

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

EFFECTIVIDAD COMPARATIVA DE CUATRO HERBICIDAS
CON EL CONTROL MECANICO DE MALEZAS EN
SORGO GRANIFERO
(SORGHUM VULGARE)

T E S I S

ADAN MOLINA FIALLOS

MANAGUA 1967 NICARAGUA

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

EFFECTIVIDAD COMPARATIVA DE CUATRO HERBICIDAS
CON EL CONTROL MECANICO DE MALEZAS EN
SORGO GRANIFERO
(SORGHUM VULGARE)

POR

ADAN MOLINA FIALLOS

T E S I S

PRESENTADA A LA CONSIDERACION DEL HONORABLE TRIBUNAL EXAMINA-
DOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

1 9 6 7

DEDICATORIA

A MIS PADRES :

ADAN MOLINA S. Y LUZ A. FIALLOS DE MOLINA

A MI FAMILIA.

A MIS COMPAÑEROS.

A G R A D E C I M I E N T O

Al Ingeniero Angel Salazar, asesor de este trabajo, sin la ayuda del cual no se hubiere podido realizar.

A la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería que es el centro donde se forjaron mis ideales.

ADAN MOLINA F.

I N D I C E

Indice de cuadros.....	6
Introducción.....	7
Objetivos.....	9
Literatura Revisada.....	10
Materiales y Métodos.....	15
Resultados y Discusión.....	20
Conclusiones.....	28
Resumen.....	29
Bibliografía.....	31

INDICE DE CUADROS

No.	NOMBRE	PAGINA
1.-	Características de los herbicidas usados en el experimento.....	16
2.-	Clasificación de las malezas prevaletientes en el lote experimental.....	18
3.-	Efecto de 4 herbicidas y control mecánico sobre algunos caracteres del sorgo en la Variedad Dekalb E-57-A sembrado en "La Calera" en 1966.....	24
4.-	Resumen de los cuadrados medias y significancia estadística en el análisis de variancia de tres caracteres medidos en el ensayo.....	25
5.-	Comparación de medias de tratamientos por medio de la prueba de Rango Múltiple de Duncan para la población de Sorgo.....	25
6.-	Comparación de medias de tratamiento por medio - de la prueba de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento de grano.....	26
7.-	Comparación de medias de tratamientos por medio de la prueba de Rango Múltiple de Duncan para - el rendimiento de forraje.....	26

I N T R ● D U C C I O N

El cultivo del sorgo tanto para grano como para forraje adquiere cada vez mayor importancia en Nicaragua. Contribuye a esta creciente importancia el hecho de que se está usando con más frecuencia el grano en la producción de alimentos concentrados para animales y el forraje en el engorde del ganado vacuno. A partir de 1965 año en que una sequía causó pérdidas en otros cultivos, el Sorgo está recibiendo mayor atención por parte de las autoridades agrícolas con el fin de obtener información sobre los diferentes problemas de cultivo en este importante cereal. (1), (9).

Con el fin mencionado en la estación experimental del -- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, se están llevando a cabo pruebas de variedades para evaluar el comportamiento de híbridos producidos en los EE. UU. y otros países así como experimentos para determinar las prácticas culturales más adecuadas en el medio nicaragüense. Uno de los factores que influyen notablemente en la obtención de buenas cosechas de sorgo como en otros cultivos, es la competencia con las malezas. En las zonas de cultivo de cereales de Nicaragua se dan condiciones favorables al desarrollo de las malezas de tal manera que el control es una práctica imprescindible cuando el agricultor espera obtener cosechas remunerativas.

El control de las malezas prevaecientes en las zonas de cultivo en Nicaragua se realiza con implementos mecánicos, ta-

les como el machete, el azadón, el arado de bueyes y las cul
tivadoras tiradas por tractor.

La aplicación de herbicidas en el control de malezas en el cultivo del sorgo no es usada en Nicaragua por los agri--cultores, posiblemente debido a la falta de información sobre los productos y los métodos más apropiados de aplicación en - las condiciones del país.

En este trabajo se dá información relacionada sobre la - efectividad comparativa de cuatro herbicidas con el control - mecánico de las malezas prevaecientes en los terrenos de la estación experimental agropecuaria "La Calera". Esta infor- mación fue obtenida en un experimento sembrado con sorgo gra- nífero en las condiciones de clima del año 1966 y en los sue- los de la región mencionada.

OBJETIVOS

La experiencia cuyos resultados se presentan en este -
trabajo, fue realizada con los objetivos siguientes:

- 1.- Determinar el valor como herbicidas de cuatro producu
tos químicos aplicados según las recomendaciones de
las casas productoras, bajo las condiciones ambianta
les de "La Calera" en el cultivo del Sorgo para gran
no.
- 2.- Comparar la efectividad de los herbicidas probados -
en esta experiencia con la conseguida por medios mem
cánicos sobre el control de las malezas.
- 3.- Encontrar el efecto que tiene el control de las malez
as sobre el rendimiento de grano y de materia verde
del sorgo.

LITERATURA REVISADA

Según Gómez (4) hasta 1962, las pruebas experimentales -- realizadas con el cultivo del sorgo en Nicaragua eran muy limitadas debido a que este cultivo es de los mas resistentes a la competencia de las malas hierbas y a que el precio en el -- mercado era bajo. Hasta ese año el 2-4-D era el herbicida -- más recomendado en el control de las malezas en el cultivo de las gramíneas. Wood (11) no recomienda las aplicaciones pree -- mergentes pero si las postemergentes a base de 2-4-D.

Godoy y Mazzani (5) manifiestan que la tolerancia del -- sorgo al 2-4-D resulta para un gran número de variedades, positiva hasta los 647 gramos de equivalente ácido por Ha.; pero dosis mayores a la mencionada producen reducción de la panícula y de la altura de las plantas por acortamiento de los entrenudos inferiores causan además ramificación de los tallos a partir de los nudos inferiores. En los ensayos realizados por Gómez (4) menciona que a pesar de que los tratamientos -- preemergentes no se recomiendan ya que las dosis de control -- efectivo reducen la altura y el vigor de las plantas, en Nicaragua no se han manifestado todavía estos efectos.

En ensayos realizados por Helgenson (6) para determinar la tolerancia del sorgo al 2-4-D, concluye que este presenta su máxima tolerancia cuando tiene una altura entre 4 y 8 pulgadas, pero cuando se aplica a plantas con una altura menor -- de 18 pulgadas puede tener efectos muy perjudiciales. Los más

corrientes se caracterizan por la ruptura de las cañas, la -
reducción del desarrollo de las raíces de sosten, la madurez
tardía, enanismo, esterilidad y posible muerte de las plantas
jóvenes.

Robinson et al(7) obtuvieron resultados de varios trabajos
sobre el uso de herbicidas aplicados individualmente y -
en mezclas en el cultivo del sorgo; siendo los principales -
hallazgos de estos autores transcritos a continuación.

Las mezclas de C D A A (2- cloro- N, N- dialicetamida) -
con atrazina o con propazina en aplicaciones preemergentes --
presentaron excelente control de malezas de hoja ancha como -
de hoja angosta sin causar perjuicio alguno al sorgo. Tales
mezclas prometen mayor efectividad en el control de las malas
hierbas que cualquiera de los componentes por separadosiendo
mas reducido su efecto residual en el suelo que una proporción
alta de solo atrazina o solo propazina. El C D A A + T C B C
(cloruro triclorobencil) como preemergente fue una mezcla me-
nos eficaz pero controló mejor las hierbas de hoja angosta --
que las de hoja ancha. La atrazina o la propazina aplicados
de postemergentes después del C D A A preemergente, dieron --
excelentes resultados. La atrazina en todas las pruebas de-
mostró ser superior a la propazina como herbicida para el culti
tivo de sorgo granífero.

El C D A A y el 2-4-D fueron los únicos herbicidas recome
ndados para la producción comercial de sorgo para grano en

Minnesota. Las pruebas realizadas en tres localidades mostraron que los herbicidas preemergentes aplicados en las variedades de sorgo Reliance y N-R-120 dieron un aumento de más del 50% en el rendimiento sobre el sorgo que solo se había -- cultivado con máquina. La simazina generalmente daba un buen control, pero algunas veces dañaba al sorgo, no obteniéndose ningún aumento sustancial en el rendimiento. Como el C D A A preemergente es eficaz en el control de hierbas de hoja angosta y el 2-4-D preemergente controla las malezas de hoja ancha, basta un tratamiento de una sola aplicación para ambos tipos de malezas.

Todos los tratamientos dieron grandes aumentos en el rendimiento sobre las parcelas testigo. En las pruebas reportadas el C D A A y su mezcla con cloruro triclorobencílico, mostraron un control promedio de malezas de hoja angosta levemente mejor que el exhibido por la atrazina y por la propazina, pero un control más deficiente de las hierbas de hoja ancha.

Bajo condiciones de deficiencia de agua el C D A A tiene a dar un mejor control que la atrazina o que la propazina. Bajo condiciones de bajas temperaturas o en otras condiciones asociadas con la germinación desuniforme de las semillas, el control tiende a ser mejor con atrazina o con propazina debido probablemente a su larga acción residual.

La aplicación postemergente de atrazina o de propazina a razón de dos libras por 42.0 ha fue muy eficaz en el control -

de las hierbas de hoja ancha y permitió grandes aumentos en el rendimiento en relación con las parcelas de sorgo no tratadas con herbicida. Sin embargo se obtuvo control regular de malezas de hoja angosta y los incrementos en el rendimiento fueron menores que aquellos obtenidos con otros tratamientos preemergentes. La atrazina fue más efectiva que la propazina en el control de malezas de hoja angosta.

Burnside et al (2) encontraron que las aplicaciones de atrazina y de propazina destruyeron las hierbas de hoja ancha y como resultado de esta se incrementaron las malezas de hoja angosta. Esto probó ser cierto especialmente en las aplicaciones de preemergencia. El C D A A fue ineficiente porque el control de las malezas de hoja ancha resultó pobre y el C D A A 2-4-D dió un control deficiente de malezas y provocó un daño serio al sorgo. La atrazina y la propazina fueron más efectivos en la eliminación de las hierbas lo cual aumentó el rendimiento de los granos de sorgo, cuando se usaron como preemergentes en lugar de postemergentes. Varios tratamientos de herbicidas dieron como resultado una producción de sorgo que se aproximó e igualó a la deshierba a mano.

Los herbicidas catalogados en orden decreciente de acuerdo a los rendimientos del sorgo son: el uso preemergente de atrazina, la propazina como preemergente, la mezcla de C D A A + T C B C como preemergente y por último el uso postemergente de atrazina.

Las aplicaciones postemergentes de atrazina fueron los

tratamientos de menor efectividad en el control de las hierbas y para incrementar el rendimiento del grano de sorgo poco fue mejor que el C D A A+ T C B C. Las razones del por qué - de esto puede ser que la porosidad del suelo permitió la excesiva filtración del muy soluble C D A A+ T C B C y la predominancia de las hierbas de hoja ancha las cuales pueden controlarse con aplicaciones preemergentes de propazina.

Gómez (4) hizo una prueba de herbicidas en sorgo usando Hedonal (2-4-D) a razón de 600 gr. por manzana de equivalente ácido como preemergente en aplicación de cobertura total. No observó daños de ninguna especie mas bien el herbicida - efectuó un control efectivo sin permitir la germinación de malezas durante 25 días después del tratamiento. Otro herbicida a base de 2-4-D conocido como Weedar 64 fue aplicado de - postemergente a razón de 1 lb/Mz. de equivalente ácido mostrando buen control pero únicamente en malezas de hoja ancha. El Dinorsal L-40 (D N B P o, 4, 6 dinitro -o-sec-butifenol) en aplicación de postemergencia, debido a su escasa selectividad produjo una requema en el follaje del sorgo. Este herbicida podría ser usado en aplicaciones dirigidas.

MATERIALES Y METODOS

La selección de los materiales usados en el experimento se hizo en base a los productos que tenía en existencia la estación experimental "La Calera" y las recomendaciones comerciales de dichos productos.

El experimento comprendió seis tratamientos distintos en los que se incluyeron cuatro herbicidas usados en la forma recomendada por el fabricante, uno con el control mecánico y otro sin control de malezas. En el cuadro No. 1 se resumen las características de los herbicidas aplicados en este experimento.

C U A D R O No. 1

CARACTERISTICAS DE LOS HERBICIDAS USADOS
EN EL EXPERIMENTO

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	FABRICANTE	DOSIS	FORMA DE APLICACION
Simazine 80 W	Simazín	J.R. Geigy	3.2 Lbs/Mz.M.T.(1)	Preemergente
Atrazine 80 W	Atrazín	" "	" " "	Postemergente
Banvel-D	Dimetilamina	Velsicol Co.	0.5 Lbs/Mz.M.T.	Postemergente
2-4-D (ester)	Acido 2-4-diclorofenoxia-tico.	Monsante Chemical Company	1.5 Lbs/Mz.M.T.	Postemergente

1) M.T.- Material Técnico.

Los tratamientos se distribuyeron de acuerdo a un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela individual consistió de seis surcos de quince 4.5 m de largo - y tres pies de separación entre surcos con una densidad de -- siembra de 15 Lbs./Mz. La semilla que se usó fue del híbrido Dekalb E-57-A.

Los tratamientos con herbicidas se aplicaron con una bomba de mochila manejada por un hombre. La aplicación fue de - cobertura general (surco y calle) y se hizo solamente en los dos surcos centrales de cada parcela para evitar el traslado de herbicidas de una parcela a otra.

La siembra se efectuó el 25 de junio de 1966, la aplicación del tratamiento preemergente se hizo dos días después. - El sorgo comenzó a germinar el 28 de junio y la aplicación de los tratamientos postemergentes se efectuó el 12 de Julio, -- cuando las malezas habían emergido ya. Al tratamiento de control mecánico se le hicieron tres deshierbas con azadón, y al testigo no se le hizo ninguna labor.

Durante el desarrollo del sorgo fue necesario aplicar - insecticida granulado (Endrín) para el control del gusano cogollero (*lafigma* sp.) y el taladrador del tallo (*Diatrea* sp.) Al momento de la siembra se aplicaron 50 Lbs./Mz. de Nitrógeno, a base de sulfato de amonio.

Las malezas prevalecientes en el lote experimental fueron las siguientes:

CLASIFICACION DE LAS MALEZAS PREVALECIENTES
EN EL LOTE EXPERIMENTAL

<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
<i>Trianthena portulacastrum</i>	Aizoáceas	Verdolaga
<i>Argemone mexicana</i>	Papaveráceas	Cardo santo
<i>Chamaesyce hirta</i>	Euforbiáceas	Lecchillo
<i>Solanum caribeam</i>	Solanáceas	Mata gallina
<i>Trichashne insularis</i>	Gramíneas	Cola de zorro
<i>Physalis angulata</i>	Solanáceas	Popita
<i>Eleusina digitata</i>	Gramíneas	Zacate de gallina

NOTAS TOMADAS

PORCENTAJE DE GERMINACION EN EL CAMPO. Después de la germinación se contó el número de plantas de sorgo emergidos; este dato se tradujo a porcentaje, calculando que al sembrar a una densidad de 15 Lbs./Mz. y tomando en cuenta la superficie de la parcela, resultó que por cada surco se había sembrado -- 0.099 Lbs. de semilla; se contó el número de granos por libra de la variedad usada, de donde se deduce que en cada surso se debían sembrar aproximadamente 157 granos. Esta nota se tomó para observar el efecto que pudiera tener la aplicación pree-mergente sobre la germinación del sorgo.

POBLACION DE LAS PLANTAS DE SORGO. Este dato se registró - antes de la cosecha contando el número de plantas de sorgo - por surco que se iban a cosechar. Esta nota se usó para de- terminar el efecto de los diferentes tratamientos sobre la - población del sorgo.

POBLACION DE MALEZAS. Se midió contando el número de male- zas por pie cuadrado, tomando un marco de madera que tenía - por dimensiones 12" x 12". El marco se usó en cada parcela en diferentes lugares tomados al azar en la parte tratada y en la no tratada. Esta nota se usó para medir el efecto de los tratamientos sobre las malezas.

ALTURA DE LAS PLANTAS. Se midió por observación visual colo- cando un estadal en uno de los extremos de cada surco y com- parándola con la altura de las plantas.

PESO TOTAL DE LAS PLANTAS DE SORGO. Se obtuvo en el campo - una vez cosechado uno de los surcos de la parcela útil; se es- cogió el surco que presentó mayor uniformidad. Este dato -- fue anotado para medir el efecto de los tratamientos sobre el vigor del sorgo.

RENDIMIENTO DE GRANO. Después de cosechado el sorgo fue lle- vado a una secadora; una vez que había perdido el exceso de - humedad que tenía en el campo, se desgranó y se midió el por- centaje de humedad que tenía el grano de cada parcela; se pesó y se transformó dicho peso con el porcentaje de humedad comer- cial (12%).

El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó de acuerdo a los métodos mencionados por Snedecor (9) para el diseño experimental usado. Para determinar las diferencias significativas entre medias de tratamientos se usó la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los efectos que los diferentes tratamientos herbicidas tuvieron sobre las malezas y en algunos caracteres del sorgo se encuentran resumidos en el cuadro No. 3. Los resultados de este cuadro son promedios de cuatro repeticiones.

En dicho cuadro se puede ver en primer lugar el efecto de los tratamientos herbicidas sobre el porcentaje de plantas de sorgo emergidas en las condiciones de campo en que se sembró el experimento. Los porcentajes de emergencia de los diferentes tratamientos tuvieron poca variación, presentando éstos un promedio de 58. Un efecto similar encontró Rodríguez (10).

Los datos sobre la población de malezas se encuentran en el cuadro No. 3 clasificados como malezas de hoja ancha y Gramíneas, para los surcos tratados y no tratados. Puede observarse que en general los surcos tratados con Atrazín, Banvel-D y 2-4-D, mostraron en promedio 38.6 plantas de gramíneas por pie cuadrado; pero, en los surcos tratados con Simazín solamente se encontró una gramínea por pie cuadrado en promedio.

Los anteriores resultados indican la efectividad de los herbicidas probados en el control de las malezas de hoja ancha prevalecientes en la zona en que se realizó el experimento y la efectividad del Simazín sobre las gramíneas, además de las malezas de hoja ancha. Los datos de los surcos no tratados con herbicidas sirven para comparar el efecto de los tratamientos herbicidas. Así podemos ver que el número de malezas de hoja ancha en los surcos tratados con herbicidas varió entre 0 y 4 plantas promedio por pie cuadrado; en cambio, en los surcos de las mismas parcelas pero que no tuvieron tratamiento, el número de plantas varió entre 7.5 y 10.1 en promedio. De la misma manera se pueden comparar los datos de los surcos tratados y los no tratados con el efecto de los herbicidas sobre las gramíneas. En esta comparación se observa que en general el número de gramíneas fue menor en los surcos tratados que en los no tratados. Siendo las parcelas con Simazín las que muestran el mayor contraste 1 y 76 plantas promedio por pie cuadrado.

En relación con la altura de las plantas de sorgo, en el cuadro No. 3 se puede ver que este carácter no se afectó notablemente al comparar las parcelas tratadas con herbicidas, con las no tratadas. En otras palabras la altura de las plantas del híbrido Dekalb E-57-A no fue afectada por los tratamientos herbicidas aplicados.

El número de plantas expresados en millares por manzana se encuentra en el cuadro No. 3. En este se nota que el número

ro de plantas varió entre 98315 y 135240 por manzana, siendo el tratamiento con Simazín el que mostró menor número de plantas por unidad de superficie.

Estos resultados al ser sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias estadísticamente significativas, como puede verse en el cuadro No. 4, en el que se resumen los cuadrados medios de los análisis de variancia realizados para los caracteres medidos. En el cuadro No. 5 se hallan los grupos de significancia determinados mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan y en el que se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas al nivel del 5% de probabilidades de error entre todos los tratamientos menos el tratamiento con Simazín. El número de plantas de sorgo encontrado en las parcelas tratadas con Simazín fue menor y esta diferencia resultó estadísticamente significativa respecto a los demás tratamientos. Este resultado indica que el Simazín aplicado de preemergente y en la dosis indicada tuvo efecto detrimental sobre la población de plantas de sorgo.

Pasando a los datos de rendimiento de grano en el cuadro No. 3 tenemos que este carácter está expresado en Lbs. por manzana. Se advierten diferencias de consideración entre los diferentes tratamientos para este carácter; siendo las parcelas con Simazín las que produjeron el menor rendimiento de grano. En el análisis de variancia realizado para este carácter se encontraron diferencias estadísticas altamente significati

vas, para tratamientos como puede verse en el cuadro No. 4. En este cuadro se observa que el menor rendimiento se obtuvo en las parcelas tratadas con Simazín y esta diferencia fue estadísticamente significativa y distinta a los demás tratamientos. El rendimiento de grano correspondiente a las parcelas testigo fue superior a las tratadas con Simazín pero a su vez inferior a los rendimientos obtenidos con Atrazín, -- Benver-D y 2-4-D y control mecánico.

Cuadro No. 3

Efecto de 4 herbicidas y control mecánico sobre algunos caracteres del sorgo en el híbrido

Dekalb E-57-A sembrado en "La Calera" en 1966 (1)

TRATAMIENTOS	% de Emergencia (2)	Número de malezas por pie. H. A. (3) G (4)		Altura de las Plantas en Pulgadas	Plantas de sorgo estimadas por manzana	Peso seco del Grano Lbs./Mz.	Peso del forraje Verde-Lbs./Mz.
		Tratada	No tratada				
Simazine 80 w, 3.2 Lbs./Mz. M. T. Aplicación total preemergente	58	0 1 7.5	76.2	52	98315	3476	23320
Atrazine 80 w, 3.2 Lbs./Mz. M. T. Aplicación total postemergente	56	0 33.3 10.1	86	53	135240	7121	48268
Banvel-D, 0.5 Lbs./Mz. M. T. Aplicación total, Postemergente	57	4 38.7 8.2	72	54	122640	6870	51706
2,4-D, 1.5 Lbs./Mz. M. T. (estec) Aplicación total, Postemergente	58	0.5 44 6.7	80.7	52	130200	6729	54995
Control Mecánico	60	0 0 - -		54	130536	7915	53743
Sin control de malezas	57	-- -- 13.5	89.2	53	127176	4882	35866

1. - Promedio de 4 Repeticiones

2. - Porcentaje de emergencia en el campo

3. - Malezas de hoja ancha

4. - Gramíneas

C U A D R O No. 4

Resumen de los cuadrados medios y significancia estadística en el análisis de variancia de tres caracteres medidos - en un ensayo de herbicidas en sorgo. "La Calera" 1966.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Número de Plantas de Sorgo/Parcela	Rendimiento de grano seco Lbs/Parcela	Peso del Forraje Lbs/parcela
Repeticiones	3	534.76 * *	556362 *	23590 *
Tratamientos	5	301.90 *	20633172* *	91515 * *
Error	15	67.34	108429	2370
Total	23			

* Diferencia estadísticamente significativa

* * Altamente significativa.

C U A D R O No. 5

Comparación de medias de tratamientos mediante de la prueba de Rango - Múltiple de Duncan para el número de plantas de sorgo por manzana.

T R A T A M I E N T O S	NUMERO DE PLANTAS ESTIMADAS/ MZ.
Atrazina	135240 *
Control mecánico	130536
2-4-D	130200
Sin control de malezas	127176
Banvel-D	122640
Simazine	98315

* Los valores incluidos dentro de las líneas no difieren estadísticamente significativa entre sí al nivel del 5% de probabilidades del - error.

C U A D R O No. 6

Comparación de medias de tratamiento mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento de grano seco por Manzana.

T R A T A M I E N T O S	RENDIMIENTO DE GRANO SECO LIBRAS/ MZ.
Control mecánico	7915
2-4-D	7829
Atrazina	7121
Banvel-D	6870
Sin control de malezas	4892
Simazín	3476

* Los valores incluidos dentro de las líneas no difieren estadísticamente significativa entre sí al nivel de 5% de probabilidades -- del error.

C U A D R O No. 7

Comparación de medias de tratamientos mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento de forraje verde por Manzana.

T R A T A M I E N T O S	RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE LIBRAS/ MZ.
2-4-D	54995
Control mecánico	53743
Banvel-D	51706
Atrazina	48268
Sin control de malezas	39452
Simazine	23320

* Los valores incluidos dentro de la línea no difieren estadísticamente significante entre sí al nivel del 5% de probabilidades del error.

CONCLUSIONES

- 1.- El Atrazín SOW a razón de 3.2 lbs/Mz. M.T. aplicado de postemergencia en cobertura total, y el 2-4-D a razón de 1.5 lbs/Mz. de material técnico aplicado en la misma forma, controlaron eficazmente las malezas de hoja ancha prevalcientes en la zona de "La Calera". Estos dos herbicidas además permitieron rendimientos de grano superiores a las parcelas sin control de malezas y similares a los conseguidos por el control mecánico.
- 2.- El Banvel-D a razón de 0.5 lbs/Mz. M.T. en forma postemergencia y cobertura total, controló las malezas de hoja ancha en forma similar a 2-4-D y el Atrazín 80 W, además permitió también rendimientos de grano estadísticamente iguales. Este herbicida sin embargo permitió un rendimiento de grano significativamente inferior al conseguido por el control mecánico.
- 3.- El Simazín 80 W a razón de 3.2 lbs/Mz. M.T. aplicado en forma preemergente y cobertura total controló eficazmente tanto las malezas de hoja ancha como las de hoja angosta (gramíneas) prevalentes en "La Calera"; pero además tuvo un efecto detrimental sobre el número de plantas de sorgo, y el rendimiento de grano y forraje verde.

RESUMEN

La importancia que el cultivo del sorgo va adquiriendo - en Nicaragua es notable, debido a que cada vez se le está dando mayor uso en las explotaciones agropecuarias y a las condiciones climáticas del país, pues está sustituyendo a otros -- cultivos. Las autoridades agrícolas contribuyendo al desa-- rrollo de este importante cultivo han introducido nuevas va-- riedades y realizan experimentos para determinar las prácti-- cas culturales más adecuadas para el medio nacional.

Según estudios realizados en Nicaragua y otros países, - uno de los factores principales para obtener una buena cose-- cha, es el control de las malas hierbas. Esta importante -- práctica se puede realizar por medios químicos y mecánicos. - El objeto de este trabajo es hacer un aporte al estudio de los medios de control de malas hierbas y comprende el uso de h -- herbicidas que se encuentran en el mercado nacional y que los fabricantes los recomiendan para el control de malezas en el cultivo del sorgo.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo realiza-- do en la estación experimental "La Calera", rectifican la im-- portancia del control de malezas en el sorgo y hacen ver la - posibilidad de sustituir los medios mecánicos por los químicos, ya que usando algunos herbicidas se obtuvieron resultados estadaísticamente iguales al control mecánico.

De los productos químicos usados: Simazín, Atrazín 2-4-D y Banvel-D, comparados con el control mecánico, únicamente el Simazín usado en forma preemergente, dió resultado negativo, en el rendimiento del sorgo. Los demás, Atrazín, 2-4-D y -- Banvel-D, permitieron rendimientos estadísticamente iguales -- al control mecánico y notablemente superiores a la falta de -- control de malezas.

Los resultados y conclusiones de este trabajo son váli-- dos para las condiciones de clima y suelo y en las malezas -- prevalecientes de "La Calera" y no se pretende que sirvan de recomendaciones para los agricultores, sino que sean un aporte para nuevos estudios sobre el tema de los que podrían obte_nerse conclusiones más convenientes para orientar a los agri- cultores que cultivan sorgo para grano en Nicaragua.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo. Estadística Agrícola. Superficie y producción de los principales cultivos y cifras comparativas. República de Nicaragua, Ministerio de Economía, Dirección General de Estadística; Ministerio de Agricultura y Ganadería. Año Agrícolas: 1962 - 1963 a 1965 - 1966.
- 2.- Burnside et al. Effect of Weeds and cultural practice en Sorghum Yields. U.S.A. 1964.- Páginas 1, 2 y 6.
- 3.- Cratts S. Alden Rayner N. Richard. Destrucción de malas hierbas. Unión Tipográfica. Editorial Hispanoamericano. 1960. México. Página 61.
- 4.- Gómez Humberto. "Control químico de malezas". Tesis no publicada. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. 1962. Págs. 56, 58, 85 y 86.
- 5.- Godoy E. F. y Mazzoni L.E. Deben evitarse dosis excesivas de herbicidas en sorgos graníferos. Estación Experimental de Pergamino. Boletín de divulgaciones No. 18 Bs. As. Argentina, 1961.
- 6.- Helgenson Earl. La lucha contra las malas hierbas. Colección FAO. Estudios Agropecuarios. 1957, Págs. 16 a 22. -
- 7.- Robinson et al. Herbicidas and Mixtures for annual Weed - control in grain sorghum. U.S.A. 1964, Págs. 1, 2, 4, 5, y

- 8.- Salazar Angel. Como cultivar sorgo para grano en Nicaragua. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua Nicaragua. Julio 1966. Página 5.
- 9.- Snedecor G. W. Métodos Estadísticos aplicados a la investigación agrícola y biológica. Traducción de la quinta edición en Inglés. Compañía Editorial Continental S. A. México 22 D. F. Páginas 292 - 293.
- 10.- Rodríguez Miranda Luis. Efecto de diferentes densidades de siembra y espaciamento entre surcos sobre caracteres de sorgos graníferos. Tesis no publicada. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua. 1967. Página 24.
- 11.- Wood R. C. Agricultura Tropical. Centro Regional de -- ayuda técnica. Administración de cooperación Internacional ICA. Primera Edición en Español. 1961.