



Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Programa de Tecnología en Agricultura

**Informe de Pasantía realizada en la Empresa CHEM-TECH
en varios Cantones de la Provincia del Guayas**

TEMA

Evaluación del herbicida Checker 10% PM y Crystalpyr 420% EC en el control de malezas ciperáceas, gramíneas y hoja ancha en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*)

Previo a la Obtención del Título de:

TECNOLOGA EN AGRICULTURA

PRESENTADA POR:

Dorys Raquel Brito Peñatiel

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año 2007

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente a el Ing. Mario Balón por su invaluable ayuda.



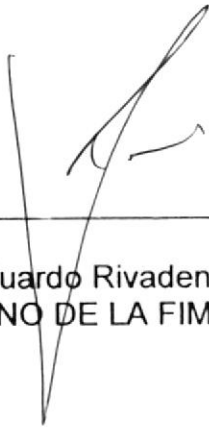
CIB - ESPOL

DEDICATORIA

Dedico este pequeño trabajo a mis abnegados padres: Ernesto Brito y Mercedes Peñafiel, que durante toda mi vida estudiantil se han sacrificado por darme una buena educación y orientarme por el camino del bien.

También deseo dedicarlo a mis queridos hermanos por su apoyo incondicional y moral en todo momento.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP



Ing. Haydee Torres C.
COORDINADORA PROTAG



Ing. Mario Balón
PROFESOR PROTAG RESPONSABLE
DE EVALUACIÓN



CIB - ESPOL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).


Dorys Raquel Brito Peñafiel

RESUMEN

Este trabajo se desarrollo en diferentes cantones arroceros de la provincia del Guayas, estos fueron: El triunfo, Churute-Taura, Samborondón, Salitre y Daule; con la finalidad de determinar la eficacia de los herbicidas Checker 10 PM y Crystalpyr 420 EC en mezcla para controlar malezas de las familias Ciperaceae, Gramineae y malezas de hoja ancha en el cultivo de arroz de secano.

Los ensayos realizados se llevaron a cabo en parcelas de una cuadra del cultivo de arroz, para determinar la cantidad de malezas en cada parcela se tomo 5 muestras al azar de 1m² cada uno y se procedió a contar dichas malezas, clasificándolas según su especie y familia. Así obtuvimos el porcentaje de las Ciperáceas, Gramíneas y malezas de hoja ancha.

Después se realizo la aplicación en post emergencia temprana con malezas de 2 a 3 hojas; la dosis utilizada fue de 250 gr. de Checker 10 PM y 3 litros de Crystalpyr 420 EC en 200 litros de agua.

La primera evaluación se realizó a los 8 días después de la aplicación debido a que los herbicidas aplicados son de acción sistémica, aunque Crystalpyr también posee acción de contacto. Esta evaluación consistió en contar las



malezas en 5 muestras de 1m² cada uno, que no habían sido afectadas por el producto químico, tal vez porque la aplicación no fue muy buena es decir no hubo una cobertura total de la maleza con el herbicida o porque el suelo no permaneció húmedo en ciertas partes luego de la aplicación. Luego de contar las malezas que no habían muerto, se determinó el porcentaje de control de malezas y la eficacia de la mezcla de los herbicidas.

Se realizaron dos evaluaciones más para observar si no había rebrotes de las malezas o algún efecto secundario en el cultivo de arroz.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	
1. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS DE LAS	
PRINCIPALES MALEZAS DEL ECUADOR.....	
1.1. Formas de Propagación.....	2
1.1.1. Propagación sexual.....	3
1.1.2. Propagación vegetativa o asexual.....	4
1.2. Clasificación taxonómica.....	6
1.2.1. Monocotiledóneas de Hoja Angosta.....	7
1.2.2. Monocotiledóneas de Hoja Ancha.....	8
1.2.3. Dicotiledóneas.....	8
1.3. Principales Características Ecológicas y Morfológicas de las	
Principales Malezas en el Cultivo del Arroz.....	8
1.3.1. Monocotiledóneas de Hoja Angosta.....	8
1.3.2. Monocotiledóneas de Hoja Ancha.....	12

1.3.3. Dicotiledóneas.....	13
1.3.4. Ciperáceas.....	15
1.4. Definición del Terminio Malezas.....	17
1.4.1. Daños Causados por las Malas Hierbas.....	18
1.4.1.1. Daños Directos.....	18
1.4.1.2. Daños Indirectos.....	19

CAPITULO 2

2. METODOS DE MANEJO DE MALEZAS.....	21
2.1. Métodos Mecánicos.....	22
2.2. Métodos Culturales.....	23
2.3. Fuego.....	24
2.4. Control Químico de Malezas.....	24
2.5. Agua de Riego y Herbicida (Herbigacion).....	25
2.6. Épocas Críticas de Interferencia.....	25

CAPITULO 3

3. CLASIFICACIÓN DE LOS HERBICIDAS.....	27
3.1. Clasificación por su Selectividad.....	27
3.1.1. Herbicidas Selectivos.....	27
3.1.2. Herbicidas No Selectivos.....	28



3.2. Formulaciones de los Herbicidas.....	29
---	----

CAPITULO 4

4. DESARROLLO DE LOS ENSAYOS.....	32
4.1. Objetivos.....	32
4.2. Descripción de los Herbicidas a Evaluar.....	32
4.2.1. Herbicida Checker 10 % PM.....	32
4.2.2. Herbicida Cristalpir 420 % EC.....	34
4.3. Primer Ensayo.....	36
4.4. Segundo Ensayo.....	40
4.5. Tercer Ensayo.....	44
4.6. Cuarto Ensayo	48
4.7. Quinto Ensayo.....	51

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. Conclusiones.....	56
5.2. Recomendaciones.....	57

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

dda.	Días después de la aplicación
dds.	Días después de la siembra
EC	Concentrado Emulsionable
gr.	Gramos
Kg.	Kilogramos
l.	Litros
PM	Polvo Mojable

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata del complejo de malezas en el cultivo de arroz que cada vez es más difícil controlarlo con un solo tipo de herbicida. Es el manejo integrado de labores y diferentes moléculas las que permiten al agricultor tener las herramientas necesarias y adecuadas para obtener producciones con rentabilidad.

Si bien es cierto en la agricultura moderna, las moléculas selectivas al cultivo y sistémicas, han sido un aporte muy importante a los problemas de cada sector, existen malezas que no son controladas por este tipo de productos, o se han hecho resistentes, hecho por el cual se crea un espacio a herbicidas o mezclas de herbicidas que si bien es cierto son productos tradicionales, han encontrado un espacio en el control de malezas específicas, como Cyperus spp., llamada comúnmente coquito.

En este estudio se determina la eficacia del herbicida Checker 10 % PM + Crystalpyr 420% EC en el control de Ciperáceas, Gramíneas y malezas de hoja ancha en el cultivo de arroz.

CAPÍTULO 1

1. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS Y FISIOLÓGICAS DE LAS PRINCIPALES MALEZAS DEL ARROZ EN EL ECUADOR.

Existen plantas que presentan determinadas características morfológicas y fisiológicas que les confiere el carácter de malezas.

Algunas de estas características son:

Follaje agresivo capaz de una rápida cobertura de la superficie del suelo y del cultivo. Por ejemplo, *Rottboellia cocchinchinensis* y *Echinochloa spp.*

Alta capacidad de exploración radical del perfil del suelo (absorción de agua y nutrientes). Por ejemplo, *Eleusine indica.*



Adaptación a condiciones adversas, como corte, pisoteo, perturbación, pastoreo, como por ejemplo, *Cyperus rotundus* (algunas presentan elementos de resistencia tales como espinas, mal sabor, etc., como Mimosa spp. y Casia tora).

Altura considerable que muchas veces (por ejemplo en el momento de la floración y llenado del grano del arroz) sobrepasa a la del cultivo y ocupa los primeros planos de la superficie de este, impidiendo la penetración de la luz a las hojas superiores, principales fuentes de abastecimiento para los granos de arroz. Por ejemplo *Rottboellia cocchinchinensis*

Ciclo de vida más corto. Algunas malezas solo necesitan 35 - 60 días para cumplir su ciclo; esto permite varias reinfestaciones durante el ciclo del cultivo, lo cual reduce la eficacia de los tratamientos químicos con herbicidas. Por ejemplo *Cyperus iria*

Propagación sexual, vegetativa o ambas. Por ejemplo *Cyperus rotundus* y *Cyperus esculentus*.

1.1. Formas de propagación

La propagación de las malezas puede efectuarse a través de la semilla o de las partes vegetativas de la planta. El primer caso se denomina propagación sexual y el segundo propagación asexual.

1.1.1. Propagación sexual

La propagación sexual es la más común en las malezas anuales, algunas producen un gran número de semillas viables, lo que asegura su dispersión, establecimiento e infestación continua en los campos arroceros. En el Ecuador las malezas más comunes en el cultivo de arroz son:

Ischaemum rugosum Salisb (falsa caminadora)

Echinochloa colonum (L.) Link (paja de patillo)

Fimbristylis littoralis Gaudichaud (pelo de mico)

Cyperus iria L. (cortadera)

Limnocharis flava (L.) Buchenau (lila amarilla)

Heteranthera reniformis Ruiz y Pav. (Oreja de ratón)

Rottboellia cocchinchinensis (caminadora)

Eleusine indica (paja de burro)

Oryza sativa (arroz rojo)

Echinochloa crusgalli (moco de pavo), etc.

1.1.2. Propagación vegetativa o asexual

La propagación vegetativa es más común en las malezas perennes y se realiza principalmente por rizomas, estolones, bulbos y tubérculos.

Muchas especies acuáticas poseen algunas de estas características, por ejemplo *Heteranthera reniformis* se propaga por medio de semillas o de estolones.

Los rizomas son tallos subterráneos con nudos y escamas, por ejemplo los de *Cyperus esculentus*, *Cyperus rotundus* (coquitos).

Los estolones son tallos rastreros que enraízan en los nudos, por ejemplo los de *Heteranthera reniformis* (oreja de ratón). *Paspalum distichum*.

Los bulbos son tallos cortos cubiertos de escamas (catafilos) y frecuentemente acumulan carbohidratos de reserva; por ejemplo de los *Cyperus esculentus* (coquito amarillo), *Cyperus rotundus* y *Limnocharis flava* (hoja de buitre).



Los tubérculos son tallos subterráneos que se engruesan por la acumulación de reservas; por ejemplo los de Cyperus rotundus L.(coquito).

1.2. Clasificación taxonómica

Dentro del reino vegetal las malezas se clasifican en dos clases:

- 1) Monocotiledóneas
- 2) Dicotiledóneas

Las monocotiledóneas son generalmente plantas herbáceas de hábito anual o perenne; sus hojas son muy variadas y, en la mayoría de los casos, angostas, alternas y paralelinervias, la semilla tiene un solo cotiledón, característica que le da origen a su nombre. A esta clase pertenecen las familias de las malezas más importantes en el cultivo de arroz:

- a. Gramineae
- b. Ciperaceae
- c. Commelinaceae
- d. Pontederiaceae
- e. Butomaceae

Las dicotiledóneas son plantas de consistencia herbácea semileñosa o leñosa, de hábito anual o perenne, hojas simples o

compuestas, alternas, paripinnadas e imparipinnadas y la semilla tiene dos cotiledones. La familia de esta clase que se consideran importantes como malezas son:

- a. Compositae
- b. Onagraceae
- c. Fabaceae
- d. Convolvulaceae

Según esta clasificación las principales malezas del arroz en el Ecuador se agrupan así:

1.2.1. Monocotiledóneas de Hoja Angosta

Gramineae: *Echinochloa colonum* (L.) Link
(Poaceae)

Ischaemum rugosum Salisb

Rottboellia cochinchinensis L.

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv

Eleusine indica (L.) Hassk

Oryza sativa L.

Paspalum distichum L.

Cyperaceae : *Fimbristylis littoralis* Gaudi chaud

Cyperus rotundus L.

Cyperus iria L.

Cyperus esculentus L.

Commelinaceae: *Commelina diffusa* Burm. F.

1.2.2. Monocotiledóneas de Hoja Ancha

Butomáceae: *Limnocharis flava* (L.) Buchenau

Pontederiáceae: *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.

1.2.3. Dicotiledóneas

Compositae: *Eclipta alba* (L.) Hassk

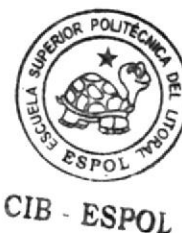
Onagraceae: *Ludwigia spp.*

Fabaceae: *Aeschynomene spp.*

Convolvulaceae: *Ipomoea spp.*

1.3. Principales características ecológicas y morfológicas de las principales malezas en el cultivo del arroz.

1.3.1. Monocotiledóneas de hoja angosta



Gramineae (Poaceae):

Plantas herbáceas de crecimiento postrado, decumbente o erecto; tallos cilíndricos con nudos y entrenudos; hojas alternas de lámina estrecha y nervaduras paralelas, glabras o vellosas; las vainas pueden ser abiertas o sea con los márgenes separados o superpuestos, o cerradas, es decir con márgenes soldados; inflorescencias desprovistas de bracteadas que en la mayoría de las especies es una panícula o racimo.

Echinochloa colonum (L.) Link. (paja de patillo)

Es una maleza anual, común en terrenos cultivados y especialmente en arroz. La raíz fibrosa; el tallo es decumbente, altamente ramificado en la base ("macollos") de color verde rojizo y de 30 a 75 cm. de altura. Las hojas son lineal-lanceoladas sin aurícula ni lígula y glabras. La inflorescencia es una panícula (verde o morada) con cuatro u ocho racimos de uno a dos cm. de longitud. El fruto es una cariósida y se reproduce por semillas. Es hospedera del virus de la hoja blanca del arroz.

Ischaemum rugosum Salisb (falsa caminadora)

Es una planta anual y adaptable a diferentes ambientes; tallo inicialmente erecto con nudos abultados y abundante ramificación, de 0.3 a 1.0 m. de longitud; hojas lineal lanceoladas que ocasionalmente presentan manchas redondas de color marrón a púrpura, debidas a la formación de antocianinas; panícula formada por dos racimos que aparentan una espiga cilíndrica. Se propaga por semilla, una planta puede producir hasta 40.000 semillas.

Eleusine indica (L.) (paja de burro o pata de gallina)

Es una mala hierba anual, común en áreas agrícolas. Presenta raíz fibrosa, tallo decumbente, de 30 a 100 cm. de altura y glabro. La base del tallo es aplanada, blanca y altamente ramificada. Las hojas son lineal-lanceoladas. La inflorescencia posee de cuatro a ocho espigas, la mayoría de las cuales parten de un mismo punto, a excepción de una que se origina por debajo dando la impresión de una pata de gallina puesta hacia arriba. El fruto es una cariósipide (verde-morada) con estrías. Se reproduce por semillas y es hospedera de **Spodoptera frugiperda** y de pulgones.

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv (moco de pavo)

Es una maleza anual de hábito semiacuático. Se diferencia de *Echinochloa colonum* por ser más alta y vigorosa, algunos biotipos pueden alcanzar hasta 1.5 m. de longitud; hojas con bordes aserrados, de 15 a 30 cm. de longitud. Panícula más grande y cerrada con espiguillas de 2 a 3mm. y aristas de diferentes tamaños. Se propaga por semillas.

Leptochloa filiformis (Lam.) (paja blanca, paja morada)

Es una gramínea anual de raíz fibrosa y de tallo erecto de 40 a 100 cm. de altura. Las hojas son lineal-lanceoladas de un cm. de ancho. La vaina y la lámina son ligeramente pubescentes. La inflorescencia es de color morado (verde grisáceo) con racimos de 5 a 15 cm. de largo. El fruto es una cariósida y se reproduce por semillas. Hospeda

Spodoptera frugiperda.

Oryza sativa L.(arroz rojo, arroz negro)

Es una planta anual, común en el cultivo del arroz. Esta planta es muy parecida al arroz de cultivo, pero la diferencia es que tiene su tallo más alto; hojas más largas y claras, menor número de hijos y panículas aristadas de diferentes

colores; dehiscencia temprana y precoz, lo cual hace que la mayoría de la semilla reinfeste el suelo y el terreno sea invadido en poco tiempo por esta especie. Se propaga por semilla.

1.3.2. Monocotiledóneas de hoja ancha

Plantas herbáceas, generalmente acuáticas, que tienen forma de roseta y crecimiento rastrero; el tallo es un bulbo o estolón según la especie, hojas de lámina amplia y nervaduras paralelas o radiales, inflorescencia en panícula o racimo protegida por brácteas.

Limnocharis flava (L.) Buchenau.(buchón)

Planta perenne de hábito acuático; bulbo basal y tallo floral angular, sin nudos, erecto en floración e inclinado a medida que se desarrollan los frutos; tiene una yema terminal que se desarrolla y enraíza cuando la inflorescencia el suelo, generando plantas en círculo; umbela simple con flores amarillas. Se propaga por bulbos, semillas y estolones o yemas terminales.

Heteranthera reniformis. Ruiz & Pav.(oreja de ratón)

Planta perenne de hábito acuático y crecimiento rastrero; tallo de 0.20 a 0.30 m. de longitud; estolonífero y esponjoso con nudos; hojas pecioladas y arriñonadas; inflorescencia en racimo con flores blancas axilares, frutos en cápsulas con abundantes semillas. Se propaga por semillas y estolones.

1.3.3. Dicotiledóneas.

Plantas herbáceas o semileñosas; raíz pivotante, tallos con nudos, cilíndricos o cuadrados; hojas anchas de nervadura reticulada (en forma de red); inflorescencia y frutos diferentes; según la familia a la que pertenezcan.

Eclipta alba (L.) Hassk (botoncillo)

Planta anual y adaptada a distintos ambientes; tallo erecto a semiprostrado de 0.30 a 1.0 m de longitud; hojas oblongo lanceoladas, opuestas y sesiles; inflorescencia en capítulos o cabezuelas con flores blancas que al madurar se tornan gris verdoso. Se propaga por semillas que produce en abundancia.



Ipomoea spp. (batatilla, bejucos)

Son herbáceas, anuales. Las principales especies son *I. congesta* R. Br., *I. hirta* Mart. y Gall, *I. hederifolia* L. Tiene raíz pivotante y el tallo es herbáceo, rastrero, trepador, pubescente y cilíndrico. Las hojas son acorazonadas y lobuladas en las dos primeras especies. Las flores son grandes y lilas en *I. congesta*; pequeña y de color lila rosado en *I. hirta*; las flores de *I. hederifolia* son pequeñas y de color rojo intenso. Se reproduce por medio de semillas y enraizamiento de estolones.

Amaranthus dubius Mart. (bledo)

Es una planta anual, herbácea. Tiene raíz pivotante y el tallo es erecto de 60 a 200 cm. de altura, carnoso, ramificado, con coloración morada y no tiene espinas. Las hojas son ovadas, pecioladas alternas, simples y de cinco a diez cm. de longitud. La inflorescencia esta compuesta por espigas terminales y axilares e 2 a 20 cm. de longitud, las flores son de color crema blanquecina y su fruto es una cápsula ovoide de un mm. de diámetro. La semilla es de color negro brillante.

Euphorbia hirta L. (lechosa)

Es una maleza herbacea anual. La raíz es pivotante y el tallo es semierecto, rojizo, ramificado y pubescente. Las hojas opuestas, oblongo-lanceoladas, cortamente pecioladas y de 1 a 4 cm. de largo. La inflorescencia consiste en cabezuelas axilares con flores pequeñas verdes que se tornan rojizas. El fruto es una cápsula pubescente y se reproduce por semillas. Esta maleza contiene un látex lechoso que la hace inconfundible.

1.3.4. Ciperáceas

Plantas rizomatosas, algunas con bulbos o tubérculos, tallos delgados, macizos, algunos huecos, generalmente triangulares y pocos cilíndricos. Ausencia de entrenudos. Hojas imbricadas paralelinervias, laminares, acanaladas, basales, dispuestas en tres direcciones. Inflorescencia general comúnmente con bracteadas, flores sin cáliz ni corola, espícula con una sola gluma. El fruto es un aquenio.

Cyperus rotundus L. (coquito)

Es una planta perenne considerada como la maleza de

mayor importancia económica en los trópicos. El tallo es triangular de 15 a 50 cm. de altura no tiene nudos y es mas largo que las hojas. Es erecto, glabro verde y los rizomas producen numerosas cadenas de bulbos. Las hojas son lineares, verde oscuras, basales e involucrales y son de 5 a 15 cm. de largo y seis mm. de ancho. Su inflorescencia es una umbela simple o compuesta, café o rojiza, subtendida por bracteas (involucro). El fruto es un aquenio y se reproduce por semillas, rizomas y bulbos. Los bulbos contienen unas sustancias que inhiben la germinación y el desarrollo de semillas y plántulas de otras especies.

Cyperus iria L. (cortadera)

Es una planta anual con hojas más cortas que el tallo; en condiciones de humedad y buena fertilidad puede llegar a formar una macolla compacta de hasta 50 tallos de 0.20 a 0.60 m. de longitud, tiene umbelas compuestas, flácidas, de color amarillo, con tres a cinco bracteas delgadas, una de las cuales es mas larga que las otras. Se propaga por semillas que produce en abundancia llegando a colorear el suelo.



Cyperus esculentus L. (coquito amarillo)

Planta anual de hábito semiacuático, hojas basales más largas que el tallo, umbelas amarillas, tiene tubérculos terminales pequeños de color marrón, lo que la hace más peligrosa en los cultivos de riego. Se reproduce también por rizomas, bulbos, tubérculos y semillas. Estas malezas, se parecen a **C. rotundus** pero además de la adaptación a la humedad se diferencian por tener la inflorescencia de color amarillo y poseer tubérculos terminales color marrón y de menor tamaño.

Fimbristylis miliaceae (L.) Vahl (pelo de mico)

Es una planta anual habituada a terrenos fangosos y lotes muy húmedos; tallo débil y muy delgado de 0.20 a 0.70 cm. de longitud, forma céspedes densos; hojas lineales agrupadas en la base; umbela terminal con pequeñas bracteadas y ramificaciones de diferentes tamaños que terminan en cabezuelas muy pequeñas de color café. Se propaga por semillas.

1.4. Definición del término malezas

Las malezas son los vegetales conocidos como malas hierbas o plantas fuera de lugar; vegetales que interfieren con los objetivos específicos del hombre en una situación determinada o plantas a las que aun no se les ha descubierto sus propiedades benéficas y cuyo combate implica esfuerzo humano.

Según estas definiciones, las plantas de bledo (*Amaranthus spp.*) presentes en un cultivo de maíz son malezas, así como también lo serán las de maíz en un cultivo de arroz y las de soya de la variedad INIAP-Júpiter en un campo de producción de semillas de soya INIAP-302.

1.4.1. Daños causados por las malas hierbas

Los daños que causan las malezas en los cultivos se pueden clasificar en dos categorías: directos e indirectos.

1.4.1.1. Daños directos

Compiten con las especies cultivadas, que están menos adaptadas a ciertas condiciones del ambiente por nutrientes, agua, luz, espacio vital,

oxígeno y bióxido de carbono (en ciertas condiciones).

La competencia por agua es más notoria en los cultivos de secano donde su deficiencia puede ser un factor limitativo de la producción.

Disminuyen la cantidad y calidad de los productos cosechados por competencia y alelopatía.

1.4.1.2. Daños indirectos

Dificultan el manejo del agua por obstrucción de canales de riego y drenaje.

Hospedan insectos-plagas de los géneros: **Spodoptera**, **Diatrea**, **Oebalus**, **Sogata** y patógenos causantes de enfermedades vegetales.

Las gramíneas como paja de burro **Eleusine indica** (L.) Gaertn., hospeda **Aphis gossipii** Glover y **Spodoptera frugiperda** Smith; la paja de poza **Echinochloa colonum** (L.) Link hospeda al virus de la hoja blanca.



Afectan la calidad de las cosechas. Una cosecha de arroz con presencia de *Oryza sativa* (arroz rojo) tiene menos valor y es rechazada cuando se trata de producción de semillas.

Limitan el área de siembra. En un suelo infestado de *Rottboellia exaltata* u *Oryza sativa* en condiciones de secano tiene que hacerse rotación de cultivo, de lo contrario los rendimientos del arroz resultarán muy afectados.

CAPÍTULO 2

2. METODOS DE MANEJO DE MALEZAS

El manejo de malezas debe ser una labor cultural sistemática e integrada, pues no existe un método que se adapte y de solución óptima a todos los problemas maleciles. Para realizar un manejo integrado de las malas hierbas se debe tener presente los siguientes métodos:

- 1) Mecánicos
 - a. Arranque a mano.
 - b. Azadón, machete y binadora.
 - c. Inundación.
 - d. Materiales inertes.

- 2) Culturales.

- 3) Fuego.

- 4) Químicos.
- 5) Agua de riego y herbicidas (herbigación).

2.1. Métodos mecánicos

El método mecánico para controlar las malezas envuelve el sistema manual o el empleo de azadón, bina, machete, rastra, arado, etc. Con estos implementos, las malezas pueden ser arrancadas del suelo, cortadas o enterradas.

a) Arranque a mano:

El arranque a mano de plantas individuales es un método eficiente en los jardines.

b) Azadón, machete y binadora:

Es uno de los métodos más fáciles y efectivos para controlar malezas en pequeñas superficies y es el más utilizado por pequeños y medianos agricultores tradicionalistas.

c) Inundación:

Se ha empleado como método para manejar las malezas perennes mediante una capa de agua aproximadamente 30 cm. durante ocho semanas en la época seca. El área infestada debe ser arada

antes de inundar el terreno y las plantas estar sumergidas en el agua. La inundación atrajo la atención al controlar bejucos perennes en arroz sin embargo, es un sistema de escasa aplicación debido a su alto costo y al tiempo que el área tratada debe estar sin uso agrícola directo; además, ciertas malezas C. rotundus no sufren graves daños con la inundación.

d) Materiales inertes (Mulch):

Con el objeto de controlar las malezas, se ha experimentado la posibilidad de hacerlo con el empleo de materiales inertes como paja, cáscara de arroz, plástico, etc. Esta práctica agrícola ha sido realizada por el agricultor desde hace muchos años especialmente en los cultivos de maíz y banano con la finalidad de excluir completamente la luz para impedir el crecimiento malecil y se puede realizar en pequeñas extensiones o en cultivos muy rentables en ciertas épocas y zonas.

2.2. Métodos culturales.

Las principales labores para un buen control cultural son:

Uso de semilla certificada, buena preparación del terreno, apropiada húmedas que asegure un buen establecimiento del

cultivo, control oportuno de insectos plaga y de las enfermedades, fertilización adecuada y densidades de siembra recomendadas para la variedad la región, etc.

En el cultivo de arroz; además se debe mantener una lámina de agua que conserve las malezas bajo control y en caso de arroz rojo, un programa de rotación de cultivos sirve para reducir la población de esta maleza.

2.3. Fuego

El calor mata a las células al coagular el protoplasma e inactivar a las enzimas. La temperatura letal para las células vegetales oscila entre 45 y 55° C para exposiciones prolongadas al calor. Con temperaturas más altas la muerte ocurre en menor tiempo. Sin embargo, las semillas secas pueden sobrevivir a temperaturas más elevadas y a exposiciones mas prolongadas. El uso del fuego en la agricultura ha perdido vigencia por los riesgos que implica dando paso a otros sistemas mas seguros y económicos.

2.4. Control Químico de malezas:

Esta forma de manejo de malezas se fundamenta en el uso de

herbicidas y se desarrollo rápidamente a partir de 1941 cuando Pokorny informo de la síntesis química del ácido 2,4 dicloro fenoxi acético (2,4-D). A estos agroquímicos se los define como capaces de alterar la fisiología de las plantas por un lapso lo suficientemente largo como para impedir el desarrollo normal de los vegetales o para causar su muerte.

2.5. Agua de riego y herbicida: Herbigación.

Una de las formas de integrar dos labores culturales en una sola operación agrícola para rebajar el costo de producción, es la técnica de aplicar herbicidas a través del agua de riego. La herbigación a demostrado ser un método efectivo para obtener excelente control de malezas, cuidando que el herbicida debe prestarse químicamente para este uso, que se cuente con el equipo necesario y que se aplique la dosis recomendada y en la época oportuna.

2.6. Épocas críticas de interferencia

Los periodos críticos de competencia, es decir aquellas etapas del desarrollo del cultivo en las cuales son más sensibles al daño de las malezas con repercusiones económicas, son específicos para



cada cultivo y aun para variedades, especies de malezas, región geográfica, etc. Sin embargo, se pueden establecer algunas generalizaciones:

- 1) Durante el establecimiento del cultivo.
- 2) Al macollamiento (cereales).
- 3) Floración pues la planta orienta la mayor parte de los fotosintatos hacia los procesos reproductivos.
- 4) Al inicio de la maduración.

CAPÍTULO 3

3. CLASIFICACION DE LOS HERBICIDAS

Los herbicidas pueden clasificarse de diferentes maneras, de acuerdo características especiales de cada uno de ellos, las que permiten establecer grupos de herbicidas en base a:

- a) sus propiedades selectivas,
- b) época de aplicación,
- c) su grupo químico y
- d) según su modo de acción.

3.1. Clasificación por su selectividad.

3.1.1. Herbicidas selectivos:

Son aquellos que a ciertas dosis y formas de aplicación eliminan o inhiben el crecimiento de algunas plantas y no causan daño a otras. Se encuentran dos tipos de estos herbicidas:

1. Herbicidas selectivos aplicados al follaje:

- a) De contacto: Ejercen su acción únicamente sobre los tejidos con los cuales entran en contacto.

b) **Sistémicos o Translocables:** Se aplican al follaje y son absorbidos y distribuidos por toda la planta, su toxicidad la ejercen hacia ciertas plantas.

2. **Herbicidas selectivos aplicados al suelo:**

Estos productos ejercen selectividad hacia la germinación de ciertos tipos de semillas, mientras son tóxicos para la germinación de otras.

3.1.2. Herbicidas no selectivos.

Son aquellos que ejercen su toxicidad a toda clase de vegetación. Existen cuatro tipos de estos herbicidas:

1. **Herbicidas no selectivos aplicados el follaje**

a) **De contacto (no residuales):** Ejercen su toxicidad únicamente a los tejidos de las plantas con los cuales entran en contacto.

b) **Translocables o sistémicos:** Se diferencian de los herbicidas no selectivos de contacto en que son

movilizados o transportados dentro de la planta. Debido a esta capacidad, el herbicida ejerce su acción tanto sobre tejidos con los cuales entra en contacto (follaje) como sobre tejidos distantes del punto de contacto inicial (raíces).

3.2. Formulaciones de los Herbicidas

El empleo de los herbicidas ha revolucionado las prácticas de control de las malezas y en realidad ninguna otra innovación en la historia de la agricultura ha sido aceptada tan rápidamente como el uso de compuestos químicos selectivos.

La formulación es la preparación de los agroquímicos en la forma física como se ofrecen al consumidor. El tipo de formulación puede influir en la efectividad de la aplicación y en el costo del tratamiento. Las principales formulaciones de herbicidas son:

a. Solución:

Es una mezcla homogénea de una o más sustancias en otra. El compuesto que se disuelve es el soluto y la sustancia en la que se disuelve es el solvente. El ingrediente activo del herbicida puede ser fácilmente disuelto en agua o aceite.

b. Concentrados emulsionables :

Están formados por un solvente no polar, el herbicida disuelto en dicho solvente y un agente emulsificante.

c. Pastas:

Son concentrados líquidos o sólidos suspendidos en un líquido. Contiene al herbicida finamente molido y suspendido en un emulsificante y puede considerarse como una pasta preparada y envasada para ser vendida.

d. Emulsiones invertidas

En este caso la fase discontinua es el agua y la continua el aceite. La importancia de esta formulación radica en que reduce el acarreo causado por el viento, especialmente en las aplicaciones aéreas.

e. Cápsulas

Para obtener una liberación controlada y lenta, al herbicida se lo ha comprimido en cápsulas pequeñas que previenen la pérdida excesiva por evaporación, degradación o lixiviación.

f. Polvos mojables

En esta clase el herbicida es finamente molido para que forme una suspensión en el agua por lo que necesita ser constantemente agitado para evitar su precipitación.

g. Polvos solubles.

Los herbicidas solubles en agua pueden ser formulados como sólidos en polvos solubles, para luego ser mezclados con agua.

h. Gránulos

Se los prepara impregnando al herbicida en materiales inertes como arcilla o residuos vegetales. Requieren equipos especiales para su aplicación y no necesitan ser solubles en agua o en otros solventes.

i. Comprimidos

Las partículas son más grandes que los gránulos y se los emplea en tratamientos localizados. Muchos comprimidos son formulados con materiales solubles en agua como boratos.



CAPÍTULO 4

4. DESARROLLO DE LOS ENSAYOS

La evaluación comercial del herbicida CHECKER 10% PM en mezcla con CRYSTALPYR 420% EC en aplicaciones post emergentes en el cultivo de arroz se realizó en cinco principales cantones arroceros de la provincia del Guayas estos fueron El Triunfo, Churute- Taura (sector Vainillo), Samborondón, Salitre y Daule.

4.1. Objetivo:

Determinar la eficacia del herbicida CHECKER 10% PM + CRYSTALPYR 420% EC en el control de *Cyperus* spp., malezas de hoja ancha y algunas gramíneas en el cultivo de arroz en El Triunfo, Churute- Taura (sector Vainillo), Samborondón, Salitre y Daule.

4.2. Descripción de los Herbicidas a Evaluar

4.2.1. Herbicida Checker 10 % PM

Nombre comercial: Checker 10%

Nombre técnico: **Pyrazosulfuron-etil** 100 gr. / Kg.

Formulación:	Polvo mojable
Dosis a evaluar	250 gr. / 200 l. de agua
Fabricante:	Wangs Limited

CHECKER 10% PM: es un herbicida selectivo de arroz, perteneciente a la familia de las sulfonilureas y muy eficaz para el control pre-emergente y post-emergente de malezas ciperáceas y de hoja ancha. Tiene además un efecto moderado sobre algunas malezas gramíneas.

CHECKER 10% PM: se absorbe principalmente a través del sistema radicular bloqueando la biosíntesis de los aminoácidos esenciales. En especies sensibles, Checker 10% PM causa una inhibición del crecimiento. Los síntomas visibles incluyen una clorosis inicial de los tejidos nuevos, seguido por una necrosis progresiva y después la muerte de la planta. Checker 10% PM además retarda el desarrollo de las malezas menos susceptibles, inhibiendo su crecimiento y evitando la competencia con el cultivo.

Recomendaciones de uso:

Prepare una premezcla colocando la funda interior (hidrosoluble) con agua en un recipiente aparte hasta

obtener un líquido pastoso, bien diluido; luego viértalo al recipiente de la bomba, la cual debe tener agua hasta la mitad, agite constantemente y agregue al mismo tiempo el resto del agua hasta llenar el tanque. Se recomienda añadir un surfactante a la mezcla.

Utilice Checker 10 % PM en post-emergencia del arroz, cuando éste tenga entre 8 y 15 días de germinado. No aplique Checker 10% PM a cultivos en condiciones climáticas adversas, cuando se presente demasiada sequía. Es aconsejable mantener una humedad adecuada en el suelo al momento de la aplicación y en un lapso corto después de la misma, con el fin de facilitar la absorción del herbicida.

Dosis y época de aplicación

Se recomienda efectuar una aplicación en post-emergencia temprana, cuando las malezas se encuentran en estado de 2 a 3 hojas, utilizando 350 gr. de CHECKER 10% PM por hectárea o 250 gr. por cuadra.

4.2.2. Herbicida Crystalpyr 420 % EC

Nombre comercial:	Crystalpyr 420 % EC
Nombre técnico:	Propanil 380% + Triclopir 40%
Formulación:	Concentrado emulsionable
Dosis a evaluar:	3 l. / 200 l. de agua
Fabricante:	Dupocsa con licencia de Crystal Chemical

CRYSTALPYR 420 EC es un herbicida selectivo de aplicación post emergente y de amplio espectro de acción sobre malezas ciperáceas, gramíneas y de hoja ancha en cultivos de arroz de riego y de secano.

CRYSTALPYR 420 EC es un herbicida selectivo sistémico y de contacto, es rápidamente absorbido por el follaje y las raíces, traslocándose rápidamente dentro de la planta, acumulándose en el tejido meristemático y estimulando la división celular ocasionando la muerte de las malezas. La acción de contacto se produce cuando CRYSTALPYR 420 EC entra en contacto con los tejidos de las malezas, penetrando al interior de ellas para bloquear su proceso de fotosíntesis.

Época y frecuencia de aplicación:

Es un herbicida post emergente sistémico y de contacto selectivo al arroz. La aplicación debe realizarse después que las malezas hayan germinado y tengan 1 a 2 hojas y el arroz entre 15 y 20 días.

4.3. Primer ensayo

Se estableció una parcela de una cuadra en el sector de Churute-Taura en Vainillo. Se considero como maleza problema para nuestro tratamiento a Ciperáceas spp. malezas de hoja ancha en estado de tres a cuatro hojas y gramíneas.

Evaluación de malezas en cinco parcelas (muestras) de 1 m² cada una.

MALEZAS	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
CIPERACEAS					
Cyperus rotundus	15	12	10	9	11
Cyperus esculentus	12	9	8	10	7
Cyperus ferax	10	8	11	12	10
GRAMINEAS					
Echinochloa spp.	9	7	8	10	6
Ischaemun rugosum	6	5	7	4	6
Paspalum spp.	4	3	6	5	4
HOJA ANCHA					
Amaranthus spp.	7	4	6	5	6
Jussiae linifolia	3	5	4	7	



Eichornia spp.	4	6	7	5	5
Limnocharis spp.	2	1	3	4	6
Ipomoea spp.	4	3	2	5	4

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	37	Muestra 1	19	Muestra 1	20
Muestra 2	29	Muestra 2	15	Muestra 2	19
Muestra 3	29	Muestra 3	21	Muestra 3	22
Muestra 4	31	Muestra 4	29	Muestra 4	26
Muestra 5	28	Muestra 5	18	Muestra 5	27
$\Sigma = 154 \div 5$		$\Sigma = 92 \div 5$		$\Sigma = 114 \div 5$	
30.8		18.4		22.8	

$$30.8 + 18.4 + 22.8 = 72$$

$$\begin{array}{r} 72 \text{ — } 100 \% \\ 30.8 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 30.8}{72} = 42.77 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{r} 72 \text{ — } 100 \% \\ 18.4 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 18.4}{72} = 25.55 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{r} 72 \text{ — } 100 \% \\ 22.8 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 22.8}{72} = 31.66 \% \text{ de Hoja ancha}$$

La aplicación se realizó el 16 de diciembre del 2005.

La parcela fue tratada con el herbicida selectivo, sistémico Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC en post emergencia temprana. La dosis que aplicamos fueron 250 gr. de Checker 10 PM mas 3 l. de Crystalpyr 420 % EC en 200 l. de agua.

Evaluación de malezas después de la aplicación del herbicida.

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	1	Muestra 1	0	Muestra 1	0
Muestra 2	0	Muestra 2	0	Muestra 2	0
Muestra 3	0	Muestra 3	1	Muestra 3	0
Muestra 4	1	Muestra 4	0	Muestra 4	0
Muestra 5	0	Muestra 5	0	Muestra 5	0
$\Sigma = 2 \div 5$		$\Sigma = 1 \div 5$		$\Sigma = 0$	
0.4		0.2			

$$\frac{30.8}{2} = 100\% \quad x$$

$$\frac{100 * 2}{30.8} = 64.4\% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\frac{18.4}{1} = 100\% \quad x$$

$$\frac{100 * 1}{18.4} = 5.43\% \text{ de Gramíneas}$$

$$\frac{22.8}{0} = 100\% \quad x$$



$$\frac{100 * 0}{22.8} = 0 \% \text{ de Hoja ancha}$$

Los materiales que se usaron fueron los siguientes:

Bomba de espalda CP3 de 20 lt.

Boquilla de abanico plana 8004

Estacas, piolas.

EVALUACIONES

Las evaluaciones se realizaron a los 8, 18, 28 dda de aplicar Checker 10 PM. + Crystalpyr 420 % EC.

La primera evaluación se realizó a los 8 dda, se observó que las malezas comenzaban a enrojecerse y a marchitarse. La segunda evaluación se la realizó a los 18 dda notando que las malezas estaban secas.

El control se lo puede calificar como excelente, no se registraron rebrotes hasta los 28 días que se hizo la última evaluación.

Cuadro de porcentajes de efectividad del herbicida Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC en el control de malezas Ciperáceas, Gramíneas y hojas anchas.

INDICE %	DENOMINACION
0-40	Ninguno o pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-80	Bueno
81-90	Muy bueno
91-100	Excelente

RESULTADOS

100 % - 6.49 % = 93.51 % de control en Ciperáceas

100 % - 5.43 % = 94.57 % de control en Gramíneas

100 % - 0 % = 100 % de control en Hojas anchas

4.3. Segundo ensayo

Realizado en la Hacienda. Reyes Cueva en el Triunfo. Se estableció una cuadra del cultivo de arroz infestada de ciperáceas, gramíneas y malezas de hoja ancha. Este ensayo se efectuó el 23 de enero del 2006.

Evaluación de malezas en cinco parcelas (muestras) de 1 m² cada una

MALEZAS	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
CIPERACEAS					
Cyperus rotundus	11	12	10	12	13
Cyperus esculentus	10	9	7	10	10
Cyperus ferax	8	10	9	11	9
GRAMINEAS					

Echinochloa spp.	9	8	7	7	8
Leptochloa spp.	7	6	6	4	9
Ischaemum rugosum	6	7	8	6	6
Paspalum spp.	7	5	6	5	6
HOJA ANCHA					
Amaranthus spp.	6	4	6	3	5
Jussiaea linifolia	5	3	4	7	6
Eichornia spp.	5	4	4	5	5
Heteranthera spp.	4	5	6	3	4
Limnorcharis spp.	4	4	5	4	4
Ipomoea spp.	5	5	4	3	5
Eclipta alba	3	4	4	3	3

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	29	Muestra 1	29	Muestra 1	32
Muestra 2	31	Muestra 2	26	Muestra 2	29
Muestra 3	26	Muestra 3	27	Muestra 3	33
Muestra 4	33	Muestra 4	22	Muestra 4	28
Muestra 5	32	Muestra 5	29	Muestra 5	32
$\Sigma = 151 \div 5$		$\Sigma = 133 \div 5$		$\Sigma = 154 \div 5$	
30.2		26.6		30.8	

$$30.2 + 26.6 + 30.8 = 87.6$$

$$\begin{array}{r} 87.6 \text{ — } 100 \% \\ 30.2 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 30.2}{87.6} = 34.47 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{r} 87.6 \text{ — } 100 \% \\ 26.6 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 26.6}{87.6} = 30.36 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{rcl} 87.6 & - & 100 \% \\ 30.8 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 30.8}{87.6} = 35.15 \% \text{ de Hoja ancha}$$

Para el presente ensayo se utilizaron los siguientes materiales:

Bomba de motor SOLO de 12 l.

Rejilla de abanico

Estacas, piolas.

El lote fue tratado con 250 gr. de Checker 10 PM + 3 l. de Crystalpyr 420 EC en 200 l. de agua en post-emergencia temprana con malezas a partir de tres a cuatro hojas.

Evaluación de malezas después de la aplicación del herbicida.

Ciperáceas		Gramíneas		H. anchas	
Muestra 1	0	Muestra 1	0	Muestra 1	0
Muestra 2	1	Muestra 2	0	Muestra 2	0
Muestra 3	0	Muestra 3	0	Muestra 3	0
Muestra 4	0	Muestra 4	0	Muestra 4	0
Muestra 5	0	Muestra 5	2	Muestra 5	0
$\Sigma = 1 \div 5$		$\Sigma = 2 \div 5$		$\Sigma = 0$	
0.2		0.4			



$$\begin{array}{rcl} 30.2 & - & 100 \% \\ 1 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 1}{30.2} = 3.3 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{rcl} 26.6 & - & 100 \% \\ 2 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 2}{26.6} = 7.5 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{rcl} 30.8 & - & 100 \% \\ 0 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 0}{30.8} = 0 \% \text{ de Hojas anchas}$$

Las evaluaciones se realizaron a los 8, 15 y 25 dda de Checker
10 PM + Crystalpyr 420 EC.

RESULTADOS: el cultivo de arroz presento un ligero daño en las puntas de las hojas debido a la acción quemante del propanil, que se recupera totalmente con la aplicación de fertilizantes y riego, el control sobre las malezas fue muy bueno.

$$100 \% - 3.3 \% = 96.7 \% \text{ de control en Ciperáceas}$$

$$100 \% - 7.5 \% = 92.5 \% \text{ de control en Gramíneas}$$

$$100 \% - 0 \% = 100 \% \text{ de control en Hojas anchas}$$

Durante la evaluación, primero a los 8 dda las malezas presentaron clorosis en el área foliar; seguidamente a los 15 dda se observó la mayoría de malezas muertas. En la última evaluación el cultivo estaba libre de malezas, todas ellas murieron.

4.5. Tercer ensayo:

Este se llevó a cabo en Salitre en una cuadra de cultivo de arroz con malezas como:

MALEZAS	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
CIPERACEAS					
<i>Cyperus rotundus</i>	11	10	12	11	10
<i>Cyperus esculentus</i>	10	11	9	10	9
<i>Cyperus ferax</i>	8	9	7	8	9
<i>Fimbristylis annua</i>	6	5	8	7	7
GRAMINEAS					
<i>Echinochloa</i> spp.	9	8	7	4	8
<i>Paspalum</i> spp.	7	9	5	7	6
HOJA ANCHA					
<i>Amaranthus</i> spp.	6	7	5	4	6
<i>Jussiaea linifolia</i>	7	6	5	7	4
<i>Eichornia</i> spp.	2	3	2	1	3
<i>Ipomoea</i> spp.	4	5	1	3	2
<i>Euphorbia heterofila</i>	3	2	3	2	2

Los materiales que se utilizaron fueron:

Bomba de mochila CP3 de 20 l.

Boquilla de abanico plana 8004

Estacas y piola.

Esta aplicación se efectuó el 20 de febrero del 2006 con el herbicida Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC en post-emergencia 20 a 25 dds directa.

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	35	Muestra 1	16	Muestra 1	22
Muestra 2	35	Muestra 2	17	Muestra 2	23
Muestra 3	36	Muestra 3	12	Muestra 3	16
Muestra 4	36	Muestra 4	11	Muestra 4	17
Muestra 5	35	Muestra 5	14	Muestra 5	17
$\Sigma = 177 \div 5$		$\Sigma = 70 \div 5$		$\Sigma = 95 \div 5$	
35.4		14		19	

$$35.4 + 14 + 19 = 68.4$$

$$\begin{array}{r} 68.4 \text{ — } 100 \% \\ 35.4 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 35.4}{68.4} = 51.75 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{r} 68.4 \text{ — } 100 \% \\ 14 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 14}{68.4} = 20.46 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{rcl} 68.4 & - & 100 \% \\ 19 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 19}{68.4} = 27.77 \% \text{ de Hoja ancha}$$

Los materiales que se utilizaron fueron:

Bomba de mochila CP3 de 20 l.

Boquilla de abanico plana 8004

Estacas y piola.

Esta aplicación se efectuó el 20 de febrero del 2006 con el herbicida Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC en post-emergencia 20 a 25 dds directa.

Las evaluaciones se realizaron a los 8, 15 y 20 dda del herbicida;

Checker 10 PM.

Ciperáceas		Gramíneas		H. anchas	
Muestra 1	0	Muestra 1	1	Muestra 1	0
Muestra 2	0	Muestra 2	1	Muestra 2	0
Muestra 3	0	Muestra 3	0	Muestra 3	0
Muestra 4	0	Muestra 4	0	Muestra 4	0
Muestra 5	0	Muestra 5	1	Muestra 5	0
	$\Sigma = 0$		$\Sigma = 3 + 5$		$\Sigma = 0$
			0.6		

$$\begin{array}{rcl} 35.4 & - & 100 \% \\ 0 & - & x \end{array}$$

4.6. Cuarto ensayo:

Se estableció una parcela de una cuadra en Daule sector Plan América, el cultivo presentaba malezas Ciperáceas, Gramíneas y malezas de hoja ancha

MALEZAS	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
CIPERACEAS					
<i>Cyperus rotundus</i>	10	9	10	8	11
<i>Cyperus esculentus</i>	7	8	9	9	10
<i>Cyperus ferax</i>	6	7	10	8	7
<i>Fimbristylis annua</i>	9	7	6	9	5
GRAMINEAS					
<i>Echinochloa</i> spp.	10	8	10	8	9
<i>Leptochloa</i> spp.	9	7	9	6	10
<i>Paspalum</i> spp.	5	4	6	7	6
HOJA ANCHA					
<i>Amaranthus</i> spp	6	5	7	8	5
<i>Jussiaea linifolia</i>	4	4	6	7	5
<i>Eichornia</i> spp.	6	5	5	4	3
<i>Limnocharis</i> spp.	5	5	6	5	4
<i>Monochoria</i> spp.	7	6	4	3	5
<i>Heteranthera</i> spp	6	4	7	4	7
<i>Ipomoea</i> spp.	4	3	2	5	2
<i>Eclipta alba</i>	3	4	3	2	3
<i>Euphorbia heterofila</i>	2	3	5	4	2

Se utilizaron los siguientes materiales

Bomba de mochila CP3 de 20 l.

Boquilla de abanico plana 8004

Estacas y piola

Ciperáceas		Gramíneas		H. anchas	
Muestra 1	32	Muestra 1	24	Muestra 1	43
Muestra 2	31	Muestra 2	19	Muestra 2	39
Muestra 3	35	Muestra 3	25	Muestra 3	45
Muestra 4	34	Muestra 4	21	Muestra 4	42
Muestra 5	33	Muestra 5	25	Muestra 5	36
$\Sigma = 165 \div 5$		$\Sigma = 114 \div 5$		$\Sigma = 205 \div 5$	
33		22.8		41	

$$33 + 22.8 + 41 = 96.8$$

$$\begin{array}{r} 96.8 \text{ — } 100 \% \\ 33 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 33}{96.8} = 34 \% \text{ de ciperáceas}$$

$$\begin{array}{r} 96.8 \text{ — } 100 \% \\ 22.8 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 22.8}{96.8} = 23.55 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{r} 96.8 \text{ — } 100 \% \\ 41 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 41}{96.8} = 42.35 \% \text{ de Hoja ancha}$$



Este ensayo se realizo el 13 de marzo del 2006, utilizando la mezcla de herbicidas Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC en post-emergencia temprana con malezas de tres a cuatro hojas. La dosis usada fue 250 gr. de Checker y 3l. de Crystalpyr en un tanque de 200 l. de agua.

Las evaluaciones se hicieron a los 8,15 y 21 dda del herbicida.

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	0	Muestra 1	1	Muestra 1	0
Muestra 2	0	Muestra 2	0	Muestra 2	0
Muestra 3	0	Muestra 3	0	Muestra 3	0
Muestra 4	0	Muestra 4	0	Muestra 4	0
Muestra 5	1	Muestra 5	0	Muestra 5	0
Σ	$= 1 \div 5$	Σ	$= 1 \div 5$	Σ	$= 0$
	0.2		0.2		

$$\begin{array}{r} 33 \text{ — } 100 \% \\ 1 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 1}{33}$$

$$= 3.0 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{r} 22.8 \text{ — } 100 \% \\ 1 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 1}{22.8}$$

$$= 4.38 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{r} 41 \text{ — } 100 \% \\ 0 \text{ — } x \end{array}$$

$$\frac{100 * 0}{41} = 0 \% \text{ de Hoja ancha}$$

RESULTADOS: la primera evaluación fue a los 8 dda y se observó clorosis y quemazón en las malezas, luego durante la segunda evaluación estas presentaban necrosis total, cuando se realizó la última evaluación las malezas estaban muertas y no habían rebrotes. Por lo tanto el control fue excelente y el herbicida no afectó el cultivo de arroz.

$$100 \% - 3.0 \% = 97 \% \text{ de control en Ciperáceas}$$

$$100 \% - 4.38 \% = 95.62 \% \text{ de control en Gramíneas}$$

$$100 \% - 0 \% = 100 \% \text{ de control en Hojas anchas}$$

4.6. Quinto ensayo:

Este ensayo se realizó en Samborondón, en una parcela de una cuadra del cultivo de arroz que presentaba muchas malezas entre estas tenemos

MALEZAS	M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5
CIPERACEAS					
Cyperus rotundus	12	9	11	8	8

<i>Cyperus esculentus</i>	7	10	9	10	8
<i>Cyperus ferax</i>	8	8	10	9	10
<i>Fimbristylis annua</i>	6	5	7	8	8
GRAMINEAS					
<i>Echinochloa spp.</i>	10	9	9	8	11
<i>Leptochloa spp.</i>	5	8	7	6	9
<i>Paspalum spp.</i>	7	6	6	4	5
HOJA ANCHA					
<i>Amaranthus spp</i>	8	7	9	5	7
<i>Jussiae linifolia</i>	6	5	8	8	4
<i>Eichornia spp.</i>	9	8	7	9	5
<i>Limnocharis spp.</i>	6	4	3	7	4
<i>Heteranthera spp</i>	5	4	4	6	5
<i>Ipomoea spp.</i>	4	6	7	5	5
<i>Euphorbia heterofila</i>	5	6	4	6	4

Para realizar la aplicación se utilizo:

Bomba de mochila CP3 DE 20 l.

Boquilla de abanico 8004

Estacas y piolas.

La aplicación se realizo el 17 de abril del 2006 con 250 gr. de Checker 10 PM + Crystalpyr 420 EC 3 l. en post-emergencia 20 a 25 dds directa.

Ciperáceas		Gramíneas		H. ancha	
Muestra 1	33	Muestra 1	22	Muestra 1	3
Muestra 2	32	Muestra 2	23	Muestra 2	0
Muestra 3	37	Muestra 3	22	Muestra 3	2
Muestra 4	35	Muestra 4	18	Muestra 4	46

Muestra 5	34	Muestra 5	25	Muestra 5	34
$\Sigma = 171 \div 5$		$\Sigma = 110 \div 5$		$\Sigma = 205 \div 5$	
34.2		22		41	

$$34.2 + 22 + 41 = 97.2$$

$$\begin{array}{rcl} 97.2 & - & 100 \% \\ 34.2 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 34.2}{97.2} = 35.18 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{rcl} 97.2 & - & 100 \% \\ 22 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 22}{97.2} = 22.63 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{rcl} 97.2 & - & 100 \% \\ 41 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 41}{97.2} = 42.18 \% \text{ de Hoja ancha}$$

Las evaluaciones se realizaron cada 8 días después de la aplicación del herbicida.

Ciperáceas		Gramíneas		H. anchas	
Muestra 1	0	Muestra 1	0	Muestra 1	0
Muestra 2	0	Muestra 2	1	Muestra 2	1

Muestra 3	0	Muestra 3	0	Muestra 3	0
Muestra 4	1	Muestra 4	0	Muestra 4	0
Muestra 5	0	Muestra 5	0	Muestra 5	1
$\Sigma = 1 \div 5$		$\Sigma = 1 \div 5$		$\Sigma = 2 \div 5$	
	0.2		0.2		0.4

$$\begin{array}{rcl} 34.2 & - & 100 \% \\ 1 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 1}{34.2} = 2.9 \% \text{ de Ciperáceas}$$

$$\begin{array}{rcl} 22 & - & 100 \% \\ 1 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 1}{22} = 4.5 \% \text{ de Gramíneas}$$

$$\begin{array}{rcl} 41 & - & 100 \% \\ 2 & - & x \end{array}$$

$$\frac{100 * 2}{41} = 4.8 \% \text{ de hojas anchas}$$

RESULTADOS: el cultivo no presento ningún daño ocasionado por el herbicida, las malezas presentaron clorosis a los 8 dda, necrosis y muerte a los 15 dda, el control fue muy eficiente.

100 % - 2.9 % = 97.1 % de control en Ciperáceas

100 % - 4.5 % = 95.49 % de control en Gramíneas

100 % - 4.8 % = 95.1 % de control en Hoja ancha



CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Después de la aplicación de la mezcla de herbicidas Checker 10 PM + Crystalpyr no causó ninguna clase de daño (clorosis) al cultivo de arroz debido a su selectividad.
2. Debido a que en algunas parcelas no se mantuvo la humedad necesaria en el suelo, el porcentaje de control de malezas fue del 99%.
3. La mezcla de herbicidas nos brinda varios beneficios entre estos podemos mencionar que amplía el rango de acción del herbicida, aumenta la selectividad del herbicida hacia el cultivo, podemos reducir la dosis de aplicación, la mano de obra y por ende se disminuye costos.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Realizar nuevos ensayos con diferentes dosis en otras áreas que tengan problemas con este tipo de malezas en pre y post emergencia.
2. Debido a que los productos aplicados son de acción sistémica y se absorben principalmente a través del sistema radicular, bloqueando la síntesis de los aminoácidos esenciales, se recomienda hacer la aplicación del herbicida con el suelo húmedo y mantener su capacidad de campo dos a tres días luego de la misma.
3. Para que haya un buen control es recomendable efectuar la aplicación en post emergencia temprana, es decir cuando las malezas se encuentran en estado de 2 a 3 hojas.
4. La aplicación con bomba de motor es la más recomendable porque existe una mejor cobertura de la maleza con el producto químico.

5. Crystalpyr es compatible con la mayoría de los herbicidas, pero no se debe mezclar con insecticidas fosforados y carbomatados.
6. Se debe tener cuidado con las mezclas de herbicidas ya que algunas combinaciones resultan tóxicas al cultivo.
7. Se recomienda el uso de surfactante para aumentar la acción de estos herbicidas.
8. Es importante utilizar el equipo de protección necesaria antes de realizar una aplicación fitosanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASHTON, F and CRAFTS, A. Mode of action of herbicides. New York, Wiley 504 p, 1973
2. ASHTON, F. Mode of action of herbicides. Weed Science Society of America. Leonard Hill. 329 p, 1978
3. AKOBUNDU. Métodos de control para las malezas, 1987
4. JERRY DOLL, Ph. D., Manejo y control de malezas en el Trópico. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali – Colombia.