factores que no permiten un mayor aprovechamiento tenemos:

- La falta de una densidad adecuada en el cultivo
- Costumbres de fertilización no adecuada dependiendo de los requerimientos del suelo
- El manejo monótono del control de malezas, con los mismos métodos y los mismos herbicidas.

El control químico es el que más auge ha tenido, sin tomar en cuenta los factores que se deben conocer para su correcto uso como es el complejo de malezas que existe en el campo, el tipo de suelo (textura y contenido de materia orgánica) y las condiciones ambientales.

El control ejercido por las actividades culturales generalmente recomendadas realizar antes del establecimiento del cultivo, usando arado de discos o de vertedoras causando la muerte por deshidratación y asfixia. Esta práctica se inicia 30 días antes de la siembra (Cristiani 1987). En áreas pequeñas se usa el control manual, siendo el machete la herramienta usada. (Anónimo).

La rotación como medio de lucha contra las malezas, el control biológico y la interacción de todos los métodos son prácticas escasamente conocidas en el país.

Hoy en día las sustancias más usadas mundialmente para el control químico de malezas en el Sorgo son: Atrazina bifenoc, propazina, terbutrina y bentazón, (Fernández Quintanilla 1984, Gogerty 1981). Tomando en cuenta lo anterior, y conociendo que en Nicaragua todavía existen muchas reservas para utilizar otras técnicas que controlarían más eficazmente y con menos daño ecológico las malezas en el sorgo, hemos realizado un ensayo de varios tratamientos de control de malezas para poder determinar:

- La influencia de diferentes métodos de control de malezas, sobre el comportamiento de la abundancia y dominancia de las malezas.
- La influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el crecimiento y la biomasa del Sorgo.
- Posibilidades de poder utilizar nuevos métodos y nuevas sustancias químicas en el control de malezas de Sorgo en Nicaragua.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y del diseño

El experimento se desarrolló en la "Hacienda Las Mercedes", situada en el km 11 Carretera Norte, en coordenadas $86^{\circ} 10'$ latitud norte y $12^{\circ} 08'$ longitud oeste y a una altura sobre el nivel del mar de 56 m.

De acuerdo con la clasificación de Holdridge (1960) sobre zonas de vida se encuentra en bosque seco tropical. Las condiciones climáticas posibilitan el cultivo del sorgo, así se puede garantizar el riego durante la época seca (gráfico 1).

El suelo de esta zona pertenece a la serie la calera (suelo vérticos), cuales son negros y pobremente drenados. Además presentan una permeabilidad lenta, capacidad de humedad disponible moderada y una zona radicular de superficial a profunda. El contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil, pero más alto en los horizontes superficiales. Estos suelos presentan pendientes menores del 2%. La textura es franco arenoso con 57% de arena, 25% de arcilla y 18% limoso con parámetros de nutrientes favorables para el cultivo del sorgo. (tabla 1).

Tabla 1

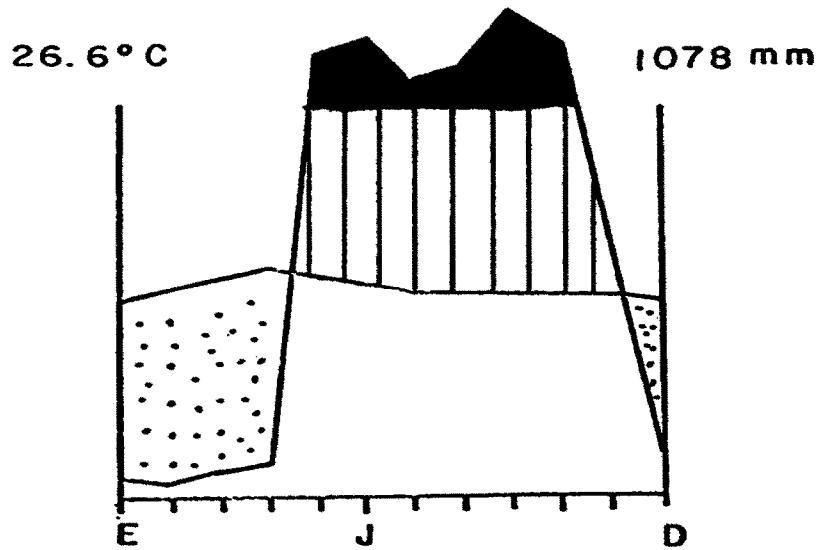
Parámetros Químicos del Suelo de la Hacienda Las Mercedes.

PH	MRG/100 MI Suelo				UG/MI			
	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu	p
6.9	236. A	24.24AA	10.57A	4	5	19	15	24 A

ESTACION · AUGUSTO CESAR SANDINO

56 msnm.

1974 - 1986



1987

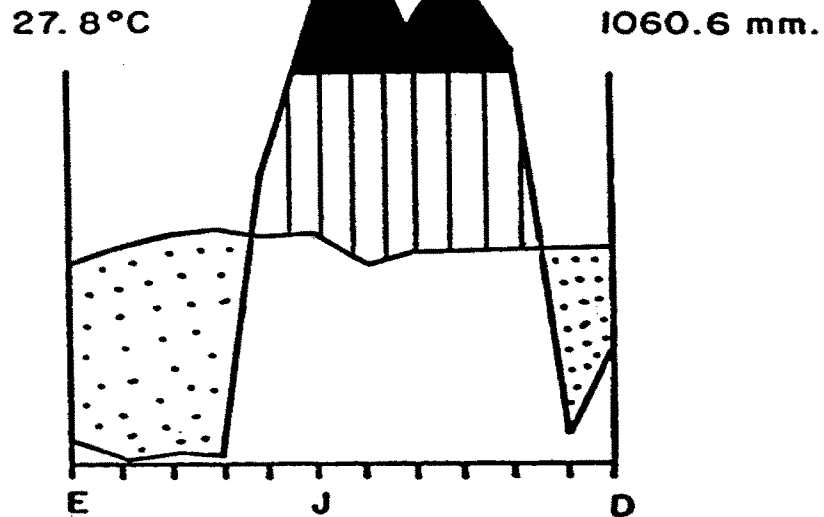


Grafico 1: DATOS CLIMATOLOGICOS PARA LA HACIENDA "LAS MERCEDES")
(SEGUN WALTER Y LIETH, 1960)

Para poder determinar el efecto de diferentes métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo de sorgo, fueron integrados los siguientes tratamientos en el ensayo.

<u>FACTOR A</u>	<u>METODO DE CONTROL.</u>
a-1	Todo el tiempo enhierbado
a-2	Control en periodo critico (escarde Manual entre 5 ^o y 6 ^o hoja se Sorgo)
a-3	Escarda Manual (2 veces)
a-4	Atrazina 80 (1.0 l./ha. S.A.) en Pre
a-5	Atrazina E.M. (1.0 l./ha S.A.) en Pre
a-6	Atrazina 80 (1.5 l./ha S.A.) en Pre
a-7	Atrazina E.M. (1.5 l./ha S.A.) en Pre
a-8	Atrazina 80 (1.5 l./ha S.A.) en Post.
a-9	Makasal (3.0 l./ha) en Post.
a-10	Makasal (4.0 l./ha) en Post.
a-11	Mecmin (3.0 l./ha) en Post.
a-12	Mecmin (4.0 l./ha en Post.
a-13	Gebifan (3.0 l./ha) en Post.
a-14	Gebifan (3.0 l./ha) en Post.
a-15	Buctril-P (3.0 l./ha) en Post.
a-16	Buctril-P (4.0 l./ha) en Post.
a-17	Buctril-A (3.0 l./ha) en Post.
a-18	Buctril-A (4.0 l./ha) en Post.
a-19	Buctril-D.B. (3.0 l./ha) en Post.
a-20	Buctril-D.B. (4.0 l./ha) en Post.
a-21	Buratal-3.0 (l./ha) en Post.
a-22	Buratal-4.0 (l./ha) en Post.
a-23	Nadibut-3.0 (l./ha) en Post.
a-24	Nadibut-4.0 (l./ha) en Post.

El diseño se llevó a cabo en una parcela larga de forma rectangular, teniendo 3 mts. de ancho por 10 mts, de largo, total 30 m². En cada parcela hubo 4 puntos fijos para los 4 m². Así se mantenía 4 m², en cada parcela. Como parcela útil.

Las parcelas de conteo significan 4 repeticiones por tratamientos. Las variables a medir en el desarrollo del sorgo fueron:

- a) Malezas - Número de especímenes/m². Cobertura%.
- b) Sorgo - Número de individuos/m².
- Altura de plantas (tomado 20 plantas al azar)

Las evaluaciones del efecto herbicida y fitotóxico, se realizaron a los 18,35 y 62 días después de la siembra, visualmente llevado a cabo según las recomendaciones de la E.W.C.C.

En el momento de la cosecha se determinó:

- a) - Malezas - Número de especímenes/m²
- Peso seco en gramos/especies/m²
- b) - Sorgo - Número de individuos/m²
- Número de individuos con panojas/m²
- Peso seco (g/m²).

2.2 Manejo del Cultivo

El inicio de la preparación del suelo se llevó a cabo el día 12-9-87 con un pase de grada. El método de siembra fue al voleo y se realizó el día 17-9-87 posteriormente fue usado un rastrillo para incorporar el sorgo

Se utilizó la variedad TE-Dinero en una dosis de 40 kg/ha.

Se aplicó 30 dds urea en dosis de 80 kg/ha. Esta se realizó al voleo, no se utilizó riego. En el periodo que duró el ensayo no se presentó ataques de plagas y enfermedades severos que ameritaran el uso de productos químicos para controlarlos. Los herbicidas pre-emergentes se aplicaron a los 2 días y los post-emergentes a los 16 dds.

Las aplicaciones se hicieron con una bomba del tipo Matabi kima- 9, en una cantidad de 400 lt. de agua/ha.

2.3 Descripción de los Herbicidas

Atrazina

Utilizamos los productos comerciales Atrazina 80 en líquido y Gesaprim en sólido que tienen 80 % y 50% de la sustancia activa (Atrazina).

Atrazina se usa en los principales cultivos Maíz, Piña, Sorgo y Caña de Azúcar, controla malezas anuales gramíneas y de hoja ancha. La acción de los herbicidas tipo triazinas es alterando el crecimiento de la planta, la cual es considerada un efecto secundario, causado por una interferencia en la fotosíntesis esto se debe a que los herbicidas tipo triazinas actúan inhibiendo

fuertemente la reacción de Hill.

Makasal

Este herbicida tiene como ingrediente activa 400 gr. de MCPA/lts. (2-metil-4-Clorofenoxiacético). Es un líquido que se puede mezclar con agua sin problemas. Se aplica en Post-emergencia contra malezas anuales y perennes en Cereales, pastos y frutales.

Mecmin

El Mecmin mantiene 660 g de ácido CMDO/1, su nombre químico es Mecoprop (ácido 2-(2-metil-4-clorofenoxipropiónico). Este líquido se puede mezclar en agua en cualquier relación. Se aplica en postemergencia contra malezas anuales y perennes en cereales, pastos y frutales.

Gebifán

Cuenta con 660 gr. del ácido 2-4 DP/FS. Ingrediente activo, Dicloroprop. (2-2-4- Diclorofenoxiácido); 2-4 DP (2-4-4-Di-clorofenoxipropiónico o dicloroprop). Es un líquido pardusco, que presenta problema en la mezcla con agua dura. Se aplica en post emergencia y controla Dicotiledóneas anuales especialmente en Cereales y frutales.

Buctril-P

Este producto es una mezcla de 225g de Dicloroprop más 75g de Bromoxmil. El producto es un líquido pardusco que se puede mezclar con agua en cualquier relación. Se aplica en post-emergencia para el control de malezas anuales en cereales.

Buctril-A

Es una mezcla de 200 g de MCPA más 120g Bromoxymil/1 líquido pardo y se puede mezclar con agua. Se aplica en post-emergencia para el control de malezas anuales en cereales.

Buctril-DB

Este producto mantiene 400g de 2.4 DB más 75g de Bromoxymil (2,4 DB o ácido 4-(2, 4-diclorofenoxibutírico). El producto es un líquido pardo que no se puede mezclar en agua dura. Su aplicación es en post-emergencia en cereales y alfalfa para el control de malezas anuales.

Buratal

Este producto mantiene 400g de 2.4 DB/1 o ácido 4-(2, 4-diclorofenibutírico), hasta ahora se conoce su uso en cereales y alfalfa. Es un líquido que se puede mezclar con agua. Se aplica en post-emergencia contra malezas anuales en pasto y alfalfa, su aplicación en post-emergencia para el control de malezas dicotiledóneas.

Nadibut

Este producto mantiene 400g de MCPB/1 (ácido 4-(2-metil-4-clorofenoxibutírico). Esta sustancia en post-emergencia controla malezas dicotiledóneas.

Su uso es especialmente en leguminosas y forestales. Es un líquido que se puede mezclar con agua, presenta un buen control de malezas anuales y perennes en zanahoria y apio.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de los Métodos de Control sobre el Comportamiento de las Malezas

La importancia esencial para un buen control de malezas en el cultivo del Sorgo se debe de mantener en las primeras cuatro semanas. (Batista da Silva, Passini, Viana 1986).

Las malezas en este cultivo llegan a ocupar un área promedio del 43% y ocasionan pérdidas en rendimiento que varían de acuerdo con el tiempo que permanece enhiervado el sorgo, de la época de siembra y de las poblaciones y especies de malezas presentes (S.A.R.H 1982), estas pérdidas de rendimiento pueden llegar hasta un 60%, si no se efectúa un buen control de malezas (Anónimo).

En Nicaragua el uso de Atrazina ha contribuido a la implementación de malezas gramíneas que este no controla.

El incremento de áreas invadidas por *C. rotundus* especialmente la región II. Esto ha contribuido en los bajos rendimientos debido a que en Nicaragua, no existen productos que controlen coyolillo (*C. rotundus*) además influyen:

- El mal uso de los herbicidas, altas sobredosis o subdosis.
- No existe una calibración correcta de implementos de aplicación
- Uso de aguas sucias y calcareas, perdiendo efectividad en el químico y taqueando las boquillas. Las pérdidas ocasionadas por malas hierbas andan en un 15% en Nicaragua. (Pineda 1989).

3.1 Todo el Tiempo Enhierbado

El cultivo de sorgo híbrido presenta la posibilidad de manejar bien la competencia de las malezas por su alto poder en la competencia inter específica y el posible uso de varios herbicidas. Indudablemente hay que tomar en cuenta la abundancia de las malezas en cualquier condición.

En el tratamiento todo el tiempo enhierbado hemos encontrado a los 40 dds una abundancia de 229 ind/m². En comparación con los demás tratamientos este mostró un valor que se ubicó en el 66% más bajo que el valor máximo (tabla 2).

Causa de este fenómeno es la diversidad alta en la cenosis, sin control de malezas y así el comportamiento normal de *C.rotundus* como spp predominante (154 ind/m²). Otras spp con importancia fueron *R. cochichinensis*, *Desmodium* spp.

A los 96 dds la población tenía una abundancia de 105 ind/m² reduciéndose a un 45% con relación al Primer encuentro (tabla 3) solamente el tratamiento con Bucril P (4 lt/ha) sobrepasa este valor considerablemente con 172 ind/m². Otra vez más nos encontramos con 12 sp especies, una diversidad alta con aspectos de dominancia de monocotiledoneas como *C.rotundus*, *D. sanguinales* y *R.cuchichinensis*. La disminución de la abundancia está demostrando el alto grado de competencia interespecifica del cultivo de sorgo híbrido.

La cobertura a los 15 dds y 40 dds osciló en un 54 y 45%, con tendencia a hacerse menos debido a la competencia interespecifica, agudizándose por la sequía empeorante, durante el periodo en que se realizó el ensayo.

La biomasa de las malezas está demostrando una situación similar como la abundancia. Otra vez más el tratamiento enhierbado no tiene el enmalezamiento más alto (tabla 4) El crecimiento de varias especies y con esto la competencia interespecífica influenciaron la producción de la biomasa. Sin embargo hay que discutir que la biomasa de malezas en este tratamiento es tan alta para poder inhibir considerablemente el crecimiento del cultivo.

La alta biomasa de *C. rotundus* refleja además que existieron condiciones buenas para el desarrollo de las malezas debido a una población poco óptima del Sorgo.

3.2 Periodo Critico

Las plantulas de sorgo blanco son relativamente débiles, al efecto de la competencia con las malezas puede ser devastadora (Pixley y Salazar 1970).

En el presente ensayo se usó el criterio que el periodo crítico del sorgo está en la aparición de la quinta o sexta hoja. Coincidiendo con López y Galeto (1982).

En ese tratamiento encontramos a los 40 dds una población de 212 ind/m². Comparándolo con los demás tratamientos muestra una abundancia de 61% que la mayor registrada (tabla 2). Esta alta abundancia causada por la virulencia de emergencia de las malezas que son difíciles de controlar manualmente por su forma de reproducirse principalmente *C. rotundus*.

A los 96 la población total se redujo a un 45% en relación a la evaluación anterior. Siendo su población de 65 ind/m², mayor en 21 ind/m² al tratamiento que menos abundancia tuvo, (tabla 3).

Las malezas predominantes tuvieron un control eficiente lo que refleja el alto poder de competencia interespecifica del sorgo híbrido.

La cobertura a los 15 dds y 40 dds, osciló entre 20 y 40 % esto se debió al método de control usado. Esta tiende a aumentarse de dejar de continuarse este.

La biomasa se registra relativamente alta (89.1 g/m²). Desarrollando las malezas una fuerte lucha intra específica. Siendo las dicotiledóneas las que aportan con (47.5 g/m²) la mayor biomasa (tabla 4). El sorgo se vio favorecido por el control manual ejercido sobre las malezas en sus primeros momentos que permitió que lograra un buen crecimiento. La lucha interespecifica con las malezas, influenciada por la población que observó el sorgo, no permitió un mejor control sobre las malezas.

Consideramos que la población del sorgo influyó como factor fundamental, para que las malezas tuvieran este comportamiento. Hay que señalar que el criterio usado como periodo crítico entra en contradicción con Cristiani (1987), que dice que el sorgo pasa su periodo crítico en los primeros diez días después de emergido.

3.3 Control Manual con Limpias Periódicas

El control de malezas con escarda manual es tan antiguo como la agricultura misma. Este método es el más apropiado cuando se trata de malezas anuales que no vuelven a brotar a partir de las raíces que quedan en el suelo.

La eliminación de las partes externas de muchas malezas perennes no resuelve el problema ya que las raíces los rizomas y los bulbos que quedan en el suelo vuelven a brotar rápidamente (FAO 1985).

Las malezas presentes en este tratamiento no permitieron un efectivo control manual.

C. rotundus es la maleza que más abundancia presentó en este tratamiento, no permitió con su forma reproductiva, los resultados esperados. Sin embargo, se notó que esta práctica dió ventajas al cultivo, en su lucha interespecífica contra las malezas. A los 40 dds la abundancia total registró 114 ind/m², la menor del ensayo, como efecto directo del método de control. *C. rotundus* obtuvo 52 ind/m², otras malezas dicotiledóneas importantes son *S. acuta* y *T. partulacastrum*. Se observó la heterogeneidad de las malezas con 8 spp representantes. Las dicotiledóneas son las que ejercen mayor presión sobre el cultivo.

A los 96 dds la población total tenía 59 ind/m² reduciéndose a un 51% con relación al primer recuento ubicándose a sólo 15 ind/m² de la menor población del ensayo (tabla 3). Como consecuencia del control ejercido sobre éstas por el cultivo.

La cobertura a los 15 y 40 dds, osciló en 40 y 59% siendo este aumento beneficiado por la presencia de dicotiledóneas.

El sorgo aunque se encuentra influenciado por su baja población, el tratamiento, le permitió tener ventajas en su lucha interespecífica con las malezas, logrando que estas obtengan la más baja biomasa del ensayo, 21.1 gr/m² (tabla 4), y manteniendo la diversidad de spp de malezas del primer recuento.

Se observa que las dicotiledóneas lograron una mejor posición en la lucha inter e intra específica. Sin embargo queda demostrado la alta capacidad competitiva del sorgo híbrido, que logra crear condiciones desfavorables a las malezas. Aumentando su desarrollo y crecimiento.

3.4 Atrazina

Entre los muchos productos que se han probado, para controlar malezas que corrientemente crecen en los campos de sorgo, los que han dado mejores resultados hasta el presente, han sido los preparados a base de triazinas, comercialmente conocido con los nombres de Gesaprin y Gesatop (Rodrigo y Serano 1968).

De la atrazina es conocido su amplio espectro de acción contra las malezas, sin embargo hay pruebas que demuestra claramente que puede haber selección en las malezas en hacerse resistente a las herbicidas (FAO-1980).

La abundancia total en este tratamiento de Atrazina 80 y Atrazina EM, con una dosis de 1 Lt/ha y 1 Lt/ha respectivamente tuvo un comportamiento similar (tabla 2). A los 40 dds la maleza más abundante fue *C.rotundus*. En dosis de 1 Lt/ha de atrazina, 80 representa el 82.4% del total, superando en 13 ind/m² la población de *C.rotundus* en relación a atrazina EM. La Spp *R. cochisinensis* alcanzó alta abundancia, pero la fórmula con atrazina 80 tuvo el mayor control sobre esta con 21 ind/m² menos que atrazina EM. A los 96 dds, la abundancia con atrazina 80 y E.M. presentó, un control general de las malezas más eficiente reduciéndose estas en 60 y 61 ind/m² respectivamente, representando *C.rotundus* el 86.6% y el 91.8% de la abundancia total alcanzada y *R. cochisinensis* poblaciones solamente de 3 y 2 ind/m² para las dosis antes señaladas.

En las dosis de 1.5 lt/ha y 1.5 lt/ha a los 40 dds se obtuvo una abundancia total de 162 y 145 ind/m². Representando *C. rotundus* el 74.69% y 71.72% de la abundancia total. *R. cochichinensis* es otra especie monocotiledónea que obtiene una alta población con 39 y 38 ind/m² respectivamente.

A los 96 dds con las mismas dosis, disminuye la abundancia a 50 y 71 ind/m². Siendo *C. rotundus* y *R. cochichinensis* las malezas predominantes.

Se observó un mejor control de *C. rotundus* con atrazina 80 ya que este representó el 65.31% comparado con el 90.14% obtenido con Atrazina E.M. Caso contrario sucedió con *R. cochichinensis* que en atrazina 80 representó el 68.75% y atrazina E.M. con un 75%. Entre las dosis 1 y 1.5 lt/ha de atrazina no se encuentran diferencias marcadas.

En las dosis de atrazina 80 post-emergencia a los 40 dds se obtuvo una abundancia total de 344 ind/m² la más alta en relación a los demás tratamientos del experimento. La abundancia de *C. rotundus* representa el 89.83% del total observado de *R. cochichinensis* el comportamiento fue similar a los demás tratamientos de atrazina con 30 ind/m². Esta alta población obedece a la aplicación post-emergencia que permitió una emergencia más abundante de *C. rotundus*. Es de señalar la subordinación de las dicotiledóneas a las asociación *Cyperus-Rotboellia*, coincidiendo con Labrada (1986) que señala que por la vía química es difícil el control de *C. rotundus*, además que atrazina no controla *R. cochichinensis*.

La cobertura en el primer recuento realizado a los 15 dda osciló en un 28% y 45%. Siendo este determinado fundamentalmente por la abundancia de *C.rotundus* y método usado con atrazina 80 post-emergencia. (tabla 2).

A los 40 dda, la cobertura presentó un cuadro similar siendo los tratamientos, atrazina E.M. 1.5 lt/ha y atrazina 80 post-emergencia quienes mantuvieron los índices más bajos y las más altas con 26% y 54% respectivamente.

La dosis de atrazina 80 1 lt/ha y atrazina EM 1 lt/ha la biomasa total es de 50.1 g/m² y 37.4 g/m². La mayor biomasa la presentó atrazina E.M. con 12.7 g/m² más que atrazina 80. *C.rotundus* con 31 g/m² determina en esta la mayor biomasa con 24 g/m² en atrazina E.M.

Es importante señalar el aporte a la biomasa total de *K.maxima* del 15.56% y 27.27% en ambas dosis. En las dosis de 1.5 lt/ha la biomasa total es similar al anterior. Con 12.7 g/m² de diferencia determinada por la dominancia de *Cenchrus spp.* que aportó 16 g/m².

En la aplicación post-emergencia de atrazina 80 se obtuvo un valor total de 46.5 g/m². Obteniendo su valor menor *C.rotundus* en los tratamientos de atrazina con 14.29/m². La presencia de otras monocotiledóneas como *Brachria Spp R. cochichinensis*, además de dicotiledóneas como *Desmodium* y *K.maxima* elevan la biomasa a un término medio en relación a los otros tratamientos.

Dados los datos expuestos, se observa que la dosis de atrazina 1 lt/ha es la más recomendable usar, utilizándose menos producto, dañando menos la ecología del lugar y obteniendo similares resultados.

3.5 Makasal

Este herbicida post-emergencia se aplica contra malezas anuales y perennes en cereales, pastos y frutales no se reporta su uso en sorgo en Nicaragua, actualmente se llevan ensayos en el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), que no han sido publicados sus resultados. Presenta fitotoxicidad en los primeros dda., presentando el cultivo un ligero enroscamiento, recuperando posteriormente (Salazar 1989).

También reportan su aplicación en Sorgo; como post-emergente digido para controlar gramínea mezclado con 2.4-D (Batista Da Silva, Possini, Viana 1987).

El Makasal se usó en dosis de 3 y 4 lts/ha, a los 40 dds la población total más alta la alcanzó la mayor dosis 176 ind/m² superando en 28 ind/m² a la menor porción.

En 3 lt/ha las malezas que más abundancia aportaron fueron *C.rotundus*, *R.cochichinensis* y *T.portulacastrum*, registrando la mayor abundancia en todo el ensayo. En la otra fórmula (4 lt/ha) la abundancia la presentó la asociación *Cyperus-Rottboellia* con 72.72% y los dicotiledónes el 24.43%. A los 96 dds la dosis de 3 lt/ha observó la mayor población con 68 ind/m², 2 ind/m² más que la porción 4 lt/ha. La Asociación *Cyperus -Rottboellia* redujo su población de 21 ind/m², *T. portulacastrum* a 29 ind/m².

En la fórmula 4 lt/ha la Asociación redujo su comportamiento a 37 ind/m², los dicotiledónes bajaron su población a 10 ind/m² *Phylanthus Spp*, a 15 ind/m² *T. portulacastrum*. Es notable el control ejercido sobre las monocotiledóneas principalmente sobre *C.rotundus*, no es así en las dicotiledóneas entre estas *T. portulacastrum*.

La cobertura en la dosis de 3 lt/ha a los 15 y 40 dds, osciló en un 65 y 60%. En 4 lt/ha en 69 y 53% ambas tienen la tendencia a irse reduciendo por los efectos del herbicida. La biomasa total fue alta en comparación con la abundancia que bajó, en la fórmula de 3 lt/ha esta fue de 106.5 gr/m² C.browni, P. hirticaule y R. cochichinensis son las monocotiledóneas que aportaron más y T. portulacastrum en las dicotiledóneas. En la porción más alta se obtuvo una biomasa total de 35.4 gr/m² R. cochichinensis aportó la mayor biomasa y T. portulacastrum aportó más de las dicotiledóneas.

Observándose que al aumentar la dosis la biomasa tiene un descenso de 71.1 gr/m². Se observa un control efectivo contra C. rotundus, pero no a otras monocotiledóneas, ni dicotiledóneas, mostrando cierta selectividad a C. rotundus, las dosis que más efectividad mostró fue de 3 lt/ha aunque observó una mayor biomasa.

3.6 Mecmin

Se aplica en post-emergencia contra malezas anuales y perennes en cereales pastas y frutales, en Nicaragua no se conoce su uso en sorgo

Para el control de malezas en sorgo se usó en porciones de 3 y 4 lt/ha, a los 40 dds, las poblaciones totales de malezas registraron una abundancia de 204 y 166 ind/m² superando en 38 ind/m² la primera dosis. Las malezas de más alta abundancia en la dosis menor fue la presentada por la Asociación Cyperus -Rottboellia y T. portulacastrum. En la fórmula 4 lt/ha se presentó una situación muy similar, lo que induce que no existe diferencia en cuanto a la cantidad del herbicida empleado.

A los 96 dds la dosis de 3 lt/ha observó la mayor población con 90 ind/m², con 18 ind/m² más que la fórmula 4 lts/ha. En la dosis menor la Asociación Cyperus -Rottboellia observó una población de 50 ind/m² y T. portulacastrum 28 ind/m². En la porción mayor se encontró a la asociación y otras malezas importantes, P. hirticaule, K. maxima y T. portulacastrum.

En la dosis mayor se obtuvieron mejores resultados, hay que decir que Mecmin redujo bastante el complejo de malezas, principalmente asociación formada.

La cobertura en las fórmulas de 3 y 4 lt/ha, en la primera se mantuvo estable en un 55% y en la segunda osciló entre 56 y 49% a los 15 y 40 dds.

La biomasa tuvo un comportamiento alto en relación a la abundancia, reflejando ésto la alta capacidad desarrollada por las malezas por obtener nutrientes del suelo.

En la dosis menor cantidad de mecmin la dominancia alcanzó 90.1 gr/m², aportando la asociación poca biomasa, siendo las dicotiledóneas las que más aportaron con 63.65%. En la porción mayor la biomasa fue mayor con 130.1 gr/m² siendo determinante el aporte de las dicotiledóneas.

Esto se debe a la incapacidad del producto a controlar dicotiledóneas, logrando éstas una mejor posición. Este producto muestra alta efectividad en controlar C. rotundus no ejerciendo control mayor contra el resto de malezas. Es de señalar que no existen diferencias significativas en la dosis a emplear por lo que sería recomendable usar la fórmula de menor producto.

3.7 Gabifan

En Nicaragua no se reporta su uso en Sorgo, es un líquido pardusco, que presenta problemas en la mezcla con agua dura. Se aplica en post-emergencia y controla dicotiledóneas anuales especialmente en cereales y frutales.

El comportamiento a los 40 dds en su abundancia total en las dosis de 3 y 4 lt/ha fue de 172 y 165 ind/m² respectivamente esto significa que el efecto herbicida no mejora el aumentar la dosis (tabla 2). En la fórmula menor encontramos la presencia de la Asociación *Cyperus-Rottboellia*, y *T.portulacastrum* como las más dominantes.

En la dosis 4 lt/ha la situación es similar, el efecto contra las malezas no presenta diferencias. A los 96 dds las dosis no observaron diferencias significativas entre las poblaciones, aunque redujeron su abundancia considerablemente.

En la fórmula 3 lt/ha la Asociación sufrió una reducción de 40 ind/m² *T. portulacastrum* a 7 ind/m². En la porción más alta las malezas se encuentran en la misma relación lo que induce que la cantidad de producto usado no determina la efectividad de éste. Se debe señalar que si controla dicotiledóneas como se muestra en los resultados.

La cobertura en las dosis de 3 y 4 lt/ha, a los 15 y 40 dds se mantuvo constante en 36% para 3 lt/ha y 30% para 4 lt/ha. La biomasa alcanzada por este tratamiento fue baja, es consecuencia del control ejercido sobre dicotiledóneas. En la porción menor las malezas *C.rotundus*, *Cenchrus Spp.* *P. cochichinensis* y *T. portulacastrum* son las predominantes. En la fórmula 4 lt/ha la Asociación *Cyperus -Rottboellia*, *P. hirticaule* son las de mayor biomasa.

Gebifan logra obtener una baja biomasa en las malezas factor importante, esto se explica por la acción herbicida contra dicotiledóneas muchas de ellas con una gran capacidad competitiva.

3.8 Buctril- P

Se aplica en post-emergencia para el control de malezas anuales en cereales, en Nicaragua no se tienen noticias de su uso, para controlar malezas en Sorgo.

En este tratamiento se usó dosis de 3 y 4 lt/ha, a las 40 dds la población total en ambas dosis fue de 279 y 242 ind/m² respectivamente, registrándose una diferencia de 37 ind/m² en la porción menor (tabla 2).

Es importante señalar que la Asociación Cyperus -Rottboellia fue la que tuvo mayor presencia en la población siendo Cyperus la maleza más abundante con el 78% de la población. En fórmula de mayor cantidad se da la misma situación la presencia de la Asociación Cyperus- Rottboellia y la dominancia de C.rotundus en un 80.16% del total de la población de malezas, se observa que el herbicida no controla a C.rotundus, la alta densidad de población de esta maleza daña el cultivo.

A los 96 dds las fórmulas 3 y 4 lt/ha tuvieron una población de 89 y 172 ind/m² esta última es la mayor del cultivo observándose que al aumentar la dosis, aumenta la fitotoxicidad del herbicida al cultivo, lo que es aprovechado eficientemente, por las malezas no controladas por el herbicida (tabla 3).

La dosis de menor cantidad (3 lt/ha) redujo a la Asociación su abundancia a 74 ind/m². T. portulacastrum a 8 ind/m². En la dosis mayor (4 lt/ha) la Asociación Cyperus- Rottboellia se redujo a 145 ind/m² C.rotundus es el más abundante con 140 ind/m² lo anterior refleja la capacidad del herbicida de controlar C.rotundus, incluso mostrando fitotoxicidad al cultivo, situación que es aprovechada por C.rotundus para lograr la dominancia en el tratamiento.

La cobertura para este tratamiento en sus dos fórmulas 3 y 4 lt/ha osciló a los 15 y 40 dds entre el 30 y 58% para la menor cantidad y 35 y 51% para la cantidad superior (4 lt/ha).

La biomasa estuvo en correspondencia a los niveles alcanzados de abundancia. La abundancia de C.rotundus hizo que esta maleza aportara la mayor biomasa de las malezas en las 2 fórmulas. Podemos precisar que Bucril -P ejerció fitotoxicidad al Sorgo lo que fue aprovechado por las malezas, que el control fue prácticamente a dicotiledóneas, en dosis de 3 lt/ha por lo que se recomienda para ese fin y en la dosis expuesta.

3.9 Bucril- A

Es un herbicida de aplicación post-emergente para el control de malezas anuales en cereales, no se reporta su uso en Nicaragua, se aplicó Bucril- A en dosis de 3 y 4 lt/ha observándose a los 40 dds, la población total en ambas dosis de 170 y 136 ind/m², evidenciándose un control a las malezas.

En la fórmula de menor cantidad (3 lt/ha) la Asociación Cyperus- Rottboellia representa el 96.87% este mismo comportamiento tiene al aumentar la dosis, reflejándose el bajo control a monocotiledóneas. A los 96 dds la población total es de 78 y 63 ind/m² para las fórmulas de 3 lt/ha y 4 lt/ha respectivamente. En la porción menor de herbicida la Asociación Cyperus- Rottboellia reducen su población a 53 ind/m², en la porción de 4 lt/ha la Asociación tuvo una población de 46 ind/m². Es de señalar que este herbicida tuvo una actividad más eficaz en el combate con las malezas, en cuanto a control se refiere, aunque esto trajo daños fitotóxicos al cultivo. La cobertura a los 15 y 40 dds en ambas dosis osciló, para la fórmula de menor cantidad entre 18 y 44% para las más altas dosis 19 y 25%, obedeciendo esta tendencia, al control que va ejerciendo el herbicida y al desarrollo que alcanza el Sorgo.

La biomasa total corresponde a 63.7 y 82.2 g/m² para 3 y 4 lt/ha, es de señalar el bajo aporte a la biomasa total de la Asociación Cyperus- Rottboellia en ambas dosis, pero es destacable el aporte de las dicotiledóneas *T. portulacastrum* y otras monocotiledóneas de parte vigoroso y gran amacollamiento como *C. Brownii*. La acción eficiente de este herbicida hace recomendable su uso, obtuvo un buen comportamiento con el complejo de malezas. El control más eficaz lo muestra Buctril A 3 kg/ha, por lo expuesto anteriormente, hay que hacer énfasis que este herbicida refleja fitotoxicidad al cultivo, aunque es eficaz contra las malezas.

3.10 Buctril- DB

Se aplica en post-emergencia en cereales y alfalfa. Para el control de malezas anuales. En Nicaragua no se tienen noticias de uso para controlar malezas en Sorgo. El control ejercido por este herbicida ha sido gradual a los 40 dds en dosis de 3 y 4 lt/ha la Asociación Cyperus- Rottboellia presente, es determinante con su abundancia. En la dosis de menor cantidad (3 lt/ha) la Asociación aportó el 95.02%, en la dosis de más ingrediente activo el 97.65%, es motivo este para observar la agresividad de la competencia de las malezas, esta alta abundancia puede ser debido a un alto enmalezamiento inicial. A los 96 dds Asociación redujo su abundancia a 78 ind/m² y 94 ind/m², para las dosis de 3 y 4 lt/ha respectivamente es de señalar un marcado control del herbicida para los dicotiledóneas, esto se puede explicar por un efecto retardado del herbicida, que permitió al cultivo una mejor posición en la lucha interespecifica con las malezas, y que presentó una baja fitotoxicidad al cultivo.

La cobertura a los 15 y 40 dds en la fórmula de 3 lt/ha osciló entre 38% y 48% este comportamiento ascendente lo registra la dosis de 4 lt/ha con una cobertura 45 al 50% influenciado por la acción retardada del herbicida. La biomasa de la Asociación Cyperus- Rottboellia es determinante en ambas dosis, observando C.rotundus el mayor aporte. Este resultado nos induce a suponer que esta maleza aprovechó el efecto retardado del herbicida para nutrirse y alcanzar un alto volumen de dominancia.

El control de este herbicida, permitió al sorgo una buena posición, por su biomasa alcanzada y un buen porcentaje de panojas lo confirman. El control ejercido por éste es bueno en las monocotiledóneas, pero su control más eficiente lo logra con las dicotiledóneas. Se recomienda usar Buctril- DB en la dosis de 4 lt/ha para controlar malezas dicotiledóneas en Sorgo.

3.11 Buratal

Es un producto que se aplica en post-emergencia, contra malezas anuales en pastos y forrajes, controlando dicotiledóneas. Las malezas presentaron una alta población en la evaluación efectuada a los 40 dds en las dosis de 3 y 4 lt/ha con 286 y 252 ind/m² respectivamente.

La abundancia de la Asociación Cyperus- Rottboellia expresa su abundancia en un 95.45% para 3 lt/ha y un 95.23% para la dosis más alta 4 lt/ha. La alta cenosis presentada por las malezas y el poco efecto herbicida de buratal, ponen al Sorgo en desventaja con las malezas. A los 96 dds se observa una reducción de 107 y 109 ind/m² en las porciones de 3 y 4 lt/ha. Es de señalar que la abundancia de las malezas se vió reducida, el control contra la Asociación Cyperus- Rottboellia muy significativo, el control ejercido sobre las dicotiledóneas es casi total. Este herbicida logra un buen control sobre monocotiledóneas, lo hace tardíamente en detrimento del cultivo. La cobertura en la fórmula 3 lt/ha en los 15 y 40 dds osciló entre 51 y 60%, en la dosis 4 lt/ha se mantuvo constante en el mismo periodo en 55%.

La biomasa total en las porciones de 3 y 4 lt/ha es de 128.6 g/m² y 104.3 gr/m², observándose alta en comparación a la abundancia predominante debiéndose ello a la alta dominancia adquirida por las malezas que mostraron mayor abundancia, esto; nos referimos a las monocotiledóneas que aprovecharon el bajo control que ejerce el herbicida para una mejor extracción de las nutrientes del Suelo.

El herbicida influyó en la población de las monocotiledóneas a reducir su población, pero no las controló, este efecto de control sí lo logró con las dicotiledóneas, para las cuales está dirigido, en éstas, el control se logró con la fórmula 4 lt/ha que recomendamos para controlar dicotiledóneas en Sorgo.

3.12 Nadibut

Este producto se usa en post-emergencia para controlar malezas dicotiledóneas.

Se usa especialmente en leguminosas y forestales. Es un líquido que se puede mezclar con agua, presenta un buen control de malezas anuales y perennes en zanahoria y apio. En Nicaragua no existe información de que se haya usado para controlar malezas en Sorgo. Se usaron dosis de 3 y 4 lt/ha realizándose la primera evaluación a los 40 dds presentando poblaciones de 231 y 214 ind/m² respectivamente. El alto porcentaje adquirido por la Asociación *Cyperus-Rottboellia* se debe a abundancia de *C. rotundus* en ambas fórmulas (tabla 2), obedeciendo esto a la alta cenosis provocada por el escaso control que ejerce el herbicida, además la dominancia de otras malezas que se muestran favorecidas como *Ixophorus* que viene a hacer más fuerte la lucha del Sorgo. A los 96 el control sobre las malezas es notable, principalmente dicotiledóneas, las poblaciones son 105 y 70 ind/m² para las fórmulas de 3 y 4 lt/ha.

Si observamos el tratamiento controla aceptablemente a *C. rotundus*, pero afecta al sorgo con su fitotoxicidad, controla eficientemente a las dicotiledóneas. La cobertura se observa en los 15 y 40 dds en las fórmulas de 3 y 4 lt/ha en 35 y 39% y 28 y 41% respectivamente, con una tendencia ascendente producto de la dominancia de Spps no controladas que alcanzan gran cobertura.

TABLA 2. INFLUENCIA DE LOS METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE LAS MALEZAS (Indiv/m²) EN SORGO A LOS 40 DÍAS.

TRATAMIENTOS	TOTAL											COBERTURA 15 días 40 días					
	Cyp	Dig	Ixo	Pan	Rot	MONO	Ana	Zoe	Cle	Des	Kal		Phy	Sid	Tri	TOTAL DICO	GRAN TOTAL
T.T.E.	154	9		1	20	184		1	1	22	5		10	6	45	229	54 45
PERIODO CRITICO	166	8	3			177			1	21	2		6	5	35	212	20 41
ESCARDA MANUAL(2)	52			2		54			2	1		1	28	26	60	114	45 43
ATRAZ 80 1/ha.	169			7	27	203			1						2	205	39 39
ATRAZ 1 1/ha EH	156			1	48	205				1			1		2	207	34 40
ATRAZ 80 1.5 1/ha.	121			1	38	160			1						2	162	29 36
ATRAZ 1.5 1/ha EM	104			1	37	142			1					1	3	145	28 26
ATRAZ 80 1.5 1/ha P.E.	309			1	30	340			1	1	2		1	1	4	344	45 54
NAKASAL 3 1/ha P.E.	46	1		9	40	96			1	1	1	1	1	51	56	152	65 60
NAKASAL 4 1/ha P.E.	76		1	4	52	133					16		2	27	43	176	69 53
MECHIN 3 1/ha P.E.	121	1		4	26	152			1	2	2		2	47	52	204	55 55
MECHIN 4 1/ha P.E.	97	1		3	28	135			1	14			2	14	31	166	56 49
GBIFAN 3 1/ha P.E.	119	1		7	33	160			1	1	3		2	5	12	172	36 36
GBIFAN 4 1/ha P.E.	120	1		5	31	157		1	1	1	2		4	4	8	165	30 30
BUOTRIL P 3 1/ha P.E.	220	1		4	41	266		1			3			6	13	279	30 58
BUOTRIL P 4 1/ha P.E.	194	2		2	27	225			1	1	4		4	7	17	242	35 51
BUOTRIL A 3 1/ha P.E.	111	3			44	158			1	1	3	1	1	6	12	170	18 44
BUOTRIL A 4 1/ha P.E.	90	1		7	26	124			1	1	2		1	8	12	136	19 25
BUOTRIL DB 3 1/ha P.E.	137	1		2	35	175			2	2	2		4	6	6	191	38 48
BUOTRIL DB 4 1/ha P.E.	181				27	208		1	3	3				2	5	213	45 50
BURATAL 3 1/ha P.E.	254	1		2	19	276			8	8			1	1	10	288	51 60
BURATAL 4 1/ha P.E.	214	1	1	4	26	246			4	4	1		1	1	6	252	55 55
NADIBUT 3 1/ha P.E.	186		11	5	15	217			9	9	1		1	3	14	231	35 39
NADIBUT 4 1/ha P.E.	151	3	12	4	25	195			11	11	1		1	6	19	214	28 41

Cyp. Cyperus rotundus. Rot. Rottboellia exaltata. Des. Desmodium canum. Tri. Trianthema portulacastrum.
 Dig. Digitaria sanguinalis Ana. Anaranthus sp. Kal. Kallstroemia máxima. Sid. Sida acuta.
 Ixo. Isophorus unisetus. Boe. Boerhavia erecta. Phy. Phyllanthus sp. Cle. Cleome viscosa.
 Pan. Panicum hirticaule.

T.T.E. Todo el tiempo enhierto. P.E. Post-erigente.

TABLA 3. INFLUENCIA DE LOS METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE LAS MALEZAS (indiv/m²) EN SORGO A LOS 96 DÍAS

TRATAMIENTOS	TOTAL													TOTAL GRAN								
	Bra	Cyp	Cen	Dig	Ixo	Lep	Pan	P.h	Rot	MONO	Boe	Cle	Des	Kal	Phy	Pas	Sid	Tri	Trid	DICO	TOTAL	
T.T.E.																						
PERIODO CRITICO	2	21		15	1	3			42			1	12	1						1	23	65
ESCARDA MANUAL (2)	18					1			19			1	1	1	1		12	24			40	59
ATRAZ 80 l/ha.	52	1				2			58			1	1	1							2	60
ATRAZ 1 l/ha EM.	55								57					2			2				4	61
ATRAZ 80 1.5 l/ha.	32	3				2			48			1		1							2	50
ATRAZ 1.5 l/ha EM.	64					1			68			1		1					1		3	71
ATRAZ 80 1.5 l/ha P.E.	1	27		5		1			39			1	1	2					1		5	44
MAKASAL 3 l/ha P.E.	16	6			1	6			34			1	1	1	1		1	29		34	68	
MAKASAL 4 l/ha P.E.	34	1				1			39						10		1	15		27	66	
MECIN 3 l/ha P.E.	44	1		3		3			57			1		2		1	1	28		33	90	
MECIN 4 l/ha P.E.	2	25		1		18			53			1		7			2	9		19	72	
GEBIFAN 3 l/ha P.E.	38	2				2			44			1	1	4			7	7		15	59	
GEBIFAN 4 l/ha P.E.	1	47		3		3			58	2		1	1	2			1	4		10	68	
BUCRIL P 3 l/ha P.E.	64	3		1		1			79			1		1				8		10	89	
BUCRIL P 4 l/ha P.E.	140	1		3	1	7			157			1	1	3			3	7		15	172	
BUCRIL A 3 l/ha P.E.	1	50		1		6			62			2	2	3	2		1	8		16	78	
BUCRIL A 4 l/ha P.E.	35	5		1		1	2		55			1	1	2			1	4		8	63	
BUCRIL DB 3 l/ha P.E.	68	5		2		2			87					1				1		2	89	
BUCRIL DB 4 l/ha P.E.	92	2							96			2		2				2		4	100	
BURATAL 3 l/ha P.E.	86	2				1			100	1				4			1	1		7	107	
BURATAL 4 l/ha P.E.	96	1			4				104	1		1	1	2				1		5	109	
NADIBUT 3 l/ha P.E.	60	3		8	2	1	7		94			7	1	1			1	2		11	105	
NADIBUT 4 l/ha P.E.	34	1		5	5	12	1		64			2	1	1			1	2		6	70	

Bra. Bracharia sp. Ixo. Ixophorus unisetus. Rot. Rottboellia cochichinensis. Kal. Kallstroemia máxima.
 Cyp. Cyperus rotundus. Lep. Leptochloa filliforme. Boe. Boerhavia erecta. Phy. Phylanthus spp.
 Cen. Cenchrus spp. Pan. Panicum sp. Cle. Cleome viscosa. Pas. Passiflora foetida.
 Dig. Digitaria sanguinalis. P.h. Panicum hirticaule. Des. Desmodium canum. Sid. Sida acuta.
 Tri. Trianthema portulacastrum. Trid. Tridax

T.T.E. Todo el tiempo enhierrado. P.E. Post-emergente

CUADRO 4. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE SU BIOMASA (peso seco g/m²).

TRATAMIENTOS	TOTAL											TOTAL DICO	GRAN TOTAL										
	Bra	Cyp	Gen	Dig	Ixo	Lep	P.h.	Pan	Rot	MONO	Ama			Boe	Cle	Des	Kal	Pas	Phy	Sid	Tri	Trid	
T. I.E.	53.9	4.5	2.4	11.1	12.6	84.5	1.3	0.4	6.3	8.3	1.5	4.5	22.3	106.8									
PERIODO CRITICO.	1.7	23.8	3	5.8	7.3	41.6		1.8	5.4	20.4		1.7	16.6	1.6								47.5	89.1
ESCARDA MANUAL (2)	12.3				0.4	12.7		0.5	1.5	2.1		0.1	1.2	3								8.4	21.1
ATRAZ 80 1 l/ha.	31	1.5			3.3	7.8		0.9	5.6													6.5	50.1
ATRAZ 1 l/ha EM.	16.4				10.2	26.6			9.9			0.9										10.8	37.4
ATRAZ 80 1.5 l/ha.	0.7	22	16.2		9.6	48.5		0.5	7.1												7.6	56.1	
ATRAZ 1.5 l/ha EM.	21.2				0.7	31.9		0.7	9.3													11.5	43.4
ATRAZ 80 1.5 l/ha P.E.	4.1	14.2	2.3		3.9	7.5	32		3.1	7.8		1	2.6									14.5	46.5
MAKASAL 3 l/ha P.E.	4.4	32.9	4.3		16.8	12.1	70.5		0.3	0.7	1.4		0.1	0.2	33.3							36	106.5
MAKASAL 4 l/ha P.E.	6.8	1.8			2.1	15	25.7					0.4	1.1	0.1	8.1							9.7	35.4
MECHIN 3 l/ha P.E.	12.1	3.6	0.7		1.1	7.3	24.8		0.7	5.3	1.5		0.7	57.1								65.3	90.1
MECHIN 4 l/ha P.E.	1	5.1	0.8		40.6	8.1	55.6		0.4	10			0.8	63.3								74.5	130.1
GEBIFAN 3 l/ha P.E.	21.4	8.8			1	9.2	40.4		0.5	0.4	5.2		0.7	10.8								17.6	56
GEBIFAN 4 l/ha P.E.	1.9	14.7	7.4	0.7	5.3	1.1	39.1	2.1		0.6	0.9		0.7	1.5								5.8	44.9
BUCRIL P 3 l/ha P.E.	35.8	12.3			1.3	10.3	59.7	4.7		0.6	0.5			4.3								10.1	69.8
BUCRIL P 4 l/ha P.E.	83.2	2	4	0.8	4.2	7.4	101.6		0.7	0.7	40		0.7	4.3								46.4	148
BUCRIL A 3 l/ha P.E.	0.9	15.5	1.6		6.5	12.1	36.6			0.4	2		0.1	0.7	23.9							27.1	63.7
BUCRIL A 4 l/ha P.E.	11.3	34.9	1.3		5.7	0.2	2.3	55.7		0.5	5.6		0.6	19.8								26.5	82.2
BUCRIL DB 3 l/ha P.E.	43.2	29.6	2		5.2	5.9	85.9			8.6				1.5								10.1	96
BUCRIL DB 4 l/ha P.E.	72.8	16.1			7.1	7.1	96			3.8				0.5								4.3	100.3
BURATAL 3 l/ha P.E.	77.5	18			1.3	4.3	101.1			25.9			0.7	0.9								27.5	128.6
BURATAL 4 l/ha P.E.	68.1	8.8	14.6		7.2	98.7			3.3	1.6			0.7									5.6	104.3
NADIBUT 3 l/ha P.E.	50.6	18.7	121		2.6	4.4	197.3			2.9	1.6		1.7	2.6								8.8	206.1
NADIGUT 4 l/ha P.E.	23.6	7.5	15.2	20	1.3	295.	368.7			0.7	3.6		0.9	4.6								9.8	378.5

Bra. Brachiaria sp.	Ixo. Ixoporus unicusus.	Rot. Rottboellia cochichinensis.	Des. Desmodium canum.
Cyp. Cyperus rotundus.	Lep. Leptochloa filiformis.	Ama. Amaranthus sp.	Kal. Kalistrosema maxima.
Gen. Cenchrus sp.	P.h. Panicum hirticaule	Boe. Boerhavia erecta.	Pas. Passiflora foetida.
Dig. Digitaria sanguinalis	Cle. Cleome viscosa.	Tri. Trianthema portulacastrum.	Sid. Sida acuta.
Pan. Panicum sp.	Trid. Tridax sp.		

T. I.E. Todo el tiempo enhierrado. P.E. Post-emergente.

La biomasa se observó alta en el tratamiento 4 lt/ha, registrando la más alta del ensayo con 378.5 gr/m², obtenida por Spp monocotiledóneas de alto porte, vigorosas y una gran capacidad de amacollamiento lo que le da ventaja en la competencia interespecifica a Panicum Spp hay que sumarle el bajo control a monocotiledóneas, aunque esta demostrando control a tardiamente a C.rotundus. Cabe destacar que el efecto fitotóxico de este tratamiento es nocivo para el sorgo, ya que los rendimientos fueron los más bajos de todos los tratamientos en el cultivo.

4. Influencia de los Herbicidas sobre el Crecimiento y Biomasa de Sorgo

Actualmente en Nicaragua el uso generalizado de herbicidas en Sorgo, se reduce a la aplicación de Atrazina (Aleján 1988) combinando este herbicida con algunas prácticas culturales en algunos casos.

En parcelas familiares generalmente el control de malezas se lleva a efecto manualmente utilizando machete o azadón. Hay pruebas cada vez mayores que el uso continuo de un determinado método de control de malezas se traducirá en un predominio de especies de malezas tolerantes a ese método de control (FAO 1985).

En el ensayo se dejó sentir la presencia de la Asociación Cyperus Rotundus -Rottboellia cochichinensis. Como consecuencia de las prácticas continuas de los mismos métodos de control de malezas.

4.1 Altura

El sorgo tiene un crecimiento lento en sus primeros 25 dds (Cristiani 1987), posterior a los 30 dds el crecimiento se acelera. Los sorgos para la producción de granos se caracterizan por su baja altura (Pitner, De La Vega, Sánchez 1953). La principal diferenciación entre las variedades de sorgo durante los últimos 15 años es que sus tallos son en la actualidad 60 cm más cortos. Esto ha hecho posible el uso de maquinarias combinadas en la cosecha. (Soule, Dijkman, Wehlburg 1986). La altura viene determinada por diferentes factores entre ellos la humedad, temperatura, la competencia de malezas, este último factor es señalado por López y Galeato (1982) como uno de los determinantes en el descenso de la altura de las plantas.

En el presente ensayo a los 18 dds la altura oscilaba entre los 18 y 32.9 cm/pta. (tabla 5).

Los tratamientos post-emergentes se aplicaron a los 16 dds por lo que no se observa grandes diferencias en la altura del cultivo, así vemos Atrazina post-emergente que dañó al cultivo sin que se vea afectada la altura. A los 35 dds el Sorgo obtuvo rápido desarrollo favorecido por la humedad alcanzando altura de 74.85 cm/pta y 103.6 cm/pta.

Se nota que el control mecánico período crítico obtuvo la mejor altura, el método 2 escardas provocó daños al cultivo; frenando la altura del sorgo. Los efectos fitotóxicos más elevados se observaron en los tratamientos Makasal, Bucril- P, Gebifan. A los 62 dds el sorgo muestra los efectos de la falta de agua, las plantas crecieron en 27 días muy poco, 10 cm. Se observa que los tratamientos mecánicos permitieron al sorgo ejercer una mayor

TABLA 5. INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA ALTURA (cm) DEL SORGO.

TRATAMIENTOS	18 DDS	35 DDS	62 DDS
T.T.E.	25.05 cde	88.6 cdef	92.05 cdef
PERIODO CRITICO	27.5 bc	103.6 a	105.7 a
ESCARDA MANUAL (2)	24.45 cdef	96.35 bc	102.6 ab
ATRAZ 80 1 l/ha .	21.55 efg	89.6 cd	98.05 abc
ATRAZ 1 l/ha EM.	20.25 fg	89.75 cde	94.45 cde
ATRAZ 80 1.5 l/ha .	18.25 g	87.25 defg	89.85 cdef
ATRAZ 1.5 l/ha EM.	20.65 efg	95.25 bc	98.05 abc
ATRAZ 80 1.5 l/ha P.E.	29.15 ab	102.1 ab	105.5 a
MAKASAL 3 l/ha P.E.	23 def	79.35 ghi	84 fg
MAKASAL 4 l/ha P.E.	24 cdef	74.85 i	80.2 g
MECMIN 3 l/ha P.E.	22 efg	84 defg	84.35 fg
MECMIN 4 l/ha P.E.	22.5 ef	82.1 efghi	88.7 def
GEBIFAN 3 l/ha P.E.	24 cdef	85.65 defg	92 cdef
GEBIFAN 4 l/ha P.E.	23.6 cdef	75.4 hi	86.3 efg
BUCTRIL P 3 l/ha P.E.	24.15 cdef	81.75 efghi	86.8 efg
BUCTRIL P 4 l/ha P.E.	22.15 efg	75.55 hi	84.35 fg
BUCTRIL A 3 l/ha P.E.	24.35 cdef	83.05 defgh	89.7 cdef
BUCTRIL A 4 l/ha P.E.	24.8 cde	80.8 fghi	88.9 def
BUCTRIL DB 3 l/ha P.E.	27.05 bcd	85.15 defg	89.75 cdef
BUCTRIL DB 4 l/ha P.E.	24.65 cdef	84.55 defg	90.45 cdef
BURATAL 3 l/ha P.E.	27.2 bcd	85 defg	86.8 efg
BURATAL 4 l/ha P.E.	24.25 cdef	81.05 ghi	88.3 defg
NADIBUT 3 l/ha P.E.	32.9 a	91 cd	93.4 cde
NADIBUT 4 l/ha P.E.	29.35 ab	90.4 cd	96.05 bcd
T.T.E. Todo el tiempo enhierbado.		P.E. Post-emergente.	

presión a las malezas logrando el cultivo alturas superiores en el ensayo. Los efectos fitotóxicos de los herbicidas fueron mayores en las aplicaciones post-emergentes, reflejándose en las alturas obtenidas.

4.2 Población (plantas/m²)

El manejo de las malezas afecta directamente el cultivo, aunque no se observó casos de disminución de la población por efecto de la competencia del cultivo con la cenosis en nuestro ensayo. El uso del método de siembra al voleo afecta la uniformidad de la población, que requiere la destrucción total de las malezas y realizar la siembra inmediatamente después del último pase de Grada. Es de hacer notar que este control de siembra al voleo, no garantiza por sí solo un sorgo libre de malezas (Torres, Guzman 1984). Al evaluar los tratamientos se observa que la población oscila en 44 plantas/m² y 15 plantas/m², viéndose afectada por el método de siembra principalmente, ha ésta hay que sumarle el uso de grada y la incorporación con rastrillo (tabla 6).

Tomando en cuenta los parámetros de población que andan entre las 30 y 35 ptas/m² (Pineda 1989), el sorgo tuvo una baja población en los tratamientos Buratal, Nadibut y Bucril- A.

Es evidente la uniformidad de población en los tratamientos de Atrazina pre-emergente, en relación a Atrazina post-emergente, este sin embargo alcanzó una buena altura, lo que induce que el sorgo utilizó este mecanismo, como respuesta a la competencia de las malezas o por efecto fitotóxico. El método todo el tiempo enhierbado observó pocas plantas/m² efecto negativo en la lucha interespecifica con las malezas y obviamente afecta los rendimientos de éste.

TABLA 6. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE LAS MALEZAS SOBRE LA POBLACION (Ptas/m²) DEL SORGO.

TRATAMIENTOS	Datos no trans- formados	Datos trans- formados
T.T.E.	19.25	4.32
PERIODO CRITICO	24.24	4.76
ESCARDA MANUAL (2)	30.75	5.54
ATRAZ 80 1 l/ha.	30.5	5.5
ATRAZ 1 l/ha EM.	36.25	5.96
ATRAZ 80 1.5 l/ha.	34.25	5.81
ATRAZ 1.5 l/ha EM.	29.25	5.4
ATRAZ 80 1.5 l/ha P.E.	26	5.1
MAKASAL 3 l/ha P.E.	39.25	6.2
MAKASAL 4 l/ha P.E.	44.75	6.67
MECMIN 3 l/ha P.E.	30	5.4
MECMIN 4 l/ha P.E.	27	4.99
GEBIFAN 3 l/ha P.E.	28.75	5.22
GEBIFAN 4 l/ha P.E.	28.25	5.27
BUCTRIL P 3 l/ha P.E.	39.25	6.29
BUCTRIL P 4 l/ha P.E.	26.25	5.16
BUCTRIL A 3 l/ha P.E.	36	5.95
BUCTRIL A 4 l/ha P.E.	22.5	4.66
BUCTRIL DB 3 l/ha P.E.	37.75	6.15
BUCTRIL DB 4 l/ha P.E.	24	4.94
BURATAL 3 l/ha P.E.	15.5	3.91
BURATAL 4 l/ha P.E.	26.5	5.11
NADIBUT 3 l/ha P.E.	16.25	4.08
NADIBUT 4 l/ha P.E.	24.5	4.96
	N.S.	N.S.
T.T.E. Todo el tiempo enhierbado.		P.E. Post-emergente.
N.S. No significativo.		

Makasal, Ructril- P, Ructril- A, observaron la mayor población, de éstos, Makasal tuvo el mejor rendimiento. Según Cuadra (1988) dice que la altura mayor de plantas se ha obtenido con las poblaciones más altas. En nuestro ensayo los tratamientos que tuvieron mayor población/m² no observaron la mayor altura, pero sí dentro de éstos se encuentran los que obtuvieron mejores rendimientos.

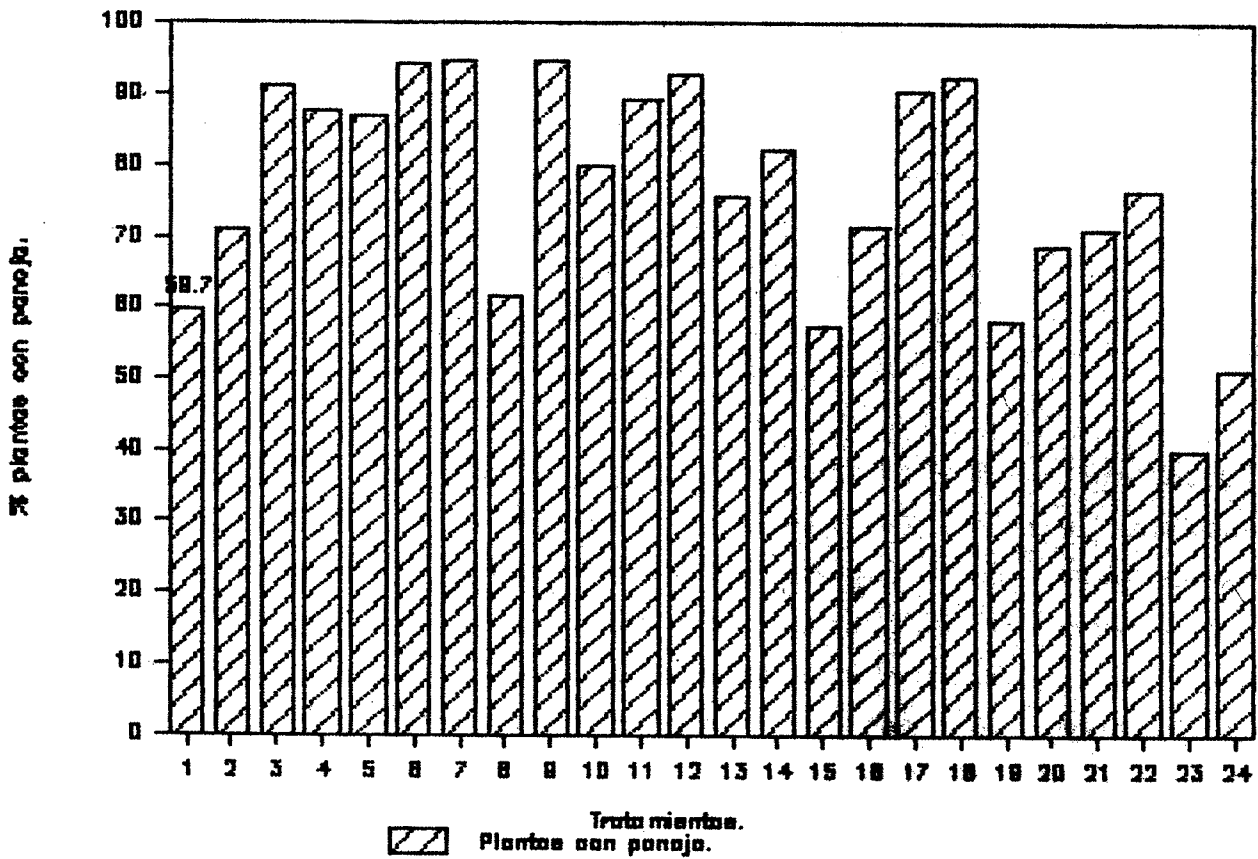
4.3 Porcentaje de Plantas con Panojas

Para evaluar el rendimiento del sorgo, se tomó este parámetro, esto no usual, pero se precisó hacerlo en vista que la sequía obligó a cosechar el sorgo, antes de que éste empezara a mostrar efectos irreversibles y que se perdiera el ensayo. Se encontró diferencias en el porcentaje de plantas con panoja entre los tratamientos, estas diferencias obedecen a dos factores, a la sequía y a los efectos fitotóxicos de los herbicidas en el sorgo.

El sorgo obtuvo el menor porcentaje en el tratamiento con Nadibut, manifestando, los efectos fitotóxicos de 1 herbicida (Graf. 2) y aunque este bajo rendimiento se puede deber a la competencia con las malezas coincidiendo con López y Galeto (1982).

En los tratamientos de Atrizina, el método post-emergente muestra un bajo porcentaje de ptas con panojas, en relación a los tratamientos pre-emergentes, Pineda (1989) manifiesta que los efectos fitotóxicos de atrazina se hacen mayores a medida que se aumenta la dosis.

Ructril- P, Ructril- DR y Ruratal observaron un porcentaje entre el 60 y 80% de ptas con panojas, reflejando una moderada



- | | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 T.T.E. | 7 ATRAZ 1.5 l/ha EC. | 13 GEBIFAN 3 l/ha P.E. | 19 BUCTRIL DB 3 l/ha P.E. |
| 2 PERIODO CRITICO | 8 ATRAZ 1.5 l/ha PM P.E. | 14 GEBIFAN 4 l/ha P.E. | 20 BUCTRIL DB 4 l/ha P.E. |
| 3 ESCARDA MANUAL (2) | 9 MAKASAL 3 l/ha P.E. | 15 BUCTRIL P 3 l/ha P.E. | 21 BURATAL 3 l/ha P.E. |
| 4 ATRAZ 1 l/ha PM. | 10 MAKASAL 4 l/ha P.E. | 16 BUCTRIL P 4 l/ha P.E. | 22 BURATAL 4 l/ha P.E. |
| 5 ATRAZ 1 l/ha EC. | 11 MECHIN 3 l/ha P.E. | 17 BUCTRIL A 3 l/ha P.E. | 23 NADIBUT 3 l/ha P.E. |
| 6 ATRAZ 1.5 l/ha PM. | 12 MECHIN 4 l/ha P.E. | 18 BUCTRIL A 4 l/ha P.E. | 24 NADIBUT 4 l/ha P.E. |

GRAFICO 2.- INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE EL PORCENTAJE (%) DE PLANTAS CON PANOJA EN SORGO.

fitotoxicidad. Cuando se usó 2 escardas manuales logró un buen porcentaje de plantas con panojas, sirviendo como referencia, para los demás tratamientos, es de señalar que esta práctica favoreció al cultivo. El mayor porcentaje lo presentó Makasal, es de señalar que este tratamiento es el que ha mostrado el mejor comportamiento en los parámetros evaluados lo que asevera la recomendación hecha al analizar el tratamiento.

4.4 Biomasa del Sorgo

La biomasa del sorgo, en el periodo de llenado del grano, ha sido poco estudiado, en este momento es cuando el cultivo necesita bastante humedad la cual fue deficiente, por las pocas precipitaciones y la entrada temprana del verano en la zona donde se realizó el ensayo. La más baja biomasa la registra el sorgo con tratamientos Buratal y Mecmin, además de los factores ambientales, la competencia de malezas y la fitotoxicidad influyeron en el comportamiento del sorgo (tabla 7). Los tratamientos de Atrazina pre-emergentes presentaron un similar comportamiento, superando el sorgo su producción de biomasa más que en el tratamiento post-emergente influyendo en este resultado la fitotoxicidad de Atrazina post-emergente.

En el tratamiento todo el tiempo enhiervado, el sorgo muestra una biomasa baja, debido a la competencia desarrollada por las malezas, muestra de ello es la diversidad de especies presentes en el tratamiento.

Ructril- DB el sorgo tuvo la más alta biomasa producto de fitotoxicidad moderada mostrada por el tratamiento. Es importante señalar la biomasa del cultivo obtenida al usar Makasal 3 lt/ha, ya que este herbicida muestra un comportamiento uniforme en todos los parámetros evaluados, lo que hace que sea recomendado, para

TABLA 7. INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE LAS MALEZAS SOBRE LA BIOMASA (g/m²) DEL SORGO.

TRATAMIENTOS	Peso seco (g/m ²)
T.T.E.	376.6 de
PERIODO CRITICO	531.9 abcde
ESCARDA MANUAL (2)	746.1 abcde
ATRAZ 80 1 l/ha.	671.3 abcde
ATRAZ 1 l/ha EM.	830.2 abc
ATRAZ 80 1.5 l/ha.	887.9 abcd
ATRAZ 1.5 l/ha EM.	841.1 ab
ATRAZ 80 1.5 l/ha P.E.	588 abcde
MAKASAL 3 l/ha P.E.	835.1 ab
MAKASAL 4 l/ha P.E.	452.3 abcde
MECMIN 3 l/ha P.E.	659.7 abcde
MECMIN 4 l/ha P.E.	341.4 e
GEBIFAN 3 l/ha P.E.	626.9 abcde
GEBIFAN 4 l/ha P.E.	436.1 bcde
BUCTRIL P 3 l/ha P.E.	462.6 bcde
BUCTRIL P 4 l/ha P.E.	400.4 bcde
BUCTRIL A 3 l/ha P.E.	710.4 abcde
BUCTRIL A 4 l/ha P.E.	515.4 bcde
BUCTRIL DB 3 l/ha P.E.	976.4 a
BUCTRIL DB 4 l/ha P.E.	633.8 abcde
BURATAL 3 l/ha P.E.	390.2 cde
BURATAL 4 l/ha P.E.	530.3 abcde
NADIBUT 3 l/ha P.E.	440.5 bcde
NADIBUT 4 l/ha P.E.	597 abcde
T.T.E. Todo el tiempo enhierbado.	
P.E. Post-emergente.	

controlar malezas en el sorgo. En muchos casos se tiene que ver que con el aumento de las dosis de herbicida disminuye la biomasa por efectos de la fitotoxicidad. En Atrazina, Buratal y Nadibut se observa una situación inversa que con el aumento de la dosis aumenta el peso seco del sorgo, en éstas las bajas dosis no controla las malezas importantes, además de los factores ambientales y la competencia de malezas la fitotoxicidad de los herbicidas juegan un papel determinante en la obtención de biomasa en el cultivo.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tomando en cuenta los resultados del ensayo de prueba de diferentes métodos de control de malezas en Sorgo, se puede concluir.
- A los 40 dds poca diferencia entre los tratamientos.
- Con Atrazina se controla bien dicotiledóneas y monocotiledóneas con excepción de *Cyperus* y *Rottboellia cochichinensis*.
- Mejores resultados la aplicación de pre-emergencia de Atrazina presenta la aplicación en post-emergencia con Makasal, Mecmin, Gebifan y Bucril- A.
- Los resultados de dominancia no están correlacionados directamente con la abundancia demostrando así que Atrazina, Makasal, Gebifan y Bucril- A lograron disminuir la biomasa de las malezas.

La altura del sorgo fue disminuida por los tratamientos químicos significativamente, demostrando así que existe fitotoxicidad de los productos químicos.

La mayor biomasa de sorgo se logró con las altas dosis de Atrazina pre-emergente, Buctril- DR, Makasal, Mecmin, Gebifan, Buctril- A.

De los resultados obtenidos se puede recomendar que existen posibilidades de poder cambiar la estrategia tradicional de control de maleza en el sorgo híbrido, para esto hay que seguir en las investigaciones de un manejo efectivo con productos en post-emergencia, como Makasal, Mecmin, Gebifan y Buctril- A.

V. BIBLIOGRAFIA

1. ALEMAN I. 1988. Asociaciones de Malezas en la hacienda Las Mercedes. Tesis, Ingeniero Agrónomo, Managua, Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA). Pág. 9.
2. ANONIMO. El Cultivo del Sorgo - Serie Agronomía 1 - MIDINRA. Págs. 8 - 10.
3. BATISTA DA SILVA J. Passini T. Viena A.C. 1986. Control de Plantas Daninhas na Cultura de Sorgo Informe Agropecuario. Brasil No. 144. Págs. 43 - 45.
4. CRISTIANI A. J. 1987; Instructivo: Cultivo del Sorgo. Pág. 5.
5. CIADRA. R.M. 1988. Efectos de diferentes niveles de Nitrógeno, espaciamientos y Poblaciones sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del maíz (zea Mays L). Varie- NR-6. Tesis Ingeniero Agrónomo, Managua Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA). Pág. 11.
6. DELORTT, R.J. ALGREN, H.L. 1970. Producción Agrícola, (Traductor Ambrosio, A.M.). Primera Edición. México Editorial Continental. Pág. 224.

7. FERNANDEZ, Q.C. 1984. Sistema de Control de Malas Hierbas en Cultivos de Cereales. Revista de extensión Agrícola. España No. 213.
Pág. 17.
8. GOERTY R. 1981 nuevas armas para la Guerra con las Malezas. El Surco, México. No. 6.
Pág. 12.
9. HOLDRIGE, I. 1982. Ecología basada en zonas de vida, traducción del inglés por Jiménez, S.H. Primera Edición, San José. C. R. Editorial IICA.
Pág, 216.
10. LABRADA, R. 1986. Malezas de Alta Nocividad en las Condiciones de Agricultura Cubana II. Cyperus rotundus y Cynadon dactylon. Boletín de Reseña, protección de plantas Cuba No. 20.
Pág. 15.
11. LOPEZ, J.A. GALETO A. 1982. Efecto de Competencia de las Malezas en distintos estudios de Crecimiento del Sorgo. Publicaciones INTA. Argentina, Publicación No. 25.
Pág. 20
12. MTDINRA 1987. Estadísticas Básicas. Departamento Agropecuario MTDINRA 1986 - 1987, Managua, Nicaragua.

13. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, 1980. Estudio FAO Producción Vegetal resistencia de las Plagas a los Plaguicidas y Evaluaciones de las Pérdidas Agrícolas. Roma.
Pág. 6.
14. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, 1985. Estudio FAO. Producción y Protección Vegetal. Mejoramiento del Control de Malezas. Roma.
Págs. 3, 21 - 29.
15. OCHOSE, J.J. SOULE, J. Jr. DIJKMAN, M.J. WKHLBURGE. 1986 Cultivo y mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Séptima Reimpresión, México. Editorial Limusa, S. A.
Pág. 385.
16. PINEDA, I. 1989. Comunicación Personal. Managua, Nicaragua.
17. PIXLEY S. LEOPOLDO. El Cultivo del Sorgo. CAFESA San José, Costa Rica.
Págs. 1-10.
18. PITNER, J.R. Dela VEGA, J.L. DURON, N.S. 1985. El Cultivo del Sorgo. México. Folleto Teórico No. 5.
19. RODRIGO y S.J.M. 1968. El Cultivo del Sorgo Granero. Primera Edición. Caracas, Venezuela. Editora Venográfica.
Pág. 57-63.

20. SALAZAR, A. 1970. Sorgo Forrajeros. Segunda Edición, Managua, Nicaragua.
Págs. 2 - 15.
21. SALAZAR, D. 1989. Comunicación Personal. Managua, Nicaragua.
22. S.A.R.H. 1982. Guia para Cultivar Sorgo en el Bajío, No. 5 Campo Agrícola Experimental de El Bajío, México.
23. TORREZ A, GUZMAN E. 1984. Control de Malezas en Sorgo- Fonalap- Divulga. Caracas, Venezuela. Vol. 2, No. 16.
Págs. 29-30.
24. WALTER, H. AND LIETH, H. 1960. Klimatidiagram. Weltatlas.