

"EL CONTROL DE LAS CYPERACEAS (CORTADERA, COQUITO-ETC.) CON LOS DIFERENTES MATA-MALEZAS" (1)

por Ernesto Muñoz Orozco

I. — INTRODUCCION.

[Una gran parte de las cyperaceas que encontramos en nuestras regiones, son malezas muy comunes y perjudiciales que invaden los cultivos cada día en creciente escala.] Entre estas cyperaceas las especies más comunes y conocidas son: "La Cortadera" (*Cyperus ferrugineus*), el "Coquito" (*Cyperus rotundus* L.) y "La Golondrina" (*Dichromena ciliata* Vahl.) siendo las dos primeras las más perjudiciales.

Existen hoy en día una gran cantidad de Herbicidas en el mercado, que se recomiendan para el exterminio de malezas, con el objeto de disminuir, la mano de obra y ahorrar gastos a los agricultores.

El exterminio de las Cyperaceas mediante los diversos Herbicidas ha sido objeto de varios estudios, especialmente en los países de clima templado y frío, mientras que en los Trópicos no se han verificado investigaciones para luchar contra ellas. Por este motivo se trata de encontrar en el siguiente trabajo la manera de conseguir métodos eficientes para luchar contra las Cyperaceas, ya que ello sería de un gran beneficio para nuestra agricultura por el dinero y trabajo que economizarían.

Las Cyperaceas en general son malezas muy difíciles de exterminar con los diferentes Herbicidas conocidos y en la propaganda comercial de los distintos Mata-malezas, siempre aparecen ellas como plantas resistentes y poco afectadas por los Herbicidas más conocidos.

Existen algunos trabajos científicos, gracias a los cuales se han encontrado métodos para luchar contra las Cyperaceas, especialmente contra *Cyperus rotundus* (Coquito).

Así por ejemplo Espino (5), no obtuvo ningún efecto en *Cyperus rotundus* tratando las plantas con 2,4-Diclorofenoxi-acético en la con-

(1) Tesis presentada para optar al Título de Ingeniero Agrónomo bajo la presidencia del Dr. Gerard Naundorf a quien el autor expresa sus más sinceros agradecimientos.

Recibido para su publicación en marzo 20/53.

centración de 2.300 ppm.- Cowart y Ryker (2), trataron el **Cyperus rotundus** con una mezcla de 2,4-D y TCA (Tricloro acetato sódico) y con las mismas sustancias por separado en las diferentes concentraciones siguientes: 2,4-D 5 libras/Ha (calculando sobre el ácido) y TCA 410 libras/Ha hasta 545 libras/Ha, sin obtener resultados satisfactorios en ambos tratamientos. Los resultados mejoraron al bajar la concentración del TCA (25-50 y 100 libras/Ha). Estos dos autores indican que prácticamente no existe ningún control efectivo con estos Mata-malezas mencionados. Marcelli (10), tampoco obtuvo ningún efecto positivo al tratar el **Cyperus rotundus** con 2,4-D. Otros autores como Laustalot y Leonard (8), encontraron la misma ineficacia del 2,4-D y TCA y también del 2,4,5,-T (ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético). Todos estos tratamientos mencionados se hicieron sobre las plantas verdes, aplicando los Herbicidas sobre el follaje.

Otros investigadores se han ocupado de la lucha contra las Cyperaceas aplicando los Mata-malezas en forma de pre-tratamientos sobre el suelo. Así por ejemplo Altona (1), trató la tierra desde cinco días antes hasta cinco días después de la siembra de Maíz con Metexone y 2,4-D logrando controlar perfectamente el **Cyperus esculentus**. También Marcelli (11), autor que ya mencionamos, por sus ineficaces experimentos con 2,4-D aplicándolo al follaje, obtuvo buen éxito en **Cyperus rotundus** tratando la tierra con 14 a 21 kilos/Ha de 2,4-D en cinco tratamientos diferentes. Anota que al bajar la concentración de los Mata-malezas también bajó la mortalidad en la misma proporción. El autor indica que pudo controlar el 85% de esta maleza y da también consejos del tiempo de persistencia del 2,4-D en el suelo afirmando que es necesario esperar de 8 a 9 semanas para la próxima siembra (trabajo que hizo con tabaco).

Cowart (3), indica en su estudio sobre **Cyperus rotundus** que concentraciones altas de 2,4-D puede inhibir la germinación de los bulbos.

Además de los trabajos realizados con los dos Mata-malezas ya mencionados, se han efectuado experimentos empleando otras sustancias para el control de las malezas. Así por ejemplo Crafts (4), hablando sobre el exterminio de las malezas en el Trópico, recomienda como buen medio para acabar con las Cyperaceas y otras malezas, el empleo de una mezcla que contiene 30 libras de aceite aromático, 2 libras de Pentaclorofenol, 2 libras de adherente y 95 galones de agua; con la emulsión que se forma de estas diferentes sustancias se puede exterminar casi todas las plantas verdes. Añadiendo una libra de 2,4-D a esta mezcla, entonces se pueden destruir muchas gramíneas y también Cyperaceas.

Leonard y Harris (9), estudian el efecto de varios Hidrocarburos especialmente del Benceno, Xileno, Tolueno, Trimetilbenceno y Te-

trametilbenceno sobre el control de las Cyperaceas, especialmente en *Cyperus rotundus* y han encontrado que éstas son bastante sensibles a dichos compuestos.

Según Marcelli (10), tratando la tierra con una libra de Bromuro de Metilo por cada diez metros cuadrados y tapando el suelo después del tratamiento con papel, se pueden controlar las Cyperaceas.

De acuerdo con los diferentes trabajos mencionados, podemos anotar que existen prácticamente dos maneras de luchar contra las Cyperaceas. Un procedimiento es la aplicación de los diversos Mata-malezas o productos con poder herbicida sobre el follaje de la planta, y el otro es el tratamiento de la tierra con estos diferentes productos para impedir la germinación y brotación de las semillas y de los bulbos. Parece que el segundo procedimiento tiene la mayor eficacia.

La lucha contra las Cyperaceas puede efectuarse por las tres formas siguientes:

En la mayoría de los casos se hace necesario luchar contra ellas en medio de nuestros diferentes cultivos.

La segunda forma se puede presentar en terrenos no cultivados que tienen manchas grandes de Cyperaceas y en los cuales no hace falta que las otras plantas que crecen con ellas sean salvadas.

La tercera forma consiste en pre-tratamientos de la tierra para impedir la germinación y la brotación de las semillas y bulbos de estas malezas.

Para luchar eficazmente contra estas malezas que son muy difíciles de destruir es necesario tener en cuenta los diversos factores que pueden influir sobre los tres tratamientos. Se ha establecido de acuerdo con los trabajos de Yarick (19), Wurgler (17), Naundorf y Villamil (15) y otros, que los autores que influyen en los tratamientos son bastantes numerosos, jugando un papel muy importante.

Uno de estos factores importantes es el estado de desarrollo de la planta que se quiere tratar. Así por ejemplo, Wurgler (17), que ha hecho ensayos en *Taraxacum* sp. pudo demostrar que las plantas jóvenes son más susceptibles que las plantas viejas y que plantas antes de la floración son más resistentes que después de ella. Dice este autor que al tratar de luchar contra una maleza, es necesario tener en cuenta la influencia de los diferentes Mata-malezas en los diversos estados de desarrollo de la planta, para determinar la edad en la cual sea más susceptible. Este aspecto en la lucha contra las malezas se ha estudiado muy poco y se tendrá en cuenta en el desarrollo del presente trabajo.

Al igual que éste factor muy importante, existen otros que también habrá que observar, tales como la temperatura en el momento de la aplicación de los herbicidas.

Es necesario tener en cuenta también si hay mucha iluminación solar o el día es muy nublado, como también la necesidad de observar la presión con que se haga la aspersión de los mata-malezas sobre las plantas. Los vientos y las lluvias después de la aplicación, puede tener influencia sobre el resultado de estos tratamientos.

Al tratar la tierra con los diferentes mata-malezas, seguramente el estado de las semillas y de los bulbos juega un papel de mucha importancia. Bulbos o semillas que apenas están empezando a germinar van a ser más susceptibles que bulbos o semillas en estado latente.

En los últimos años se ha buscado la forma de aumentar la acción de los diferentes mata-malezas, mezclándolos con diversos productos, con lo cual se consigue disminuir su costo.

Así por ejemplo Kiang (7), pudo comprobar que añadiendo glucosa y fosfato de potasio se puede aumentar la acción 2,4-D. También el sulfato de potasio, el sulfato de amonio y el sulfato de magnesio aumenta la acción del 2,4-D en presencia de glucosa.

Ciertos extractos de plantas como por ejemplo el jugo de la hoja de tomate y el jugo de la cebolla, son también capaces de aumentar la acción del 2,4-D y se estima necesario investigar la acción de estos diferentes activadores en la lucha contra las Cyperaceas, Naundorf (14).

II. — MATERIAL Y METODOS

A)— El material que para este trabajo se ha tomado son las Cyperaceas en general, pero de ellas en particular la Cortadera (*Cyperus ferrugineus*), el Coquito (*Cyperus rotundus* L.) y la Golondrina (*Dichromena ciliata* Vahl.), por ser estas malezas las de más difícil exterminio, y al encontrar un método económico y efectivo para su control, perfectamente puede aplicarse éste al de las demás especies de dicha Familia.

a)— La CORTADERA (*Cyperus ferrugineus*) (Véase Figura I) es una maleza conocida en todo el país, encontrándose con mayor frecuencia en aquellos lugares anegadizos o muy húmedos, de allí que se observe y presencie en gran proporción en aquellos cultivos que requieren para su desarrollo de una cantidad apreciable de agua, como es el caso del arroz, cultivo en donde posiblemente es la maleza que más se presente; igualmente se nota su presencia en gran escala en las acequias, de donde pasa luego a invadir los cultivos.

Esta planta se propaga fácilmente debido a que su florescencia es una panícula compuesta que contiene semillas de un tamaño muy pequeño (un mm. de largo) y en gran número (más o menos 8.000 semillas por panícula) lo cual facilita su diseminación por medio del aire, del agua lluvia y de riego. Además las cepas que quedan después del laboreo retoñan ligeramente y dan origen a nuevas plantas.

Descripción botánica. "Plantas herbáceas por la regular con rizoma simpódico, tallo trigono y hojas graminiformes con las vainas cerradas. Flores en inflorescencias parciales espiciformes, reunidas las más veces en otras a modo de panículas, capítulos o espigas; las flores son unisexuales o hermafroditas. Sólo raras veces el perianto se compone de seis pétalos por lo común se reducen en su forma y en su número o faltan por completo; a veces en lugar de perianto hay una corona de pelos más o menos numerosos. Androceo de tres estambres, raramente de más o de menos; el verticilo estaminal interno falta; anteras basifijas. Ovario súpero, unilocular, probablemente de dos o tres carpelos, con un estilo y de dos a tres estigmas. Rudimento



Figura I: — LA CORTADERA (*Cyperus ferrugineus*)

Foto: Lab. Est. Agr. Exp.- Palmira.

seminal único, anátropo, basinal. Fruto en nuez. Embrión axil, rodeado por el tejido nutritivo, en parte por lo menos". Wettstein, R. (18).

Clasificación Botánica:

Orden	.....	Cyperales
Familia	.....	Cyperaceas
Género	.....	Cyperus
Especie	.....	ferruginescens

b).- El COQUITO (*Cyperus rotundus* L.) (Véase Figura II) aún cuando no es una malea muy conocida nacionalmente, tiene posiblemente la mayor importancia entre las malezas de la Familia Cyperaceas y aún entre las malezas en general. Una de las causas de su gran importancia son sus dos formas de propagación: por semilla, la cual se parece bastante a la de la Cortadera pero algo más pequeña, llegando a contener una panícula más o menos unas 1.500 semillas; y por bulbos los cuales van en serie como puede observarse en la Figura II, unidos por estolones que van dando origen a nuevos bul-

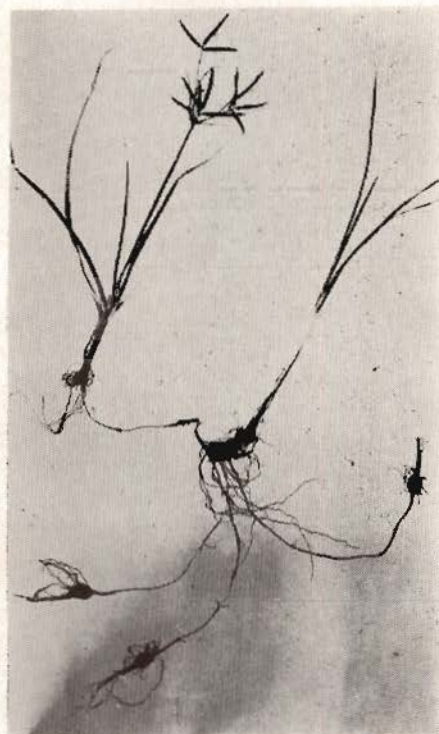


Figura II: — EL COQUITO (*Cyperus rotundus* L.)

Foto: Lab. Est. Agr. Exp. - Palmira.

bos y éstos a nuevas planticas. Esta maleza es muy abundante en los Departamentos del Huila y Tolima y en general en la Costa Atlántica como también se le encuentra en las regiones calientes del Departamento de Cundinamarca en gran proporción. Es una planta que prospera en todos los suelos, no requiere para su desarrollo de gran cantidad de agua aunque, ocurre también en lugares o campos húmedos.

Vélez (16), denomina el Coquito como Coquí o Coquillo diciendo que es el yerbajo más inoportuno en los sembrados de caña de plantilla en los terrenos de buen desagüe.

Sólo consta de un pequeño tallo con menos de diez hojitas angostas (5 mm.) Cuando florece su tallo pequeño sostiene una panícula compuesta, poco conspicua. Pero cuando las plántulas abundan, las hojas se entrelazan y forman un césped denso. Un predio en donde abunda esta planta puede cubrirse completamente en poco tiempo. Esto se debe a que el Coquí tiene unos bulbillos subterráneos, carnosos, de corteza gruesa, que los protege bien. A veces dos o más de estos bulbillos están unidos entre sí por raíces y estolones (Vélez 16).

Descripción Botánica: (La misma de la Familia Cyperaceae).

Clasificación Botánica:

Orden	.....	Cyperales
Familia	.....	Cyperaceas
Género	.....	Cyperus
Especie	.....	rotundus, L.

c) — LA GOLONDRINA (*Dichromena ciliata* Vahl.) (véase Figura III), es otra maleza que abunda en todo el país; se le encuentra en casi todos los cultivos pero con especialidad en los prados; no puede considerársele tan perjudicial como las dos malezas anteriores. La incluimos en este trabajo por haberla exterminado coincidentalmente en una pulverización que se hizo con Avioneta en la región de la Buitrera (Palmira), y habiéndola encontrado como ejemplar de las Cyperaceas al hacer el recuento de las malezas que murieron en aquel campo.

Descripción Botánica: — La misma de la Cortadera, excepto que es Entomógama. En ésta ciertos hipsofilos petaloides hacen llamativas las inflorescencias. Wettstein (18).

Clasificación Botánica:

Orden	.....	Cyperales
Familia	.....	Cyperaceas
Género	.....	Dichromena
Especie	.....	ciliata, Vahl.

B). — Los Mata-malezas que se emplearon en este trabajo fueron los siguientes:

- a). — Acido 2,4-Diclorofenoxi-acético
- b). — 2,4-Diclorofenoxi acetato sódico
- c). — Isopropil ester del 2,4-D
- d). — Acido 2,4,5,-Triclorofenoxi-acético
- e). — Isopropil ester de 2,4,5-T
- f). — Cianamida Cálcica
- g). — Xileno
- h). — Benceno



Figura III: — La GOLONDRINA (*Dichromena ciliata* Vahl.)

Foto: Lab. Est. Agr. Exp.- Palmira.

Aplicando las sustancias no solamente sobre el follaje sino también en tratamientos sobre la tierra.

Como productos Activadores se emplearon:

- a). — Extracto de cebolla
- b). — Extracto de hoja de Tomate
- c). — Sulfato de Magnesio
- d). — Sulfato de Amonio

Las sustancias se aplicaron en aspersión sobre el follaje y la tierra en soluciones acuosa, hidro-alcohólica y en ACPM, empleando para ello bombas aspersoras.

Los diferentes experimentos se llevaron a cabo dentro del invernadero, en vasijas y paralelepípedos de zinc, de 25x25x15, sin tapa ni fondo, los cuales se enterraron fácilmente. Cada una de éstas cajas contenía más o menos entre 11 y 12 kgs. de tierra seca al aire, calculándose un promedio de 11.5 kgs. Este mismo material lo emplearon Naundorf y Villamil (15) en un trabajo efectuado en la Granja Experimental de Palmira.

III. — RESULTADOS OBTENIDOS:

A) Investigaciones sobre *Cyperus ferruginescens*:

Para luchar contra esta maleza se emplearon dos métodos diferentes: tratamiento del follaje para destruir la planta y pre-tratamiento de la tierra para destruir las semillas existentes en ésta.

a). — Tratamiento de la Tierra.

Para los diferentes tratamientos de la tierra se emplearon las cajas metálicas ya mencionadas en las cuales se sembraron, en cada una, 100 semillas, para observar la influencia de las diferentes sustancias que se emplearon como herbicidas sobre la germinación y futuro desarrollo de las semillas de dicha Cyperacea. Todos los ensayos se repitieron cuatro veces, comparándolos siempre con un testigo sin ningún tratamiento.

En las Tablas 1 y 2 se dan los resultados promedios obtenidos en estos experimentos con los derivados del 2,4-D solubles en agua. No se emplearon los derivados del 2,4-D insolubles en agua por los efectos residuales de los disolventes que debían usarse para disolver el ácido.

Al observar estas tablas se notará que los dos derivados mencionados del 2,4-D, en casi todas las concentraciones empleadas, inhiben fuertemente la germinación de las semillas de ésta Cyperacea. Las plantas que nacieron en las tierras tratadas fueron igualmente inhibidas en su crecimiento y futuro desarrollo.

— TABLA N° 1 —

Influencia del 2,4-diclorofenoxi acetato sódico sobre la germinación y desarrollo de semillas de *Cyperus ferrugineus* (Cortadera) (1).

Promedio de 100 semillas que contiene C/ caja.

Concentrac. Mgr. por Kg. de Tierra	% de semillas germinadas a l a s			Observaciones
	2 Sem.	4 Sem.	6 Sem.	
0	24.0 + 5.6 —	31.2 + 1.4 —	33.0 + 3.2 —	....
2	3.5 + 2.0 —	5.2 + 2.0 —	6.5 + 0.8 —	Plantas
4	0 —	4.6 + 1.6 —	6.6 + 0.9 —	inhibidas
6	0 —	2.3 + 0.4 —	4.0 + 1.5 —	en su
8	1.5 + 0.5 —	6.0 + 1.5 —	7.5 + 2.0 —	crecimiento
10	0 —	4.5 + 1.0 —	6.7 + 1.3 —	y desarrollo

(1) Tratamiento de la tierra en cuatro replicaciones, empleando las cajas metálicas con 11.5 kilos de tierra cada una.

b). — Tratamientos sobre las plantas.

Para los experimentos sobre las plantas de Cortadera (*Cyperus ferrugineus*) éstas se agrupan en cuatro categorías de acuerdo con sus estados de desarrollo:

- 1º) Plantas de 2 semanas, con una altura de 2-3 cms.
- 2º) Plantas de 6 semanas, con una altura de 25 cms.
- 3º) Plantas de 10 semanas, con una altura de 25 cms.
- 4º) Plantas que habían terminado su floración, con una altura de 60 - 80 cms.

Fué necesario tratar las plantas con los diversos Herbicidas durante los diferentes estados de desarrollo porque varios autores indican que muchas malezas responden a ciertos tratamientos solamente en determinados estados de su desarrollo Wurgler (17) y Mitchell

— TABLA Nº 2 —

Influencia del ester isopropílico del 2,4-D sobre la germinación y desarrollo de semillas de *Cyperus ferrugineus* (Cortadera), (1)
Promedio de 100 semillas que contiene C/ caja.

Concentrac. Mgr. por Kg. de Tierra	% de semillas germinadas a l a s			Observaciones
	2 Sem.	4 Sem.	6 Sem.	
0	24.0 + 5.6 —	31.2 + 1.4 —	33.0 + 3.2 —	....
2	2.2 + 0.8 —	15.2 + 1.3 —	16.0 + 1.1 —	Plantas
4	1.5 + 0.6 —	4.7 + 0.9 —	4.7 + 0.9 —	inhibidas
6	2.5 + 1.2 —	5.0 + 1.0 —	5.0 + 0.7 —	en su
8	2.0 + 0.6 —	3.7 + 0.8 —	3.7 + 0.9 —	crecimiento
10	2.5 + 1.0 —	3.0 + 0.9 —	3.0 + 1.0 —	y desarrollo

(1) Tratamiento de la tierra en cuatro replicaciones, empleando las cajas metálicas con 11.5 kilos de tierra cada una.

Sem. = Semanas.

(13). Así por ejemplo algunas malezas son muy afectadas en estado joven, mientras que plantas adultas no se mueren con el mismo tratamiento, e igualmente otras malezas se comportan completamente indiferentes a los tratamientos en estado joven, pero sí fácilmente son exterminadas en estado adulto, especialmente durante la floración.

En las tablas 3 y 4 se encuentran los resultados obtenidos con el ácido 2,4-diclorofenoxi-acético y su sal sódica sobre las plantas en diversos estados de desarrollo.

Estas tablas indican que la acción del ácido libre sobre las plantas tratadas es más fuerte que la acción de la sal sódica.

Además, las dos sustancias empleadas actúan en forma más fuerte sobre las plantas de 10 semanas (altura más o menos de 25 cms.) que sobre plantas de 2 o 6 semanas y plantas que apenas han terminado la floración (véase Figura IV y V).

— TABLA Nº 3 —

Influencia del ácido 2,4-Diclorofenoxi-acético en aspersiones sobre plantas de *Cyperus ferrugineus* (Cortadera), en diferentes estados de desarrollo.

Concen- tración ppm.	% de Plantas muertas		Observaciones
	a la Semana	a las 4 Semanas	
Plantas de 2 Semanas (2-3 cms.)			
500	60	60	Distorsión y Abultamiento de la base
1.000	52	52	
1.500	92	92	
2.000	100	100	
3.000	100	100	
Plantas de 6 Semanas (10 cms.)			
500	40	40	Distors. y abult. base
1.000	80	80	
1.500	88	100	
2.000	100	100	
3.000	100	100	
Plantas de 10 Semanas (25 cms.)			
500	64	64	Dist. y abult.
1.000	100	100	
1.500	100	100	
2.000	100	100	
3.000	100	100	
Plantas terminada la floración (60-80 cms.)			
500	0	100	Mueren pero muy lenta- mente.
1.000	0	100	
1.500	0	100	
2.000	0	100	
3.000	0	100	

— TABLA N° 4 —

Influencia del 2,4-Diclorofenoxi acetato sódico en aspersiones sobre plantas de *Cyperus ferrugineus* (Cortadera), en diferentes estados de desarrollo.

Concentración ppm.	% de Plantas muertas		Observaciones
	a la Semana	a las 4 Semanas	
Plantas de 2 Semanas (2-3 cms.)			
500	0	0	Distorsión y algo de amari- llamiento.
1.000	0	0	
1.500	0	0	
2.000	100	100	
3.000	100	100	
Plantas de 6 Semanas (10 cms.)			
500	0	0	Distorsión Distor. y abul.
1.000	0	0	
1.500	10	10	
2.000	40	40	
3.000	100	100	
Plantas de 10 Semanas (25 cms.)			
500	100	100	
1.000	100	100	
1.500	100	100	
2.000	100	100	
3.000	100	100	
Plantas terminada la floración (60-80 cms.)			
500	0	100	Mueren pero muy lenta- mente.
1.000	0	100	
1.500	0	100	
2.000	0	100	
3.000	0	100	

Las tablas nos muestran además que, en plantas de 2 y 6 semanas, se necesitan concentraciones más elevadas que en plantas de 10 semanas. Así por ejemplo las concentraciones de 500 y 1.000 ppm. de la sal sódica no matan las plantas de 2 y 6 semanas pero es fácil con las mismas concentraciones matar o destruir las plantas de 10 semanas y también en ó después de la floración, con la única excepción de que las plantas florecidas mueren muy lentamente.

Al tratar la Cortadera en los diferentes estados de desarrollo con los productos, se observó un fenómeno, principalmente en las plantas de 25 cms.: ocurre que la base del tallo, es decir, la zona del primer nudo (mesocarpio) y la parte basal del entrenudo, se hincha o hipertrofia pudriéndose a los pocos días toda la zona hipertrofiada y produciéndose luego un volcamiento total de la planta, tal como lo muestra la Figura VI. Una vez volcado el tallo, la cepa continúa pudriéndose hasta llegar a interesar toda la zona radicular.

En las aplicaciones del Ester isopropílico del 2,4-D se observó, que ni las plantas de 2 ni las de 6 semanas murieron; tampoco se observó el abultamiento en la zona basal del tallo de la Cortadera, aplicando las mismas concentraciones. La tabla correspondiente a estos datos no se incluye, por no ser éstos representativos.

Las plantas de 10 semanas, desde luego con las diferentes concentraciones de éste derivado, se murieron sin presentar el abultamiento y habiendo empezado el secamiento por el cogollo.



Figura IV: — Plantas de "Cortadera" tratadas con 2,4-diclorofenoxi acetato sódico en la concentración de 1.000 ppm., cuando tenían 10 semanas.—Foto: Laboratorios Estación Agrícola Experimental.- Palmira.



Figura V: — Dos vasijas con "Cortadera" de 10 semanas. A la derecha Testigo, a la izquierda tratada con ácido 2,4-D.— Foto: Laboratorios Estación Agrícola Experimental.- Palmira.



Figura VI: — Vasijas con plantas de "Cortadera" que fueron tratadas con ácido 2,4-D.— Nótese el hipertrofiamiento de la zona basal del tallo. Foto: Laboratorios Estación Agrícola Experimental.- Palmira.

En otro grupo de ensayos se trató la Cortadera en sus diferentes estados de desarrollo con el conocido Herbicida ácido 2,4,5,-tricloro-fenoxi-acético y el éster isopropílico de este ácido. Estas sustancias se mostraron poco efectivas como herbicidas en el control de la Cortadera.

Al tratar las plantas con las diferentes concentraciones entre 500 y 3.000 ppm., se observaron distorsiones, algo de amarillamiento y un ligera abultamiento en la base del tallo pero no tan notorio como en los derivados del 2,4-D., habiendo sobrevivido las plantas al tratamiento, desde luego algo inhibidas en su desarrollo futuro.

Además de estos productos conocidos como herbicidas, se emplearon la Cianamida Cálcica, el Xileno y el Benceno, para estudiar sus efectos sobre esta maleza.

Respecto a la Cianamida Cálcica, en todas sus concentraciones (100 hasta 500 kilos/Ha) no se observó ningún efecto sobre las plantas tratadas; únicamente en plantas de 10 semanas se notó un amarillamiento del follaje sin llegar a producir la muerte de ellas. A las pocas semanas y especialmente en las plantas de 2 y 6 semanas, se observó la acción fertilizante de la Cianamida Cálcica, expresándose en un mayor crecimiento y desarrollo.

Los dos Hidrocarburos, Xileno y Benceno en las concentraciones 40-60-80 y 100 litros por Hectárea, destruyeron en todas las concentraciones y en todos los estados de desarrollo, totalmente el follaje, pero a la semana siguiente se observó que en las plantas tratadas con el Xileno y el Benceno, la cepa empezó a retoñar, excepción hecha de las plantas de 10 semanas que se trataron con el Xileno y las cuales no retoñaron.

B). — Investigaciones sobre *Cyperus rotundus* L.

Al igual que en *Cyperus ferruginescens* en este trabajo también se emplearon los dos tratamientos, sobre el follaje y sobre la tierra.

En la lucha contra esta maleza fue necesario verificar ensayos sobre los bulbos porque la planta se propaga como anteriormente se dijo, por semillas y por bulbillos subterráneos.

a). — Tratamiento de la Tierra

Para los tratamientos de la tierra que tenían como fin matar los bulbillos subterráneos, se empleó el ácido 2,4-D y sus dos derivados: la sal sódica y el éster isopropílico y además el 2,4,5-T y su derivado, el éster isopropílico, en las concentraciones de 500 -1.000 -1.500 -2.000 y 3.000 ppm., sin haberse obtenido resultado efectivo, ya que ningún tratamiento fue capaz de inhibir la germinación o retoñamiento de los bulbillos, porque en todos los tratamientos y en todas las concentraciones los bulbillos retoñaron a los pocos días.

Igualmente se emplearon varias mezclas de los productos indica-

dos, pero tampoco éstas dieron resultados positivos; el único efecto que se notó fue la inhibición en el crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes.

Como ya lo mencionamos en la introducción existen algunos activadores como el Sulfato de Magnesio, el Sulfato de Amonio y jugos de plantas que son capaces de aumentar la acción del 2,4-D y sus derivados, y la del 2,4,5-T y sus derivados. Por este motivo se verificaron ensayos sobre la tierra para experimentar la acción de estos activadores.

b). — Tratamientos sobre el Follaje:

Al igual que en la Cortadera, agrupamos las plantas de Coquito (*Cyperus rotundus* L.) en tres estados de acuerdo con su desarrollo:

- 1º)—Plantas jóvenes de una altura más o menos entre los 4-6 cms.
- 2º)—Plantas medianas de una altura más o menos entre los 10-12 cms.
- 3º)—Plantas en floración de una altura más o menos entre los 20-30 cms.

Al igual que en el de la Cortadera, en este experimento se hicieron estas agrupaciones teniendo en cuenta las mismas causas anotadas antes.

Los resultados de los experimentos con los productos 2,4-D y sus derivados y del 2,4,5-T y su derivado, se dan en la Tabla Nº 5.

Al observar esta tabla podemos notar que de los derivados del 2,4-D el más efectivo es el ácido libre, que mató gran parte de las plantas en estado joven, una gran parte de plantas en estado mediano y totalmente aquellas en el estado de floración. Los bulbos de las plantas murieron una parte en las concentraciones bajas, pero en las concentraciones de 2.000- 3.000 ppm. murieron todos. Respecto a la muerte de estos bulbos, acompañada de pudrición, se observó que solamente los bulbos existen en la capa de tierra comprendida entre los 10 primeros centímetros, fueron los afectados.

La sal sódica del 2,4-D afectó algo el follaje y algunos bulbos pero solamente en las concentraciones de 2.000 -3.000 ppm. Además, la muerte de estas plantas se presentó a partir de las cuatro semanas después de su aplicación.

El éster isopropílico del 2,4-D, en todas las concentraciones usadas, no dió resultados efectivos; solamente ocasionó un ligero amarillamiento y algo de inhibición en el futuro desarrollo y crecimiento de las plantas.

— TABLA Nº 5 —

Influencia de los derivados del 2,4-D y 2,4,5-T, en pulverizaciones sobre las plantas de Coquito (*Cyperus rotundus* L.), en diferentes estados de desarrollo.

Sustancia	Concent. ppm.	% de Plantas muertas a las 2 Semanas				Observ.
		Plant. joven.	Plant. med.	Plant. flor.	Bulb. muer.	
Acido 2,4-D	500	70	80	100	75	Murje- ron los bulbos en la ca- pa de los 10 lros. cms.
	1.500	70	80	100	80	
	1.500	80	80	100	100	
	2.000	80	80	100	100	
	3.000	80	80	100	100	
2,4-D (Na)	500	0	0	0	0	Una gran parte de plant. mu- rieron a las 4 Sem.
	1.000	0	0	0	0	
	1.500	0	0	0	0	
	2.000	20	20	20	20	
	3.000	30	30	30	30	
2,4-D (éster)	500	0	0	0	0	Ligero amarill. Algo in- hibidas en el cre- cimiento
	1.000	0	0	0	0	
	1.500	0	0	0	0	
	2.000	0	0	0	0	
	3.000	0	0	0	0	
2,4,5-T (Acido)	500	0	0	0	0	Amarill. en la ca- pa de los 10 prime- ros cms.
	1.000	0	0	0	0	
	1.500	0	0	10	0	
	2.000	70	80	100	0	
	3.000	100	100	100	100	
	4.000	100	100	100	100	
	6.000	100	100	100	100	
2,4,5-T (éster)	500	0	0	0	0	Capa 10 cms.
	1.000	0	0	0	0	
	1.500	0	0	0	0	
	2.000	0	0	0	0	
	3.000	50	50	50	50	

Significado Abreviaturas:

joven: jóvenes; med.: medianas; flor.: floración; Semn.: Semanas.

Entre los derivados del 2,4,5-T fue altamente eficaz el ácido libre en las concentraciones de 2.000 a 6.000 ppm. por haber muerto todas las plantas y los bulbos comprendidos en los diez primeros centímetros (véase Figura VII).



Figura VII: — Plantas de Coquito (*Cyperus rotundus* L.) tratadas con el ácido 2,4,5-T en las concentraciones de 4.000 y 6.000 ppm.
Foto: Lab. Est. Agr. Exp.- Palmira.

El éster isopropílico de este Herbicida (2,4,5-T) actuó solamente en la concentración de 3.000 ppm. en un 50% de las plantas y mató la misma cantidad de bulbos, pero solamente en la capa de tierra comprendida entre los 5 centímetros.

En otro ensayo con el 2,4,5-T, se empleó en vez de la solución hidro-alcohólica, el ACPM y se observó que las plantas tratadas se murieron más rápidamente. Para investigar si el ACPM era perjudicial sobre la próxima siembra de maíz, se sembraron varios granos en el terreno tratado, los cuales germinaron perfectamente.

También se investigó la influencia de la Cianamida Cálcica y de los Hidrocarburos Xileno y Benceno.

La Cianamida Cálcica no tuvo ningún efecto como herbicida, sino que más bien tuvo un efecto estimulante en cuanto a crecimiento y desarrollo se refiere.

El Benceno y el Xileno mató totalmente el follaje en todas las concentraciones usadas (40- 60- 80 y 100 litros/Ha.), pero los bulbos empezaron a retoñar a los diez días)

C). — Investigaciones sobre Golondrina (*Dichromena ciliata* Vahl.):

No se pensó incluir esta planta como material especial de las Cyperaceas, pero por una casualidad pudimos observar, en un tratamiento con mata-maleza efectuado con Avioneta en un potrero ubicado en "La Buitrera" (Palmira), en el cual se usó una mezcla de 2,4,5-T (ácido) en la concentración de 2 libras/Ha y 2,4-D (ácido) en la concentración de 2 libras/Ha, disolviendo la mezcla de estos dos productos en ACPM (10 galones/Ha). Una semana más tarde del tratamiento se observó que todas las plantas de Golondrina se habían muerto y no presentaron posteriormente reacción alguna.

IV — DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Como ya lo mencionamos en la introducción, las Cyperaceas son malezas que según los trabajos citados en la revisión de literatura, son muy poco afectadas por los mata-malezas, y los autores que afirman haber tenido buen éxito en su control, como por ejemplo Marcelli (11), tuvo que emplear concentraciones tan altas (14-21 kilos/Ha y 5 tratamientos), que resultan antieconómicas; además solamente pudo controlar el 85% de las Cyperaceas, necesitando de 8 a 9 semanas para la próxima siembra.

En todos los experimentos efectuados en este trabajo se ha buscado la manera de emplear solamente concentraciones que son económicas y que pueda realizar el agricultor, que tiene la necesidad de luchar contra estas malezas. Según el trabajo de Marcelli (11), el tratamiento costaría en Colombia \$ 1.000,00 por Hectárea, solamente en mata-maleza, sin contar la mano de obra.

Sobre tratamientos de la Cortadera (*Cyperus ferruginescens*) no se encontró ninguna referencia en la literatura existente.

Se puede luchar efectivamente contra esta maleza (Cortadera) en pre-tratamientos de la tierra con los derivados del 2,4-D solubles en agua, la sal sódica y el éster isopropílico, en las concentraciones de más o menos 15 libras/Ha. Igualmente puede controlarse la planta desarrollada con los derivados del 2,4-D, especialmente con el ácido y la sal sódica en las concentraciones entre 1.500 - 3.000 ppm. Plantas en floración se pueden exterminar con la concentración de 500 ppm. pero siendo su muerte muy lenta.

En las plantas jóvenes de 6 a 10 semanas el ácido es más eficaz que la sal sódica, pero en plantas de 10 semanas es más eficaz la sal sódica.

Las plantas en floración pueden controlarse con igual eficacia empleando bien la sal sódica o el ácido.

Los mata-malezas éster isopropílico del 2,4-D y los dos derivados del 2,4,5-T, no sirven para controlar eficazmente la Cortadera. La Ciamida Cálcica tiene la misma eficacia de los anteriores y como ya se anotó antes, tiene un efecto estimulante.

Los Hidrocarburos Xileno y Benceno matan el follaje completamente en todas las concentraciones, pero, exceptuando la concentraciones de 100 litros/Ha del Xileno, dejan retoñar las cepas en gran porcentaje después de una semana.

Respecto a la lucha contra el *Cyperus Rotundus* L. (Coquito), existen varios trabajos ya mencionados en la introducción.

Todos estos experimentos fueron realizados en países nórdicos y por ende, bajo condiciones climáticas distintas a las nuestras.

Las concentraciones que se necesitan emplear en países Tropicales tienen que ser algo más elevadas que en países nórdicos, por la alteración más rápida de los productos, debido a las temperaturas más elevadas en estos países que en los nórdicos. Es decir, semillas o plantas que necesitan un contacto prolongado con los mata-malezas, requieren en los países tropicales más cantidad del producto por la rápida descomposición de éstos, pero plantas que son afectadas rápidamente por los diferentes mata-malezas naturalmente son favorecidos por las temperaturas altas del trópico y necesitan por esto menores concentraciones de los Herbicidas como lo han podido comprobar Manmer y Tukey (6), Math y Davis (12).

Entre todas las sustancias que se emplearon en los tratamientos fueron efectivos solamente los ácidos del 2,4-D y del 2,4,5-T, pero con éstos dos ácidos se puede controlar perfectamente el Coquito no solamente el follaje sino también los bulbillos, por lo menos los que se encuentra en los 10 primeros centímetros de la tierra.

Como disolventes se pueden emplear el agua, disolviendo antes los ácidos en algo de alcohol, y el ACPM.

Respecto al estado de desarrollo del Coquito no existe prácticamente una diferencia bien notoria entre los diferentes estados; parece que las plantas en floración son algo más susceptibles que las plantas más jóvenes o medianas; efecto encontrado para otras plantas por Wurgler (17).

Los diferentes derivados solubles en agua como los ésteres y la sal sódica no actúan sobre el follaje y bulbos de Coquito eficazmente.

En contra de casi todos los autores citados en la introducción, que sostienen que prácticamente no hay control eficaz del Coquito con los diferentes mata-malezas, en nuestros experimentos logramos

controlarlo perfectamente con los derivados de los Herbicidas más conocidos o comunes en nuestro mercado.

V — CONCLUSIONES Y RESUMEN:

Después de una breve introducción, revisión de la literatura y explicación de los materiales y métodos, el autor da un resumen de los resultados obtenidos.

A).—La Cortadera (*Cyperus ferruginescens*) se puede controlar perfectamente, mediante el pre-tratamiento de la tierra o tratamientos del follaje con los derivados del 2,4-D y del 2,4,5-T.

B).—El Coquito (*Cyperus rotundus* L.) se puede controlar con los ácidos libres del 2,4-D y del 2,4,5-T en soluciones hidro-alcohólicas o en ACPM. Los derivados solubles en agua de estos Herbicidas no son efectivos. Pre-tratamientos de la tierra para matar los bulbos no dieron tampoco resultados efectivos.

C).—La Golondrina (*Dichromena Ciliata* Vahl.) se puede destruir fácilmente mediante una mezcla de los ácidos 2,4-D y 2,4,5-T.

VI — BIBLIOGRAFIA

- 1—Altona, R.E. A preliminary report on the control of weeds in maize with Metoxone and 2,4-D.- South African Jour. of Sci. 46 (10): 295-296. 1950.
- 2—Cowart, L. E. y Ryker, T.C. Studies on the control of nut-grass (*Cyperus rotundus*). Louisiana, Agric. Exp. Sta. Baton Rouge. Pors. Souther weed Conf. 3:135-139. 1950.
- 3—Cowart, L. E. Studies on the effect of 2,4-diclorofenoxy acetate sódic on *Cyperus rotundus*. American Jour. of Bot. 36 (10): 822. 1949.
- 4—Crafts, A.S. Weed control in the Tropics. Science 107 (2773): 196-197. 1948.
- 5—Espino, R. B. Effect of 2,4-D on some common plants. Philippine Agriculturist 25 (7): 356-358. 1949.
- 6—Hammer, C. L. y Tukey, H. B. Selective herbicidal action of mid summer and rainfall applications of 2,4-diclorofenoxy acetic acid. Bot. Gaz. 106: 1944.
- 7—King, G. S. Factors affecting the action of 2,4-diclorofenoxy acetic acid Michigan State College. Publ. 1762: 124. 1950.

- 8—**Loustalot, A. J. y Leonard, O.A.** Experiment to control nut-grass
Proc. Southern weed. Conf. 1:7-10. 1948.
- 9—**Leonard, O. A. y Harris, V. C.** The effect of certain hydrocarbon
compounds upon the hypocotyls of nut-grass and John-
son grass. Mississippi, Proc. Southern Weed Conf. 3:91-
102. 1950.
- 10—**Marcelli, E.** Result of the second year of the control of *Cyperus*
rotundus L. with 2,4-D. Piante Not. Mal. 14: 20-26. 1951.
- 11—**Marcelli, E.** Prime prone di lotta contro il *Cyperus rotundus* L.
con il 2,4-D Piante, Not. Mal. 5: 35-36. 1949.
- 12—**Masth, R. C. y Davis, F. F.** Relation of temperature to the selec-
tive herbicidal effects of 2,4-diclorofenoxi acético ácido.
Bot. Gaz. 106: 1945.
- 13—**Mitchell, J. W.** Movement of 2,4-D ácid stimul and its relation
to the traslocation of organic food materials in plants.
Bot. Gaz. 107. 1947.
- 14—**Naundorf, G.** Las Fitohormonas en Agricultura. Barcelona, Sal-
vat pp. 112-119. 1951.
- 15—**Naundorf, G. y Villamil, F. G.** Poder selectivo del 2,4-D. Contri-
bución a la lucha contra el arroz rojo. Notas Agronómi-
cas. Est. Agr. Exp. Palmira. 3: 91-96. 1950.
- 16—**Vélez, I.** Plantas indeseables en los cultivos tropicales. pp. 40
Universidad de Puerto Rico. Río Piedras. Edit. Univer-
sitaria. 1950.
- 17—**Wurgler, W. L.** Importance de l' époque du traitement sur l'
action des acides phenoxy acetiques substitutues. Rev.
Hart. Suisse 21 (2): 41-43. 1948.
- 18—**Wettstein R.** Tratado de Botánica Sistemática- Barcelona, Labor
pp. 944-946. 1944.
- 19—**Yarick, B.** The time factor in weed control. California Citrograph
Agr. Ext. Serv. Cal. 32 (10): 452-453. 1947.