

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Evaluación del herbicida BENFURESATE en el control de
coyolillo *Cyperus rotundus* L. en el cultivo de ajonjolí
Sesamum indicum L. variedad "Rama Precóz" en Nicaragua.

Autor: Marvin Sarria Fletes

Asesor: Ing. Freddy Alemán M Sc.

Managua, Diciembre de 1992.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Evaluación del herbicida BENFURESATE en el control de
coyolillo *Cyperus rotundus* L. en el cultivo de ajonjolí
Sesamum indicum L. variedad "Rama Precoz" en Nicaragua.

Autor: Marvin Sarria

Asesor: Ing. Freddy Alemán M. Sc.

Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero Agrónomo.

Managua, Diciembre de 1992.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mis padres Leonidas Sarria Chavarria y María Dolores Fletes de Sarria, quienes me dieron lo mejor de ellos para culminar mis estudios.

A mi esposa Carmen y a mi hijo Marvin de Jesús.

A mis hermanos Francis, Teresa, Emma, Manuel, José y Leonidas.

AGRADECIMIENTO

El autor agradece a su consultor Ing. Freddy Alemán (MSc.) por su colaboración en la realización de la tesis.

Al Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE) por haber contribuido con su apoyo.

Al responsable de producción de la empresa "Praga" (Los Brasiles), Ing. Carlos Sánchez.

Al Ing. Leslie Peralta por sus orientaciones estadísticas.

Al Dr. Charles Aker por sus recomendaciones.

A mis compañeros de trabajo Ing. Marlene Vargas e Ing. Achim Huhn.

A la GTZ (Misión Técnica Alemana) por su apoyo en materiales y equipos.

INDICE GENERAL

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| Dedicatoria..... | |
| Agradecimiento..... | |
| Indice de figuras..... | I |
| Indice de Cuadros..... | II |
| RESUMEN..... | III |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Materiales y Métodos..... | 4 |
| 2.1 Evaluación..... | 4 |
| 2.2 Manejo del Ensayo..... | 5 |
| 2.3 Parámetros Evaluados..... | 5 |
| 2.4 Análisis Estadísticos..... | 6 |
| III. Resultados y Discusión..... | 7 |
| 3.1 Presencia de Malezas durante el cultivo..... | 7 |
| 3.2 Efecto de los tratamientos herbicidas sobre la altura del ajonjolí..... | 11 |
| 3.3 Peso seco de malezas al final del cultivo.. | 13 |
| 3.4 Rendimiento del Ajonjolí en Kg/Ha..... | 18 |
| IV. Conclusiones..... | 21 |
| V. Recomendaciones..... | 22 |
| VI. Bibliografía..... | 23 |

INDICE DE FIGURAS

| NUMERO | PAGINA |
|---|--------|
| Figura 1. Abundancia de <i>Cyperus rotundus</i> L. bajo el efecto de los diferentes tratamientos durante cinco semanas consecutivas después de la siembra | 7 |
| Figura 2. Abundancia de malezas Poaceas bajo el efecto de diferentes tratamientos durante cinco semanas consecutivas después de la siembra. | 9 |
| Figura 3. Abundancia de malezas hoja ancha bajo el efecto de diferentes tratamientos durante cinco semanas consecutivas después de la siembra | 10 |
| Figura 4. Efecto de diferentes tratamientos sobre la altura de <i>Sesamum indicum</i> L. en la 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana después de la siembra. | 12 |
| Figura 5. Efecto de diferentes tratamientos sobre el peso seco de <i>Cyperus rotundus</i> L. (kg/Ha) a los 86 días después de la aplicación. | 14 |
| Figura 6. Efecto de diferentes tratamientos sobre el peso seco de malezas hoja ancha (kg/Ha) a los 86 días después de aplicación. | 15 |
| Figura 7. Efecto de diferentes tratamientos sobre el peso seco de malezas Poaceas (kg/Ha) a los 86 días después de la aplicación. | 17 |
| Figura 8. Efecto de diferentes tratamientos sobre el rendimiento de ajonjolí <i>Sesamum indicum</i> L. (kg/Ha) a los 85 días después de la siembra. | 19 |

II

INDICE DE CUADROS

| NUMERO | PAGINA |
|--|------------------|
| Cuadro 1. Porcentaje de reducción de peso seco de C. rotundus por efecto del herbicida benfuresate con respecto al testigo. | 14 |
| Cuadro 2. Porcentaje de reducción del rendimiento del ajonjolí por efecto de los tratamientos, con respecto al control mecánico. | 19 diferentes |

III

RESUMEN

Durante los meses de Enero a Abril de 1989, bajo condiciones de riego por pivote central, en un suelo franco arenoso, con pH 7.0, se realizó un experimento con el propósito de evaluar el herbicida BENFURESATE, aplicado en pre-siembra incorporado en el cultivo de ajonjolí una semana antes de la siembra, en la localidad de la finca "Praga", los Brasiles, Managua.

Se utilizó la variedad de ciclo corto "rama precoz", en un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones y 6 tratamientos: 0.85 Kg/Ha i.a., 1.28 Kg/ha i.a., 1.71 Kg/Ha i.a., 2.28 Kg/Ha i.a., control mecánico durante 5 semanas consecutivas y el testigo absoluto siempre enmalezado.

En cuanto a rendimiento, se encontró que el tratamiento mecánico obtuvo los mayores rendimientos con 480.2 Kg/Ha de ajonjolí. El porcentaje de reducción del rendimiento de los otros tratamientos con respecto al mecánico fue el siguiente: 1.71 Kg/Ha i.a. con 31.1%, 2.28 Kg/Ha i.a. con 38.3%, 1.28 Kg/Ha i.a. con 40.4%, 0.85 Kg/i.a. con 60.2% y el tratamiento siempre enmalezado con 77.8%.

Con respecto al peso seco de *Cyperus rotundus* L. al final del ciclo del cultivo de ajonjolí (a los 86 días después de la aplicación), el tratamiento 0.85 Kg/Ha i.a. obtuvo 49.7% de control, el tratamiento 1.28 Kg/Ha i.a. con 57.5% de control, el control mecánico con 70.5% de control, el tratamiento 1.71 Kg/Ha i.a. con 75.5% de control y el tratamiento 2.28 Kg/Ha i.a. con 77.4% de control sobre *C. rotundus* L., todos con respecto al tratamiento siempre enmalezado el cual alcanzo un peso seco de 10,554.4 Kg/Ha a 20 cm de profundidad.

INTRODUCCION

El ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) es un cultivo oleaginoso que ocupa el octavo lugar a nivel mundial (Rehm, 1984). En 1970, el Banco Nacional de Nicaragua habilitó 2932 Ha de ajonjolí siendo el rendimiento promedio de ese año de 630 Kg/Ha (Blandón, 1971).

Anteriormente, la importancia del ajonjolí radicaba en ser materia prima para la obtención de aceite y torta de semilla que es una buena fuente de proteína para el ganado vacuno (Blandón, 1971).

Hoy en día es un rubro de exportación que se perfila con excelentes perspectivas a nivel nacional e internacional debido a los problemas de precio del algodón y a la baja producción de semilla existente.

Hasta 1984 en nuestro país se sembraba un área superior a las 6,954 Ha obteniendo un rendimiento promedio de 965.9 Kg/Ha, este bajo rendimiento es debido principalmente al manejo tradicional que se le brinda al cultivo y al uso de variedades inadecuadas (MIDINRA, 1984).

La política económica de incrementar las áreas de siembra del cultivo de ajonjolí parte del hecho de buscar alternativas de ingreso de divisas. La semilla de ajonjolí que es el producto a cosechar, se caracteriza por contener un 50% de aceite y 25% de proteínas, siendo el aceite muy apreciable por su agradable sabor y ser de más fácil digestión para la alimentación humana (CEA, 1988).

Uno de los problemas predominantes en este cultivo es el de las malezas. El ajonjolí se caracteriza por ser un cultivo de lento crecimiento inicial, factor importante para que

compita desfavorablemente con las malas hierbas (CEA, 1988). Entre las malezas predominantes en los campos de las regiones II y III de nuestro país, está el coyolillo (*Cyperus rotundus* L.).

Aún no se ha cuantificado en Nicaragua el efecto del coyolillo sobre el cultivo de ajonjolí, pero se reporta que los rendimientos se reducen hasta en un 50% debido a la competencia con malezas. En la actualidad, no se recomienda un producto químico específico en ajonjolí para el control de coyolillo, esto se debe a la falta de investigaciones en este campo y a la susceptibilidad que ha demostrado este cultivo a los herbicidas que actualmente se encuentran en el mercado nacional.

Gamboa (1987) determinó que *C. rotundus* L. presenta dos períodos críticos en su ciclo de crecimiento, a los 15 y 35 días los cuales coinciden con la formación de rizomas y maduración de la inflorescencia respectivamente.

C. rotundus puede producir hasta 40,000 kg/Ha de biomasa en su sistema subterráneo (CIAT, 1982).

BENFURESATE (Cyperal) es un herbicida formulado al 40% de ingrediente activo, se recomienda específicamente para el control de coyolillo y su acción consiste en crear una barrera química que impide la brotación de los tubérculos en el transcurso del tiempo (SHERING A.G.).

Las experiencias con BENFURESATE para controlar coyolillo en algodón nos indican un mejor efecto con dosis de 4 lt/Mz en mínimo 50 L de agua/Mz (SHERING, A.G.). BENFURESATE tiene que ser incorporado con doble pase de grada, uno perpendicular al otro y una semana antes de la siembra.

Blandon (1971) reporta que en un primer recuento de malezas 20 días después de la siembra observo que linurón a dosis de 2 kg i.a./Ha de material técnico, controló a *C.*

rotundus L. en un 20% en el cultivo de ajonjolí, diurón a dosis alta controló a C. rotundus en un 67%; también determinó que EPTC y PEBULATE en dosis altas controlan a C. rotundus, sin embargo, en un segundo recuento a los 50 DDS se observaba control en C. rotundus solo por EPTC y PEBULATE, además que los rendimientos de ajonjolí muestran que a medida que aumentan las dosis de los herbicidas mencionados se disminuyen los rendimientos.

Los objetivos planteados para la realización de este trabajo fueron: Evaluar la efectividad de BENFURESATE en el control de *Cyperus rotundus* L., y evaluar el rendimiento de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) influenciado por cuatro dosis de BENFURESATE, control mecánico y testigo siempre enmalezado, y evaluar el efecto colateral de BENFURESATE sobre el cultivo y otras malezas presentes en la asociación.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló entre Enero y Abril de 1989 en la finca "Praga", Los Brasiles, Managua, en un suelo franco arenoso con pH 7.0 y bajo condiciones de riego.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones y seis tratamientos que fueron: 0.85, 1.28, 1.71 y 2.28 Kgde i.a/Ha de BENFURESATE respectivamente, control mecánico durante cinco semanas consecutivas y testigo absoluto siempre enmalezado.

El área de la parcela fue de 48 m², 8 m de largo x 6 m de ancho. El área de cada bloque fue de 288 m² con separación de 1 m entre bloques teniendo un área total de 1152 m² por los cuatro bloques. El área total del ensayo fue de 1260 m².

Después de realizar la preparación convencional del terreno, se realizó la aplicación del herbicida con una bomba de mochila Tecnomia con boquilla de abanico plano, iniciándose la aplicación de la dosis menor a la mayor, posteriormente el herbicida fue incorporado con doble pase de grada, uno perpendicular al otro. La siembra se realizó una semana después de la aplicación del herbicida.

EVALUACION

Para determinar la población de malezas, se realizó un muestreo sistemático durante cinco semanas consecutivas. Este consistió en colocar en el centro de cada parcela un marco fijo de 1 m² donde se realizó el conteo de los diferentes grupos de malezas, excepto en el control mecánico.

Al final del ciclo del cultivo se determinó el peso seco de coyolillo, que incluyó la parte aérea y subterránea a 20 cm de profundidad en una superficie (área) de 1 m². También se determinó el peso seco a los grupos de Poaceas y hoja ancha en

la misma área.

Para evaluar el rendimiento del ajonjolí, se procedió a cosechar los 4 surcos centrales por 6 m de largo de cada parcela útil; se emparvó y se determinó el peso en Kg/Ha.

Para determinar el efecto colateral (fitotóxico) de BENFURESATE en el cultivo se midió la altura del ajonjolí en la parcela útil durante 7 semanas consecutivas después de la siembra en 10 plantas al azar (muestreo aleatorio).

MANEJO DEL ENSAYO

La densidad de siembra establecida en el experimento fue de 162.401 plantas/Ha, la distancia entre surcos fue de 0.61 m, y la distancia entre plantas de 0.1 m. La preparación del terreno consistió en un pase de arado y tres pases de grada. La fertilización a base de NPK (12-30-10) a razón de 129.38 Kg/Ha al momento de la siembra y UREA 46% de Nitrógeno, a razón de 45.45 Kg/ha aplicado a los 35 días después de la siembra. Se utilizaron los insecticidas LORSBAN 4E (Chlorpirifos) en dosis de 1.42 lt/Ha y ACEPHATE 75% (Acephate) en dosis de 0.97 Kg/Ha.

PARAMETROS EVALUADOS

Se determinó durante cinco semanas consecutivas: Población de *C. rotundus* L., población de malezas Hoja Ancha (dicotiledóneas), población de malezas Poaceas. Se midió por siete semanas consecutivas altura del ajonjolí.

Al final del ciclo del cultivo se evaluó: peso seco de *C. rotundus* L. (parte aérea y subterránea a 20 cm de profundidad) en kg/Ha, peso seco de Poaceas en Kg/Ha, peso seco de malezas hoja ancha (dicotiledóneas) en Kg/Ha.

ANALISIS ESTADISTICOS

Se realizaron análisis de Varianza (ANDEVA) a nivel de 5% de error para determinar: abundancia de coyolillo, poaceas y malezas de hoja ancha durante 5 semanas consecutivas ($\ln(x+1)$), altura de plantas de ajonjolí por 7 semanas consecutivas ($\ln(x+1)$), peso seco de coyolillo al final del ciclo del cultivo (parte aérea y subterránea a 20 cm de profundidad) ($\ln(x+1)$), peso seco de malezas hoja ancha y poaceas (gramineas) ($\ln(x+1)$), rendimiento del ajonjolí en Kg/Ha ($\ln(x+1)$).

Posteriormente se realizaron pruebas de separación de promedios de TUKEY al 5% en aquellos análisis de varianza que resultaron significativos, así mismo se realizaron gráficos de las variables.

RESULTADOS Y DISCUSION

Presencia de malezas durante el cultivo.

La abundancia de *C. rotundus* L. fue mayor en el tratamiento siempre enmalezado (testigo absoluto) del ensayo durante los cuales se realizaron los recuentos.

A partir de los 14 días después de aplicación (DDA) se nota una reducción en la abundancia de *C. rotundus* ejercida por las dosis mayores de Benfuresate (1.28, 1.71 y 2.27 kg i.a./Ha); siendo por tanto los tratamientos más efectivos (figura 1), es decir, a medida que aumentó la dosis del herbicida se produjo una reducción en las poblaciones de coyolillo. No se detectó diferencia significativa entre estas dosis altas exceptuando la dosis más baja que es de 0.84 kg de i.a./Ha.

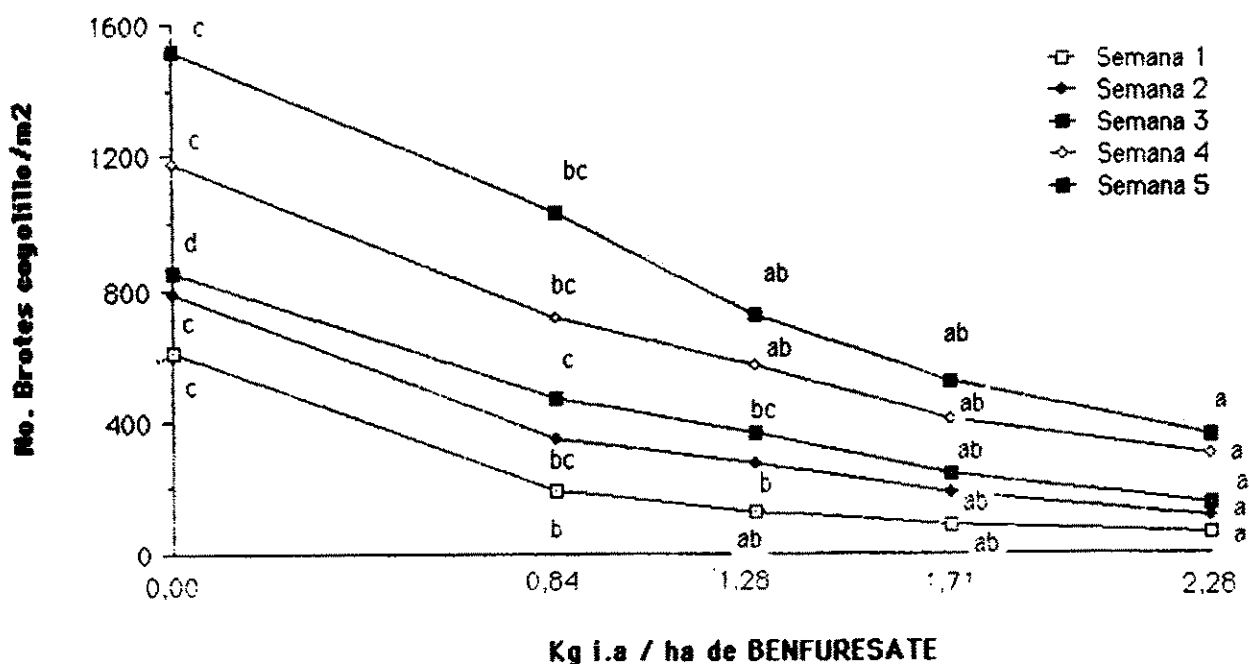


Figura 1: Abundancia de *Cyprus rotundus* L. bajo el efecto de las diferentes dosis de BENFURESATE durante cinco semanas consecutivas DDS

La abundancia de malezas Poaceas en el ensayo no presenta diferencias significativas durante las primeras cuatro semanas, pero si se encontraron diferencias en la quinta semana después de la siembra (DDS). El tratamiento siempre enmalezado (testigo) obtuvo la menor abundancia, esto se explica porque *C. rotundus* L. al competir y secretar sustancias alelopáticas impiden el establecimiento de otras especies, es por esto que al controlar el coyolillo aparecen otras malezas (CIAT, 1982). Se encontró que los tratamientos 1.28 y 1.71 kg de i.a./Ha difieren del testigo por lo que se concluye que al haber control sobre coyolillo en estos tratamientos se lograron incrementar las poblaciones de Poaceas y en el testigo las poblaciones son bajas debido a la interferencia.

El tratamiento 0.84 kg de i.a./Ha se comportó igual al tratamiento 2.28 kg de i.a./Ha debido a que este primero no ejerció un control efectivo sobre coyolillo ó perdió su efecto herbicida por lo cual se mantuvieron bajas las poblaciones de Poaceas y la dosis alta causa reducción de ambas poblaciones.

El control ejercido por BENFURESATE sobre coyolillo permite la presencia de malezas Poaceas (figura 2) en los diferentes tratamientos presentándose un incremento a partir de la cuarta semana en el tratamiento 1.71 kg i.a./Ha aunque no resulta significativa en comparación con el tratamiento 2.27 kg de i.a./Ha donde la presencia de estas Poaceas disminuye considerablemente.

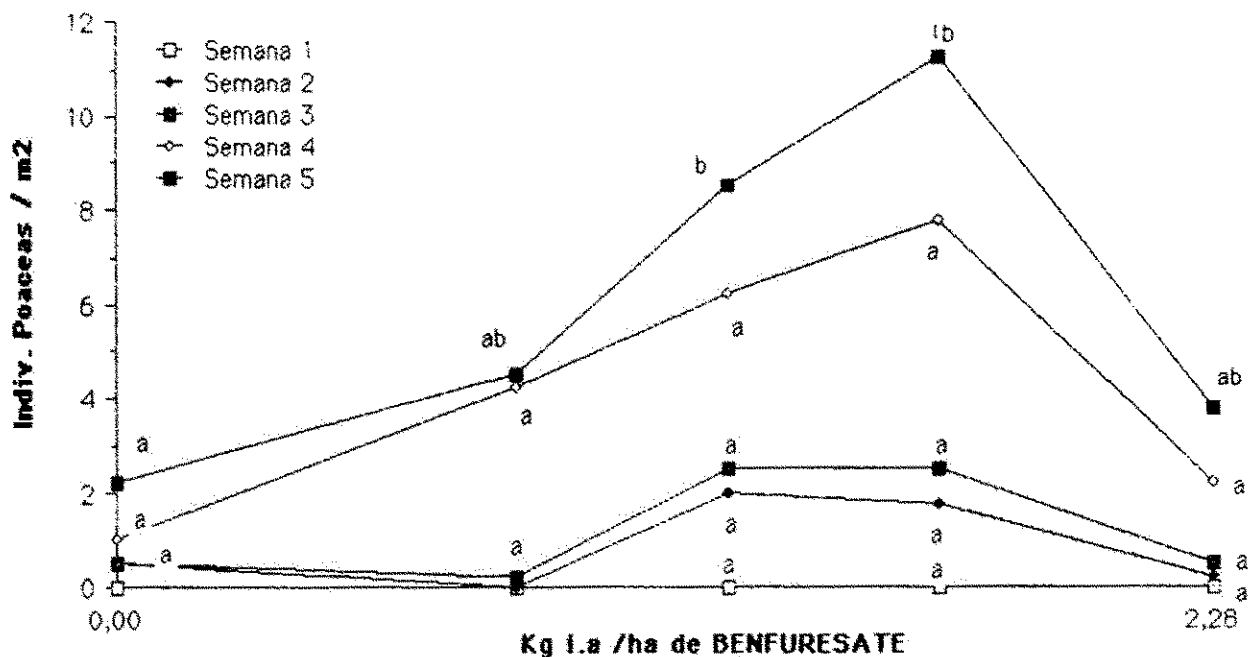


Figura 2. Abundancia de malezas Poaceas bajo el efecto de diferentes dosis de de BENFURESATE, durante cinco semanas consecutivas DDS

En cuanto al efecto de las diferentes dosis de BENFURESATE sobre la abundancia de malezas de hoja ancha (dicotiledóneas), puede notarse que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos incluyendo el testigo durante las cinco semanas

(figura 3), o sea, que no hubo un efecto marcado del herbicida Benfuresate sobre estas malezas.

Las poblaciones de Hoja Ancha se mantuvieron uniformes en los diferentes tratamientos. Se concluye que al mantenerse altas las poblaciones de coyolillo no impidieron el incremento de las poblaciones de Hoja Ancha.

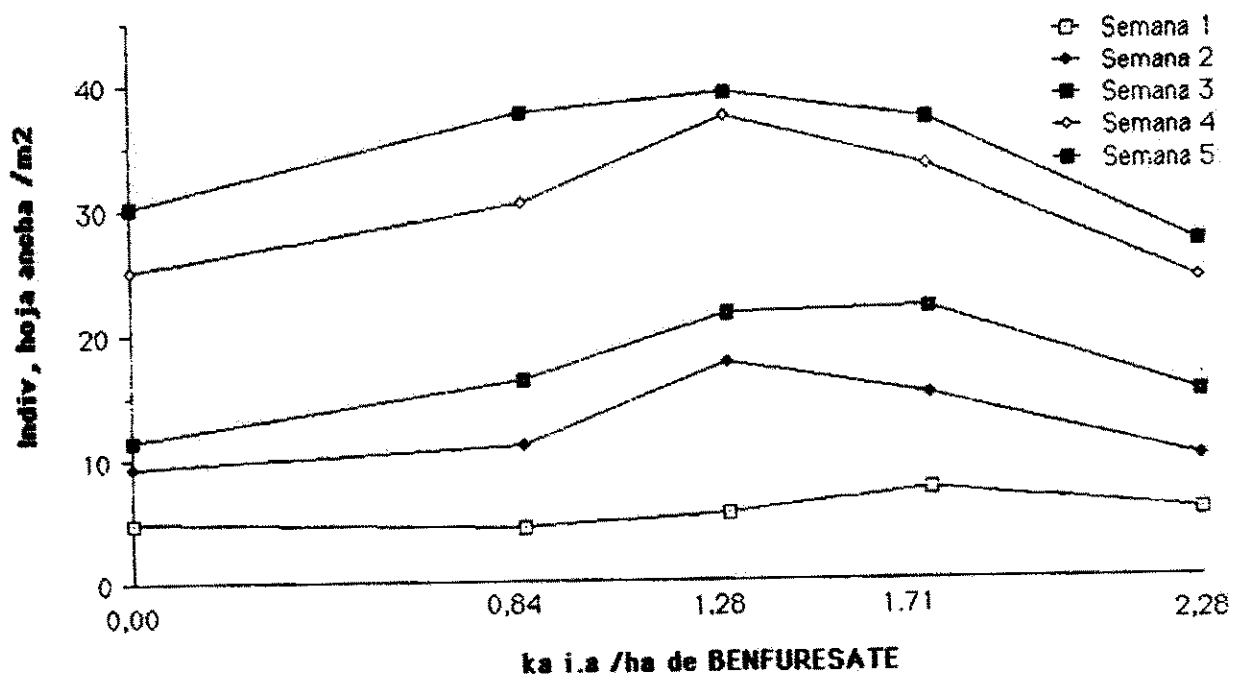


Figura 3. Abundancia de malezas de hoja ancha bajo el efecto de diferentes dosis de BENFURESATE durante cinco semanas consecutivas DDS.

Efecto de los tratamientos herbicidas sobre la altura del ajonjolí.

Al considerar la altura del ajonjolí, el análisis de varianza muestra diferencias significativa desde la tercera a la séptima semana DDS.

El efecto alelopático de *C. rotundus* y de competencia se manifiesta claramente en el cultivo de ajonjolí a los 28 DDS ya que hasta esa fecha se comenzó a determinar diferencia significativa en los restantes tratamientos en cuanto a la variable altura. El testigo se diferenció estadísticamente del tratamiento 2.28 kg de j.a./Ha ya que en esta última se dió una reducción de la altura y un corrugamiento foliar en el cultivo y en el testigo se puede decir que el cultivo mantuvo su altura debido a una competencia por luz dándose un sanconamiento del cultivo y adelgazamiento del tallo.

En tanto podemos decir que BENFURESATE a los 35 DDA en sus diferentes dosis no presentó ninguna diferencia en cuanto a la altura del cultivo de ajonjolí, pero a los 42 DDA se pudo

determinar que el tratamiento de 2.28 kg i.a./Ha no presenta diferencia en cuanto a altura del cultivo al ser comparada con el control mecánico indicando que esta dosis ya no ejercía ningún efecto de fitotoxicidad sobre el cultivo (figura 4).

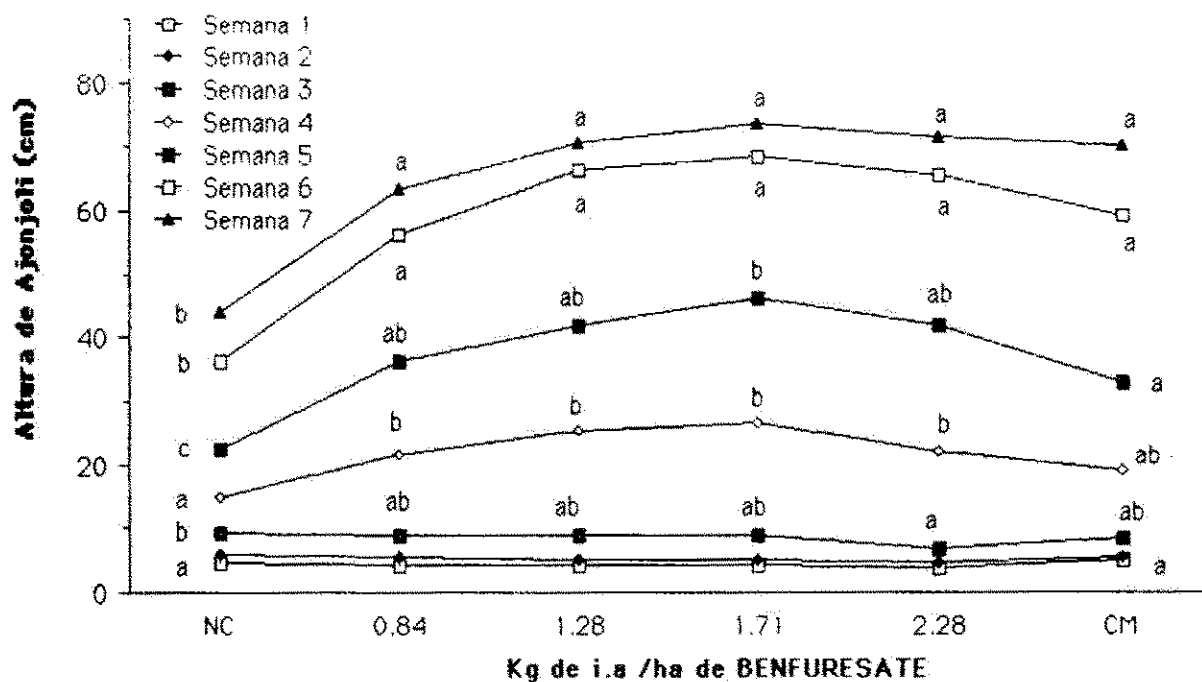


Figura 4. Efecto de diferentes dosis del Herbicida BENFURESATE sobre la altura del ajonjolí durante siete semanas consecutivas DDS

Esto es confirmado a los 49 DDA cuando todos los tratamientos de BENFURESATE evaluados se presentaron iguales entre sí y con respecto al control mecánico indicando que el efecto herbicida había desaparecido, y esto se reconfirma a los 56 DDA al no encontrar diferencia significativa entre las dosis de BENFURESATE y el control mecánico en cuanto a la altura de ajonjolí.

Peso seco de malezas al final del cultivo.

Los resultados muestran que el tratamiento siempre enmalezado (testigo) difiere significativamente del resto de tratamientos, este presenta 10,554.4 kg/Ha y a una profundidad de 20 cm.

En cuanto al peso seco de *C. rotundus* el testigo se comportó de manera similar al tratamiento 0.84 kg de i.a/Ha, esto se debe a que esta dosis no ejerció un buen efecto sobre el coyolillo. Aunque este tratamiento de 0.84 kg de i.a/Ha fue igual al C.M y al tratamiento 1.28 kg de i.a/Ha pero estos últimos son totalmente diferentes al testigo.

El porcentaje de reducción de peso seco de *C. rotundus* (parte aérea y subterránea a 20 cm de profundidad) en los diferentes tratamientos con respecto al testigo se puede observar en el cuadro 1 y figura 5.

Cuadro 1. Porcentaje de reducción de peso seco de *C. rotundus* por efecto del herbicida benfuresate con respecto al testigo.

| TRATAMIENTOS | % DE REDUCCION |
|------------------|----------------|
| 0.85 kg i.a./Ha | 49.7 |
| 1.28 kg i.a./Ha | 57.5 |
| control mecanico | 70.5 |
| 1.70 kg i.a./Ha | 75.5 |
| 2.27 kg i.a./Ha | 77.4 |
| Testigo absoluto | 0.0 |

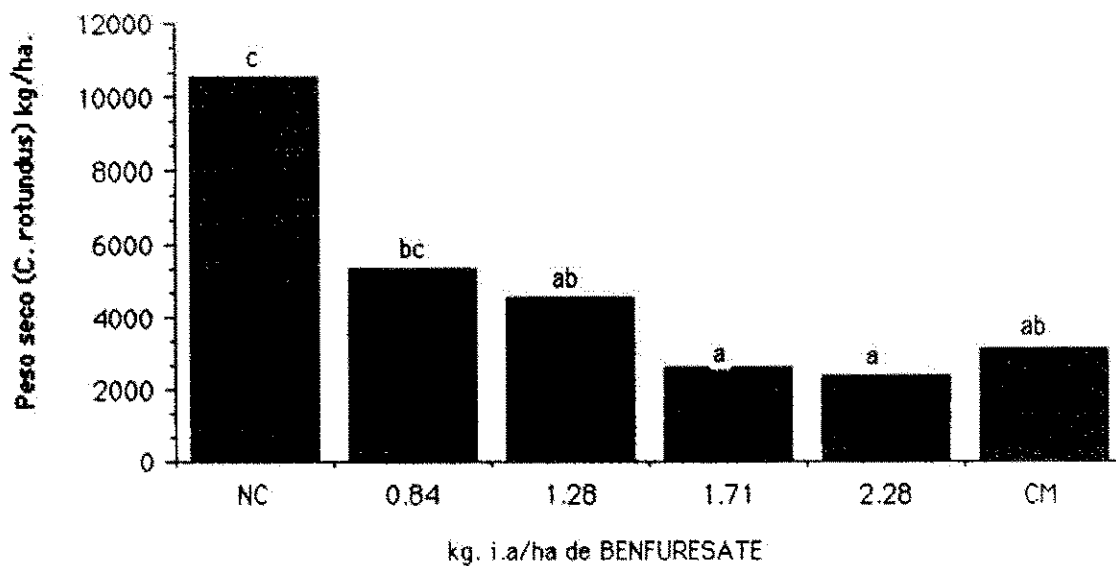


Figura 5. Efecto de diferentes dosis de BENFURESATE, sobre el peso de *C. rotundus* (kg/ha) a los 86 días después de la aplicación

Se encontró diferencia significativa en el control mecánico con respecto a las diferentes dosis de BENFURESATE sobre el peso seco de malezas hoja ancha (dicotiledoneas) al final del ciclo del cultivo. Al eliminar sistemáticamente las malezas hoja ancha presentes mediante el tratamiento control mecánico se impidió su establecimiento lo cual quedo confirmado al final del cultivo presentando los menores promedios de peso seco de estas malezas (figura 6).

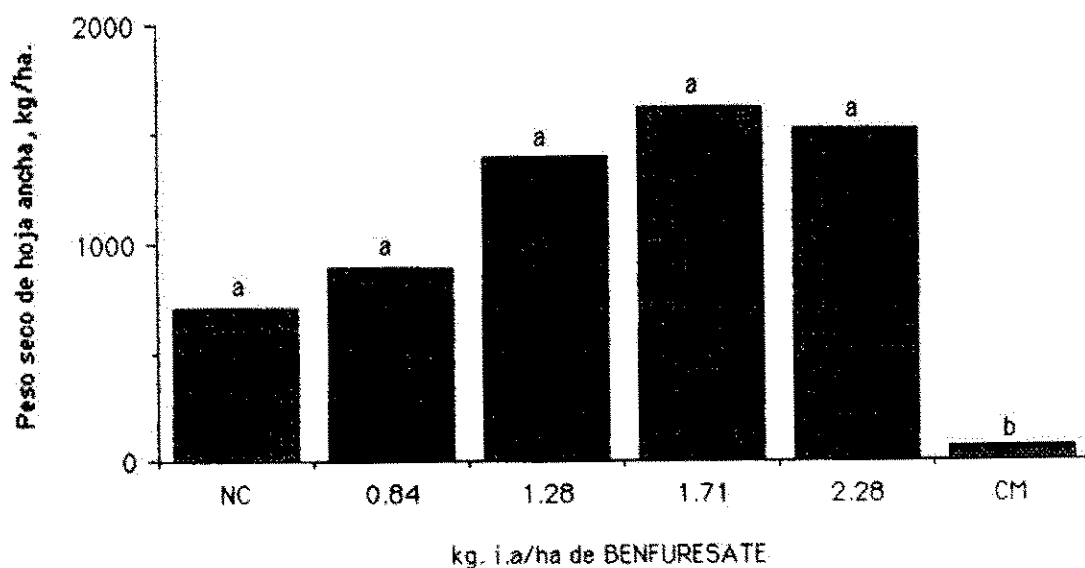


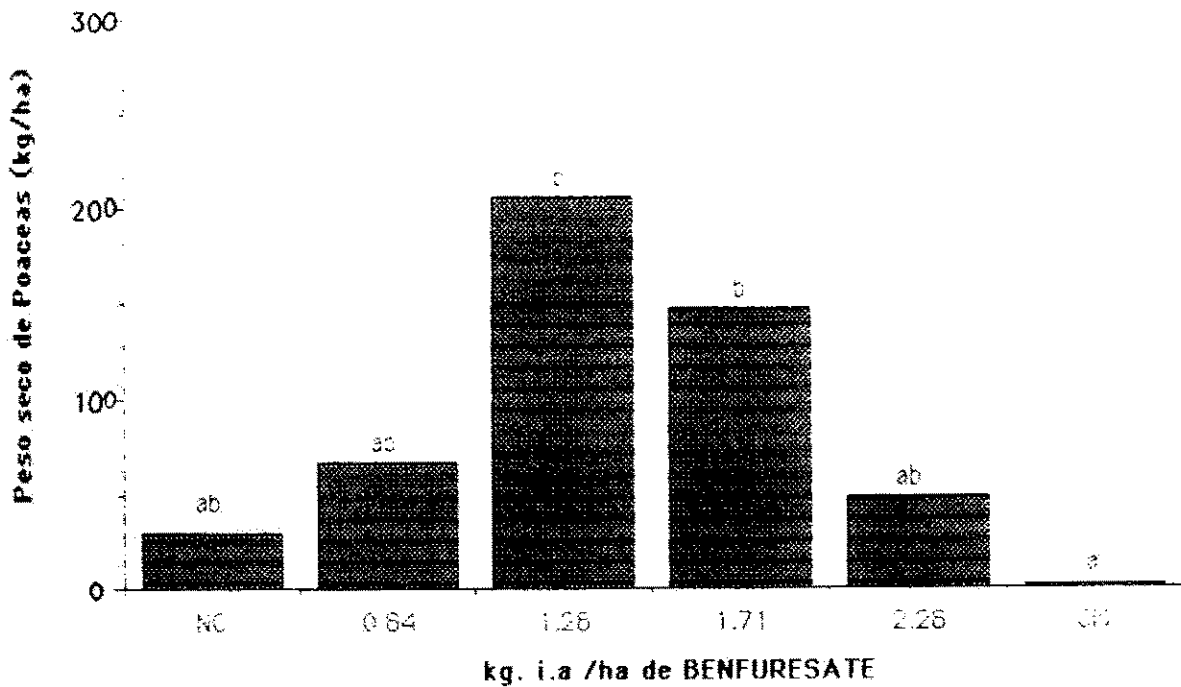
Figura 6. Efecto de diferentes dosis de BENFURESATE, sobre el peso de malezas de hoja ancha (kg/ha) a los 86 días después de la aplicación.

En cuanto al tratamiento siempre enmalezado (testigo absoluto) quedó claro que las malezas dicotiledóneas pueden acumular mayor peso seco que las Poaceas al competir con *C. rotundus* debido a la mayor capacidad de sombreamiento (canopia).

El no encontrar diferencias significativas entre las dosis de BENFURESATE evaluadas, en cuanto al peso seco de malezas dicotiledóneas, nos lleva a concluir que este herbicida no ejerció un control efectivo sobre estas.

Tampoco se detectó diferencias significativas en las dosis aplicadas con respecto al testigo, esto puede ser debido a la competencia ejercida entre las diferentes especies de malezas presentes por espacio, agua, luz, nutrientes, efectos alelopáticos, etc.,.

En cuanto al peso seco de malezas Poaceas podemos decir que los tratamientos 2.27 kg i.a./Ha , control mecánico y testigo se comportaron de manera similar al presentar los menores promedios de peso seco, en tanto que las dosis restantes del herbicida presentaron los mayores promedios de peso seco. Se encuentra diferencia significativa en el control mecánico con respecto a los tratamientos 1.28 y 1.71 kg de i.a./Ha (figura 7).



Figuras 7 Efecto de diferentes dosis de BENFURESATE sobre el peso seco de malezas poaceas (Kg/ha) a los 86 días después de la aplicación.

En cuanto a los resultados obtenidos podemos decir que el control mecánico realizado durante cinco semanas logró eliminar sistemáticamente las malezas Poaceas presentes en cada limpieza, al mismo tiempo, el remover constantemente el suelo estimula el banco de semillas presentes promoviendo la germinación de semillas de otras especies disminuyendo de esta manera la población de Poaceas y por consiguiente el peso seco de las mismas (PAREJA, Comunicación personal).

La reducción de malezas Poaceas en el testigo se puede atribuir a la interferencia causada por el coyolillo ya que este presenta una mayor capacidad y velocidad de reproducción (DOLL, 1979).

El tratamiento con la dosis mayor de BENFURESATE (2.277 kg i.a./Ha) fue la que logró reducir considerablemente el peso seco de las Poaceas por lo que se puede decir que fue este el tratamiento que logró un mayor control de este tipo de malezas.

Un caso interesante es que los tratamientos 0.84, 1.28 y 1.71 kg i.a./Ha de BENFURESATE respectivamente presentaron los mayores promedios en cuanto al peso seco de Poaceas, en el tratamiento 0.84 kg de i.a./Ha al no haber un buen control sobre coyolillo contribuyó a un bajo peso seco de Poaceas y en los tratamientos 1.28 y 1.71 kg de i.a./Ha al ejercer control sobre coyolillo ayudo a que las Poaceas alcanzaran mayor peso seco lo que también indica que este producto no ejerció un control efectivo sobre Poaceas.

Rendimiento del ajonjolí en kg por Hectarea.

El testigo presentó los más bajos rendimientos diferenciándose completamente de los demás tratamientos. No se encontró diferencias entre las dosis evaluadas del herbicida Benfuresate. Los tratamientos 1.28, 1.71 y 2.28 fueron similares al C.M por lo que podemos decir que al usar la dosis 1.28 kg de i.a./Ha ó realizar cinco cultivaciones mecánicas se obtienen estadísticamente los mismos resultados (figura 8).

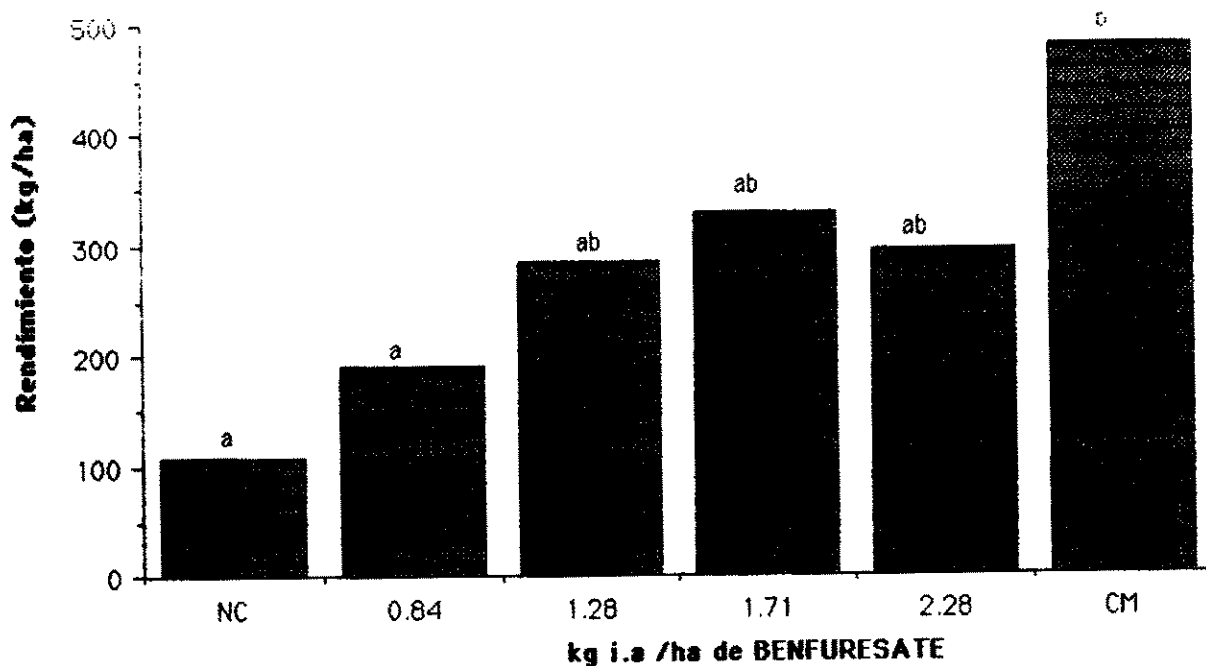


Figura 8. Rendimiento de ajonjolí (kg/ha) influenciado por diferentes dosis de herbicida BENFURESATE.

El porcentaje de reducción en el rendimiento en kg/Ha de ajonjolí en los diferentes tratamientos aplicados se describe en el cuadro 2.

Cuadro 2. Porcentaje de reducción del rendimiento de ajonjolí por efecto de los diferentes tratamientos, con respecto al control mecánico

| TRATAMIENTOS | % REDUCCION (KG/Ha) |
|------------------|---------------------|
| Control mecánico | 0.0 |
| 1.71 kg i.a./Ha | 31.1 |
| 2.28 kg i.a./Ha | 38.3 |
| 1.28 kg i.a./Ha | 40.4 |
| 0.85 kg i.a./Ha | 60.2 |
| Testigo absoluto | 77.8 |

Se encontró diferencia significativa entre el control mecánico y las dosis de BENFURESATE evaluadas con respecto al rendimiento de ajonjolí, esto es debido a que al eliminar las malezas presentes mediante limpieza semanalmente, el cultivo no presentaba problemas de competencia con las malezas existentes en el ensayo (área experimental) pudiendo desarrollarse libremente y obtener altos porcentajes en rendimiento.

También se encontró diferencia significativa entre el control mecánico y el testigo siempre enmalezado, esto es debido a un efecto contrario, al no ejercer ningún tipo de control sobre las malezas presentes, estas pudieron competir con mayor presión sobre el cultivo disminuyendo las posibilidades del mismo para desarrollarse por la poca cantidad de nutrientes, agua, etc., presentándose una fuerte reducción en los rendimientos del cultivo.

Los rendimientos obtenidos en nuestros tratamientos difieren de los reportados por Blandón (1971) y MIDINRA (1984) ya que en nuestro trabajo utilizamos la variedad "rama precóz" de ciclo corto por ser la única que se tenía a disposición.

Los resultados de cosecha obtenidos por el CEA (1986-1987) no son determinantes como parámetros de nuestros resultados debido a los siguientes factores: diferencia en abundancia de *C. rotundus* L., diferencia en las dosis de BENFURESATE aplicadas, diferente forma de aplicación, diferente época de siembra, fotoperíodo y diferencia en la variedad utilizada.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- El efecto colateral del herbicida sobre las malezas dicotiledóneas en base a los parámetros abundancia y peso seco no fue significativo entre las diferentes dosis de BENFURESATE.
- En relación a Poaceas no quedó muy claro el efecto de las diferentes dosis de BENFURESATE debido a la alta variación detectada en los análisis sobre las variables abundancia y peso seco.
- Todos los tratamientos evaluados redujeron significativamente el peso seco de *Cyperus rotundus* L. con respecto al testigo absoluto (siempre enmalezado), el cual obtuvo 10,554.4 kg/Ha (parte aérea y subterránea a 20 cm de profundidad).
- El tratamiento con control mecánico obtuvo de manera significativa el mayor rendimiento con 479.51 kg/Ha de ajonjolí.
- Se considero el efecto fitotóxico del herbicida sobre el cultivo, cuando causo en las plantas de ajonjolí un corrugamiento foliar, el cual superó el cultivo 28 DDA.
- Se determinó que a los 28 DDA la mayor dosis de BENFURESATE (2.277 kg i.a./Ha) ocasionó una reducción significativa en la altura del cultivo, pero a la siguiente semana ese efecto desapareció.

RECOMENDACIONES

Al haber concluido el presente trabajo, se hacen las siguientes recomendaciones, para un mejor uso y aprovechamiento del herbicida BENFURESATE en el cultivo de ajonjolí y otros.

- Se sugiere el uso de BENFURESATE en áreas altamente infestadas de *Cyperus rotundus* L. y en cultivos rentables, incluido en un manejo de malezas planificado.
- Se debe de probar el ser usado en combinación con otros productos.
- Evaluar BENFURESATE en otros cultivos de interés agrícola y con carácter rentable.
- Repetir en dos ó más ocasiones el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BLANDON, R. 1971. Control de malezas en el cultivo de ajonjolí *Sesamum indicum*. Tesis. 38 p.
- C.E.A. (1986-1987). Informe de las labores de la sección de agronomía. Dirección de algodón y oleaginosas-MIDINRA. ps :33-41 y 131-145.
- C.E.A. 1988. Guía Técnica para el cultivo del Ajonjolí. MIDINRA. 14 p.
- C.I.A.T. 1982. El Coquito (*Cyperus rotundus* L.): Biología y Control. Guía de estudio. Serie 045 C-02.06. Cali, Colombia. 53 p.
- DOLL, J. 1979. Manejo y control de malezas en el trópico. CIAT, Cali Colombia. 114 p.
- GAMBOA, W. 1987. Comportamiento biológico del coyolillo *Cyperus rotundus* L. bajo las condiciones ecológicas de Managua, Nicaragua. Tesis. 48 p.
- MIDINRA. 1984. Guía técnica para el cultivo de ajonjolí en Nicaragua. MIDINRA, Nicaragua. Dirección General de Agricultura.
- MIDINRA. 1986. El ajonjolí. Guía técnica para un cultivo en Nicaragua. MIDINRA, Nicaragua. Dirección General de Agricultura.
- RAMIREZ V, H. R. 1989. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del ajonjolí *Sesamum indicum* L. Tesis. ISCA. Managua, Nicaragua. 30 p.
- REHM, S. V. G. 1984. Dic. kulbuspflanzender tropen und subtropen verlag Engen ulmer.
- SHERING A. G. Cyperal. R. F. A. (etiqueta).