CULTIVOS TROPICALES. VOL. 4, No. 4/DICIEMBRE 1982.

ESTUDIO DE LA MEZCLA DCMU + BROMACIL EN EL CONTROL DE LA VEGETACION EXTRAÑA EN CAÑA DE AZUCAR (Saccharum sp. Hibrido) EN APLICACIONES POST-EMERGENTES.

A. LEYVA [1] y M. BORREGO [1]

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Estación Experimental de la Caña "Bainoa", perteneciente al Instituto de Ciencia Agrícola, sobre un suelo Ferralítico Amarillento concrecionario, con el objetivo de precisar las dosis más adecuadas de la mezcla DCMU + Bromacil para el control de la vegetación extraña en el cultivo de la caña de azúcar, variedad Ja. 64-11, durante el período de menores precipitaciones. Se probaron las dosis 4+1, 4 + 1,5 y 4 + 2 kg/ha de p.c. de los productos DCMU + Bromacil, respectivamente. El diseño estadístico utilizado fue el de bloques al azar con 4 repeticiones. Los resultados obtenidos reflejaron que las tres dosis estudiadas fueron efectivas en el control, hasta los 2 meses posteriores a la aplicación, aunque con la mezcla 4 + 2 kg/ha de p. c. hubo residualidad efectiva por un tiempo mayor. Las especies que predominaron a las dosis estudiadas fueron Cynodon Dactylon (L) Pers. y Cyperus rotundus (L), pero en baja cuantía. Los resultados finales de la cosecha no reflejaron disminución de los rendimientos con relación al testigo con cultivo. Cuando no se utilizó control sobre la vegetación extraña los rendimientos azucareros se redujeron considerablemente.

INTRODUCCION

Sin lugar a dudas la vegetación extraña constituye uno de los principales y permanentes problemas de la agricultura cañera.

[1] Instituto de Ciencia Agrícola, ISCAH, La Habana.

Sus potentes efectos de robar agua y nutrientes, así como de producir sustancias tóxicas, retrasan en gran medida el normal crecimiento y desarrollo de este cultivo (Muzik, 1970).

En Cuba, para contrarrestar estos efectos, se ha hecho frecuente el uso de productos herbicidas, fundamentalmente derivados de la Urea y las Triazinas (Maldonado, 1979).

Sin embargo, en este sentido hay que considerar que el uso continuado de un herbicida en una zona puede ocasionar cambios anatómicos y/o fisiológicos en determinadas especies y así crear una población de adventicias resistentes a la acción de dichos productos (Vega y Jiménez, 1971), por lo que todo nuevo producto herbicida que se introduzca en este cultivo con un espectro de acción superior a los ya existentes, contribuirá en gran medida a la solución de esta problemática.

Los derivados sustituídos del Uracilo conforman una serie de herbicidas de acción total y larga persistencia, muchos de los cuales resultan doblemente activos contra la vegetación extraña, comparados con los derivados de la Urea (Detroux, 1970). Dentro de estos herbicidas el más estudiado en caña de azúcar ha sido el Bromacil, el cual, mezclado con otros herbicidas y en aplicaciones postemergentes, ha brindado los resultados más halagadores (Rochecouste, 1965 y Casamayor, Quintero y Rodríguez, 1974).

El objetivo de este trabajo fue precisamente evaluar la efectividad de esta mezcla en el control de las adventicias en aplicaciones postemergentes durante el período de menores precipitaciones.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló sobre un suelo Ferralítico Amarillento concrecionario (Hernández y col., 1975) situado en áreas de la Empresa Caña "Rubén Martínez Villena", provincia La Habana. Las características químicas más notables del mismo aparecen en la Tabla I.

Las temperaturas ocurridas durante el desarrollo del experimento, así como las precipitaciones y humedad relativa aparecen en la Figura No. 1

El diseño estadístico utilizado fue el de bloques al azar con 4 repeticiones, analizado por un modelo lineal de clasificación doble. Cada parcela constó de 32 m^2 de área de cálculo distribuídos en 4 surcos con 5 m

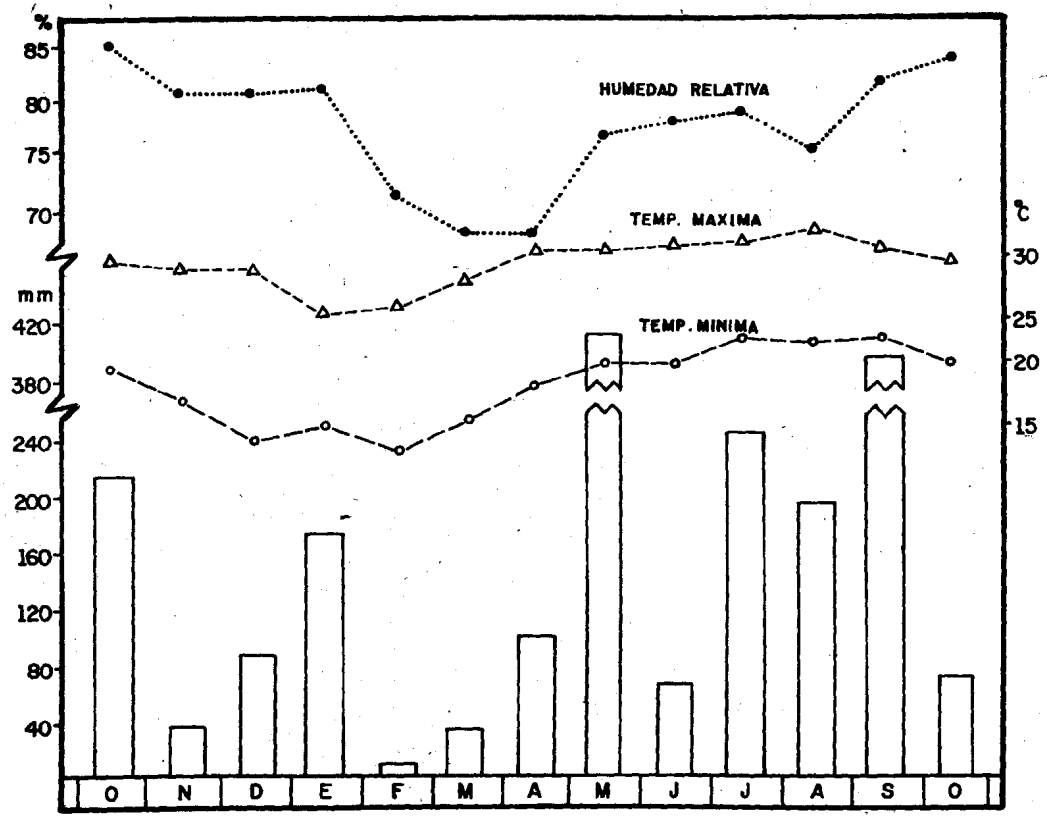

Figura No. 1: DATOS CLIMATICOS.

de largo.

Se compararon los productos y dosis que aparecen en la Tabla II, donde se consideraron además los testigos con y sin cultivo.

Tabla I: CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO.

Elemento	Unidad	Cantidad
Na^+	me/100 g	0,10
K^+	me/100 g	0,12
Ca^+	me/100 g	6,00
Mg^+	me/100 g	3,00
pH_{H_2O}	-	6,4
M. O.	%	4,37
Ac. Hidrol.	me/100 g	3,00
P	p. p. m.	3,00

Tabla II: PRODUCTOS Y DOSIS EMPLEADOS.

Tratamientos	Productos	dosis kg/ha
1	DCMU + Bromacil	4 + 1,0
2	DCMU + Bromacil	4 + 1,5
3	DCMU + Bromacil	4 + 2,0
4	Testigo con cultivo	-
5	Testigo sin cultivo	-

DCMU (Diurón 80 %) producto comercial.

Bromacil (Hyvar x 80 %) producto comercial.

Después de efectuada la preparación de suelo (Espinosa y col., 1972) se efectuó la plantación en el mes de octubre de 1978, a 1,60 m entre hileras y a surco corrido, utilizando estacas de 3 yemas, con 9 meses de edad, de la variedad Ja. 64-11.

Las fertilizaciones se realizaron acorde a lo establecido por las Normas Técnicas del cultivo (INRA, 1975). El experimento se desarrolló nor-

malmente hasta el día de la aplicación de la mezcla de herbicida, que se realizó posterior a un riego por aspersión, a los 45 días de la plantación, con una mochila Senior y boquilla de 2 mm, a razón de 400 l/ha de solución final. La cosecha se efectuó a los 16 meses.

Se realizaron observaciones del por ciento de vegetación extraña existente antes y después de la aplicación de la mezcla, empleando el método del porcentaje del área y utilizando un marco cuadrado de 0,25 m^2 (Rochecouste, 1959). Se determinaron además los efectos fitotóxicos sobre el cultivo mediante observaciones visuales, conforme a la Tabla E. W. R. C., (Anon, 1978); además se realizaron observaciones del proceso de ahijamiento y población de los tallos a los 3 y 14 meses de la plantación, respectivamente.

El rendimiento agrícola (t caña/ha) se estimó pesando el total de las cañas presentes en el área de cálculo. Los análisis de azucarería se efectuaron al momento de la cosecha tomando 5 tallos por parcela, a los cuales se les determinó el por ciento de Pol en caña y el Brix (Spencer y Meade, 1963).

Con el rendimiento agrícola y el por ciento de pol en caña se estimaron las t de pol/ha.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de las diferentes dosis de la mezcla sobre la vegetación extraña

Antes de realizar la aplicación de la mezcla de herbicidas, en el área experimental, predominaban algo más de 10 especies de vegetación extraña, que representaban una cobertura total, entre un 65 y un 75 %. Las especies más sobresalientes y por orden de abundancia aparecen en la Figura No. 2.

Posterior a la aplicación de la mezcla, y según se observa en la Figura No. 3, hubo una significativa reducción de las adventicias presentes; ésta se mantuvo por un período de alrededor de 2 meses, sin que hasta ese momento se presentaran incrementos de la vegetación en los tratamientos, ni marcadas diferencias entre los mismos en la efectividad del control.

En las observaciones siguientes no se produjo el mismo comportamiento,

al presentarse en las parcelas tratadas incremento en el por ciento de vegetación extraña.

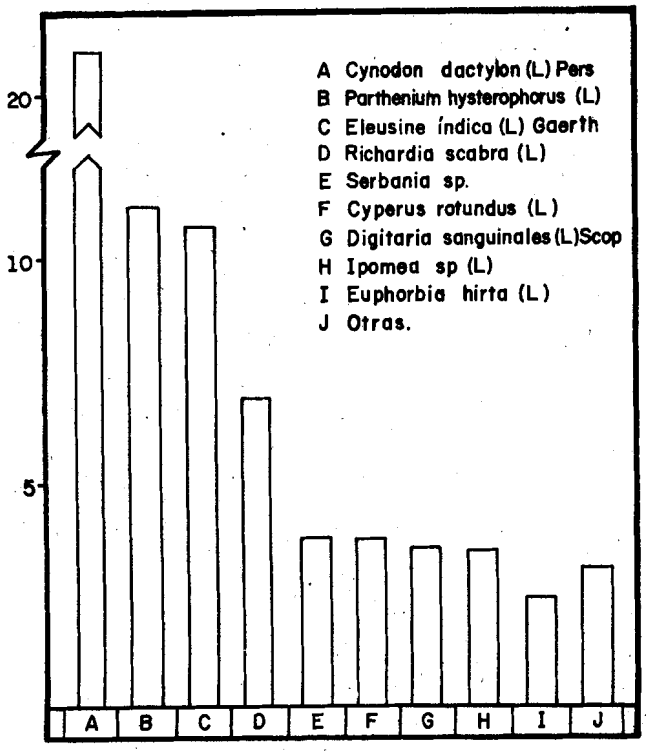

Figura No. 2: POR CIENTO DE VEGETACION EXTRAÑA EN EL EXPERIMENTO ANTES DE LA APLICACION.

A los 77 días de la aplicación, sólo la dosis 4 + 2 mantuvo un efectivo control con un 92 % del área libre de adventicias, que fue la dosis que mejor controló el Cynodon dactylon. Estos resultados corroboran los obtenidos por Casamayor y col. (1974), quienes, con la mezcla Ametrina + Bromacil a razón de 4 + 2 kg/ha, obtuvieron un efectivo control de adventicias en estudios realizados en este cultivo, aunque en presencia de una asociación diferente a la aparecida en el presente trabajo.

Se pudo comprobar que la dosis 4 + 1, resultó más efectiva en el con-

trol que la dosis 4 + 1,5 al presentarse con una residualidad efectiva superior; esto puede venir dado por haberse presentado una mayor infestación de adventicias antes de la aplicación en las parcelas correspondientes a esta dosis (Figura No. 3) en la cual predominó la especie Cynodon dactylon, adventicia ésta de gran agresividad y al parecer de difícil control a esta dosis.

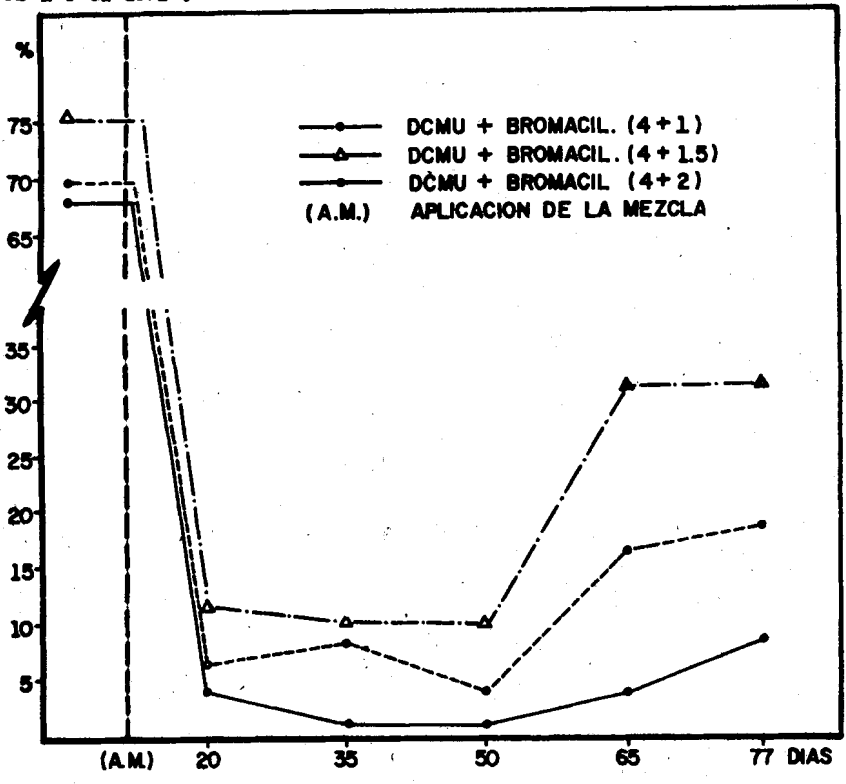

Figura No. 3: POR CIENTO DE VEGETACION EXTRAÑA CONTROLADA DESPUES DE LA APLICACION.

Estos resultados ponen de manifiesto lo planteado por Humbert (1965) al señalar que la efectividad del control no solo viene dada por las dosis empleadas sino también por la característica de la especie predominante en el lugar de la aplicación.

De forma general las adventicias más tolerantes a las dosis utilizadas fueron Cynodon dactylon L. Pers. y Cyperus rotundus, L. cuyo control no fue tan efectivo como en el resto de las especies, aunque con la dosis mayor se redujeron considerablemente.

Efectos fitotóxicos de la mezcla sobre el cultivo

En la Tabla III se ofrecen los resultados de las observaciones sobre el cultivo posterior a la aplicación de las diferentes dosis.

Tabla III: EFECTOS FITOTOXICOS SOBRE EL CULTIVO (E. W. R. C.).

Tratamientos	Dosis	Días posteriores a la aplicación de la mezcla				
		15	30	45	60	75
Testigo con cultivo	-	1	1	1	1	1
DCMU + Bromacil	4 + 1,0	1	2	2	2	1
DCMU + Bromacil	4 + 1,5	2	2	3	3	2
DCMU + Bromacil	4 + 2,0	2	3	4	4	2
Testigo sin cultivo	-	-	-	-	-	-

1 - Plantas sanas

2 - Síntomas leves, de atrofia y amarillamiento

3 - Síntomas fuertes de atrofia y amarillamiento

4 - Clorosis más acusada, atrofia, (fuerte daño, sin muerte de las plantas).

No se presentaron afectaciones de consideración para las dosis 4 + 1 y 4 + 1,5. En la dosis 4 + 2 se observó clorosis en las hojas a los 30 días posteriores a la aplicación; a los 45 días, esta clorosis en las hojas se hizo más acusada, hasta llegar a producir la muerte de algunas de ellas. A los 60 días comenzó a desaparecer la clorosis paulatinamente, sin que se produjera la muerte de plantas completas.

En Africa del Sur las menores afectaciones con estos productos se ha encontrado en suelos con alto contenido de materia orgánica (Gosnell, 1965). En Mauricio, sin embargo, ha estado en dependencia de las precipitaciones posteriores a la aplicación (Rochecouste, 1965), por lo que estos resultados deben ser considerados solamente para las condiciones específicas en -

que se desarrolló este esperimento.

Comportamiento del ahijamiento y la población de tallos

En la Tabla IV se ofrecen estos resultados. En cuanto al ahijamiento se presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos de la mezcla y la parcela testigo con cultivo, que fue la que mayor ahijamiento produjo. No se presentaron diferencias significativas entre las dosis estudiadas, aunque las dos mayores (4 + 1,5 y 4+2) no difirieron del testigo sin cultivo que fue la más afectada. Esta retención del ahijamiento pudiera venir dada por el efecto del Bromacil en la mezcla, el cual según Martín Oria (1973) a estas dosis y en aplicaciones preemergentes, retarda e incluso inhibe el proceso de germinación; no obstante, la población de tallos molibles se presentó sin diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el testigo con cultivo y la menor dosis de la mezcla, y entre ésta y las restantes dosis, que a su vez difirieron del testigo sin cultivo, todo lo cual indica que la afectación persistió solamente en los tratamientos donde el Bromacil en la mezcla sobrepasó la dosis de 1 kg/ha.

Tabla IV: COMPORTAMIENTO DEL AHIJAMIENTO Y LA POBLACION (MILES DE TALLOS/ha.

Tratamiento	Dosis	Ahijamiento	Población
Testigo con cultivo	-	45,3 a	75,0 a
DCMU + Bromacil	4 + 1,0	33,6 b	72,7 ab
DCMU + Bromacil	4 + 1,5	23,4 bc	66,4 b
DCMU + Bromacil	4 + 2,0	27,4 bc	67,2 b
Testigo sin cultivo	-	18,0 c	59,9 c
$\bar{X}$ G		29,5	68,2
E.S. $\bar{X}$		3,19 **	1,94**

* Significativo al 5 % ** Significativo al 1 %

Medias con letras diferentes en la misma columna difieren significativamente según Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

Al analizar el rendimiento agrícola en t caña/ha (Tabla V) se aprecia que no se produjeron diferencias significativas entre los tratamientos de la mezcla y el testigo con cultivo, todo lo cual indica que se ha puesto de manifiesto una compensación favorable en los tratamientos de la mezcla, con relación al testigo, que puede venir dado por el peso de los tallos. Estos resultados corroboran lo planteado por Damian (1977) quien ha señalado que cuando se utiliza el DCMU mezclado con otros herbicidas, se producen afectaciones iniciales en este cultivo que no repercuten en los rendimientos finales, siempre que se utilicen variedades resistentes a estos productos.

Se produjeron serias afectaciones por incidencia de la vegetación extraña al presentarse el testigo sin cultivo con diferencias significativas ($P < 0,05$) con los restantes tratamientos.

Tabla V: COMPORTAMIENTO DEL BRIX, % DE POL EN CAÑA, T CAÑA/HA Y T POL/HA

Tratamientos	Dosis	Brix	% Pol/caña	t caña/ha	t Pol/ha
Testigo con cultivo	-	20,78	13,93	112,74 a	15,73 a
DCMU + Bromacil	4+1,0	21,48	13,59	116,71 a	15,85 a
DCMU + Bromacil	4+1,5	21,15	13,44	120,22 a	16,19 a
DCMU + Bromacil	4+2,0	21,60	14,02	117,13 a	16,48 a
Testigo sin cultivo	-	20,83	14,06	80,91 b	11,45 b
$\bar{X}$ G		21,17	13,80	111,94	15,14
E.S.		0,250 NS	0,333 NS	6,484 *	1,087 *

* Significativo al 5 %

Medias con letras diferentes difieren significativamente según Prueba de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

Comportamiento del Brix, % de pol en caña y t de pol/ha

Los resultados obtenidos en estos caracteres se pueden apreciar en la Tabla V. No se presentaron afectaciones en el Brix y en el % de pol en caña por efecto de la mezcla de herbicida al no aparecer diferencias significativas entre las variantes estudiadas y la parcela testigo con culti

vo; de igual forma ocurrió con la incidencia de la vegetación extraña.

Estos resultados corroboran los obtenidos por Martín Oria y col. (1978) quienes señalaron que de forma general estos herbicidas no producen efectos negativos en la calidad del jugo de la caña.

Tampoco se produjo afectación en las t de pol/ha por parte de las dosis de la mezcla de herbicidas, al no presentarse diferencias significativas entre éstas y el testigo con cultivo.

Se produjo un efecto negativo en las t pol/ha por incidencia de la vegetación extraña, en el tratamiento testigo sin cultivo, que como se aprecia en la Tabla V fue la de menor rendimiento al diferir significativamente ($P<0,05$) con el resto de los tratamientos.

REFERENCIAS

ANONIMO, 1978 Ensayo de campo (Manual) CIBA-GEIGY. División de agroquímica. Basilea, Suiza.

CASAMAYOR, R., E. QUINTERO y S. RODRIGUEZ, 1974 The use of postemergence herbicide in sugar cane. Weed abstracts 2571. 23(11):279.

CUBA, INRA, 1975 Normas técnicas para el cultivo de la caña de azúcar. La Habana, Cuba.

DAMIAN, Y. P., 1977 Control químico de malas hierbas en suelos Ferralíticos Rojos cañeros. Resumen 41 Conf. ATAC. La Habana, Cuba.

DETROUX, L. 1970 Los herbicidas y su empleo. Edición Revolucionaria. Instituto del Libro pág. 64 - 65 La Habana. Cuba.

ESPINOSA, R.; R. FAURE; J. IBIZATE y A. AMARAL, 1972 Estudio de variedades precomerciales de caña de azúcar con ciclo de corte pre-fijado. 41 Conferencia de la ATAC. La Habana. Cuba.

GOSNELL, J. M., 1965 Herbicide trials in Natal Sugar Cane. Proceedings South Africa Sug. Technol. Ass. 39 (in press).

HUMBERT, R. P., 1965 El cultivo de la caña de azúcar. Capítulo VII pág. 487 Editora Universitaria. La Habana, Cuba.

INSTITUTO DE SUELO, 1975 Segunda Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias. Serie Suelos No. 23.

MALDONADO, R., 1979 El control de malas hierbas. Una necesidad de la agricultura cañera. Dirección Nacional de Agrotecnia. Pág. 16 Ministerio de la Agricultura. Cuba.

MARTIN ORIA, J. R., 1973 Estudio del efecto de varios herbicidas en aplicaciones preemergentes en dos variedades de caña de azúcar (Inédito). Instituto de Ciencia Agrícola (ISCAH) Habana. Cuba.

MARTIN ORIA, J. R.; R. GONZALEZ y M. MENA, 1978 Control de malas hierbas en aplicaciones preemergentes con combinaciones de herbicidas - en el cultivo de la caña de azúcar. Cienc. Téc. Agric. Serie Protección de Plantas 1(1).

MUZIK, T. J., 1970 Weed Biology and contro. Mc Goraw Hill Book Company, New York 1-37 60: 166.

ROCHECOUSTE, E., 1959 Evaluación de herbicidas en caña de azúcar, proceedings of the Tenth Congress of the International Society of sugar cane Technologists. Hawaii.

ROCHECOUSTE, E., 1965 Weed control. Mauritius Sugar Industry Research - Institute. Anual Resport 90 - 92.

SPENCER, L. S. y G. P. MEADE, 1963 Cane sugar Hand Book. Ed. John Wiley and Sons Inc. N. Y. Page 543 - 551 and 587 - 590.

VEGA, O. N. y L. A. JIMENEZ, 1971 Prueba de herbicidas en caña de azúcar. Boletín No. 94 pág. 1 - 39. Venezuela.

ABSTRACT

STUDY ON WEED CONTROL IN SUGARCANE BY USING DCMU + BROMACIL MIXTURE IN POST EMERGENCE APPLICATIONS.

This experiment was developed at the Sugarcane Research Station of Bainoa (INCA) in a concretionary, Yellowish Ferralitic soil, with the objetive of determining the most adequate dosis of DCMU + Bromacil mixture for weed control in sugarcane crop, Ja. 64-11 var., within the Short Rainfall period. Doses of 4 + 1,5, 4 + 1 and 4 + 2 kg/ha c.p. of DCMU + Bromacil, respectively, were proved. A Randomized block design with 4 replicates was used. Results have shown that the 3 doses studied exerted an effective control

until 2 months after its application, although with 4 + 2 kg/ha mixture c. p. there was an effective residuality for a longer time. The prevailing species with the dosis studied were Cynodon Dactylon (L.) Pers. and Cyperus rotundus (L.) in a small amount. The final results of harvest did not show any yield decrement in relation to the check with crop. When weed was not controlled, sugar yields were considerably reduced.

Manuscrito recibido el 21/V/81.