

MALEZAS Y HERBICIDAS APLICADOS EN EL ARROZ EN LA REPÚBLICA DOMINICANA



Jesús Rosario

César Moquete



**INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y FORESTALES**

Autores:

César Moquete

Encargado del Programa Nacional de Investigaciones en Cereales del IDIAF.

Ingeniero agrónomo de la Universidad Católica Madre y Maestra y Master en Fitomejoramiento en la Universidad Nacional de Colombia.

Jesús Rosario

Investigador Programa Nacional de Investigaciones en Cereales.

Ingeniero agrónomo en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Postgrados en mejora genética vegetal en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza y fitoprotección en la Universidad Nacional de Colombia.

Revisores:

Ing. Manuel González Tejera, MSc

Ing. Carlos Columna, MSc

Ing. Raquel Fernández, MSc

Lic. Ramón Arbona, MSc

Tirada: 1000 ejemplares

Fotografía portada:

Echinochloa crus-galli, Estación Experimental Juma

Fotógrafos:

Alex Núñez y Jesús Rosario

Primera impresión:

Diciembre 2001

Auspiciado por:

Misión Técnica de la República de Taiwán

Diagramación:

Arte, Diseño y Edición Ricardo

MALEZAS Y HERBICIDAS APLICADOS EN EL ARROZ EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Jesús Rosario
César Moquete



**INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y FORESTALES**

2001

PRESENTACIÓN

La recopilación de informaciones descriptivas de los diferentes componentes del sub-sistema plagas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego es de gran importancia en el proceso de diseño de alternativas tecnológicas. Estas alternativas deben orientarse a la reducción del daño de las malezas en el sistema productivo, incluyendo el impacto en la calidad del medio ambiente donde viven las familias que aportan su fuerza productiva para la obtención de la cosecha de este cereal.

En la República Dominicana hay una limitada disponibilidad de material divulgativo generado a partir de la realidad local del cultivo de arroz. Esto se convierte en un obstáculo para la realización de consultas requeridas por los transferidores de tecnología y los productores arroceros, en el momento que deben tomar una decisión técnica para el manejo de los arrozales.

Esta publicación, en el área de malherbología del arroz, trata sobre las principales malezas y su dinámica de población e incluye los herbicidas usados en la República Dominicana. El contenido no refleja resultados investigativos obtenidos en el IDIAF. Es un diagnóstico de la situación de las malezas en arroz, con la finalidad de aportar a quienes están necesitados de este tipo de informaciones. Además, se pretende que esta publicación sea una motivación para aquellos que deseen trabajar a favor de la producción arrocera dominicana.

Los autores

AGRADECIMIENTOS

La publicación de este documento es el producto de la colaboración y el apoyo desinteresado de distinguidos profesionales de la agronomía, instituciones oficiales y privadas, y organismos internacionales preocupados por el avance de la producción arrocerá dominicana. Sus esfuerzos y cooperación fueron determinantes en la realización de este trabajo.

Agradecemos el apoyo brindado por los ingenieros agrónomos Manuel González Tejera, Carlos Columna, Raquel Fernández y Ramón Arbona, quienes dispusieron del tiempo necesario para realizar las correcciones pertinentes al texto preliminar. De igual forma, agradecemos al personal técnico de los programas de desarrollo de productos de las distintas empresas privadas responsables de la comercialización de plaguicidas en el país, por haber servido de informantes claves.

Al personal técnico del sector oficial y privado, vinculado a la investigación en malherbología, quienes han dedicado sus mejores años a la generación de tecnologías en beneficio de los productores nacionales.

Hacemos público nuestro especial agradecimiento a la Misión Técnica de la República de Taiwán, por haber brindado el soporte económico indispensable para la presente publicación.

CONTENIDO

Introducción	8
Malezas que interfieren con el arroz de riego en República Dominicana	9
Cobertura de las principales malezas en zonas arroceras dominicanas	11
Taxonomía de las principales malezas en el cultivo de arroz	12
Control químico de malezas en arroz bajo riego	21
Control químico de malezas en pre-emergencia	21
Control químico de malezas en post-emergencia	23
Mezclas de herbicidas para el control de malezas en post-emergencia	26
Control químico de arrozces rojos (<i>Oryza sativa</i> L)	28
Bibliografía	29
Anexos	32

INTRODUCCIÓN

Las malezas constituyen el componente plaga más importante en el cultivo del arroz. Compiten con el cultivo y originan pérdidas en los rendimientos; incrementan el costo de producción; complican el manejo y la cosecha; infestan los lotes dedicados a la producción de semillas y disminuyen su pureza física y específica; reducen los precios del arroz en finca; causan deficiencia en la salud humana y animal, por la contaminación ambiental relacionada con el uso de herbicidas para su control; dificultan el almacenamiento de granos y semillas; son medios de diseminación y hospederos de plagas; y disminuyen el valor de la tierra.

El impacto de las malezas en los agroecosistemas arroceros ha aumentado el interés de científicos, de técnicos y de productores para reducir sus efectos en la producción y disponibilidad de alimentos para la humanidad. Se han realizado investigaciones y desarrollado tecnologías para el manejo integrado, incluyendo técnicas de control químico.

En la República Dominicana, el valor económico del control de malezas en los arrozales fue aproximadamente el 15 por ciento del costo total de producción (RD\$23,735.00/ha) para el año 2000. El control químico puede significar hasta un 60 por ciento de lo invertido para el manejo de las malezas, realizándose de una o dos aplicaciones, según el sistema de cultivo y la eficacia del control.

Este trabajo surge como resultado de consultas con informantes claves; realización de sondeos técnicos en zonas arroceras y revisión bibliográfica de publicaciones locales e internacionales. Tiene el propósito de informar a técnicos y productores sobre la situación de las poblaciones de malezas, su composición específica, su frecuencia y cobertura, y su manejo químico en la producción de arroz en República Dominicana.

MALEZAS QUE INTERFIEREN CON EL ARROZ DE RIEGO EN REPÚBLICA DOMINICANA

La población de especies de malezas que compiten con el arroz en los distintos agroecosistemas arroceros dominicanos está compuesta por veinticinco especies agrupadas en ocho familias taxonómicas, tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas. Para fines de control químico, las especies malezas han sido clasificadas en tres grupos: a) gramíneas; b) hojas anchas y c) ciperáceas, según se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Clasificación de las malezas más comunes de los arrozales de la República Dominicana

Gramineae	Hojas anchas	Cyperaceae
<i>Oryza sativa</i> L (rojo)	<i>Ludwigia</i> spp	<i>Fimbristylis miliacea</i>
<i>Ischaemum rugosum</i>	<i>Eclipta alba</i>	<i>Cyperus iria</i>
<i>Leptochloa scabra</i>	<i>Heteranthera reniformis</i>	<i>Cyperus ferax</i>
<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Aeschynomene</i> spp	<i>Cyperus esculentus</i>
<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Commelina difusa</i>	<i>Eleocharis geniculata</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Linnocharis flava</i>	<i>Cyperus diffuso</i>
<i>Eleusine indica</i>	<i>Marsilea</i> spp	
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		
<i>Luziola subintegra</i>		
<i>Hymenachne amplexicante</i>		
<i>Leersia hexandra</i>		
<i>Chloris polidactyla</i>		

Las gramíneas representan el grupo más importante de especies malezas en las zonas arroceras dominicanas por sus relaciones filogenéticas con el cultivo, competitividad, adaptación y distribución. Son malezas muy invasoras, con gran plasticidad y difícil control.

DISTRIBUCIÓN DE LAS MALEZAS EN ZONAS ARROCERAS DOMINICANAS

El orden de importancia de las especies arvenses en las zonas arroceras del país depende de las condiciones ecológicas, características agronómicas del sistema de producción y el nivel de tecnología aplicado para su manejo. En la Tabla 2 se muestran la temperatura, la humedad relativa, la pluviometría y el pH de las zonas agrícolas de la República Dominicana.

Tabla 2. Datos climáticos de las zonas agrícolas dominicanas

Zona	Temp. (°C)	Hum Rel (%)	Pluviometría (mm)	pH
Nordeste	25	80	1300-2500	Bajo
Norcentral	25	80	1300-2500	Bajo
Noroeste	27	65	599-989	Alto
Suroeste	27	70	462-1050	Alto
Este	26	75	2200	Alto

Fuente: Arias, Campos, Martínez y Suero, 1991

La zona nordeste es la que muestra mayor diversidad de malezas, mientras que la este es la de menor diversidad (Tabla 3). El arroz rojo (*Oryza sativa* L) es la maleza más común en todas las zonas

Tabla 3. Distribución de malezas según la zona arrocería

Nordeste	Norcentral	Noroeste	Suroeste	Este
<i>Oryza sativa</i> , L	<i>Oryza sativa</i> , L	<i>Oryza sativa</i>	<i>Oryza sativa</i> , L	<i>Oryza sativa</i> , L
<i>E. crus galli</i>	<i>E. crus galli</i>	<i>E. crus galli</i>	<i>E. colonum</i>	<i>E. crus galli</i>
<i>Fimbristylis</i> sp	<i>Fimbristylis</i> sp	<i>L. scabra</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Fimbristylis</i> sp
<i>E. colonum</i>	<i>E. colonum</i>	<i>I. rugosum</i>	<i>Cyperus rotundum</i> .	<i>I. rugosum</i>
<i>I. rugosum</i>	<i>Eclipta alba</i>	<i>Ludwigia</i> sp	<i>Eclipta alba</i>	<i>H. reniformis</i>
<i>L. scabra</i>	<i>Ludwigia</i> sp	<i>Eleusine indica</i>	<i>I. rugosum</i>	<i>Cyperus iria</i>
<i>L. subintegra</i>	<i>H. reniformis</i>	<i>C. dactylon</i>	<i>L. scabra</i>	<i>Eclipta alba</i>
<i>Cyperus iria</i>	<i>I. rugosum</i>	<i>Cyperus iria</i>	<i>Aeschynomene</i> sp	<i>Ludwigia</i> sp.
<i>H. reniformis</i>	<i>L. scabra</i>	<i>Cyperus ferax</i>	<i>Cyperus iria</i>	<i>Aeschynomene</i> sp
<i>Ludwigia</i> sp.	<i>Aeschynomene</i> sp	<i>Eclipta alba</i>	<i>Cyperus ferax</i>	<i>Linnocharis flava</i>
<i>Eclipta alba</i>	<i>R. cochinchinensis</i>	<i>H. reniformis</i>	<i>R. cochinchinensis</i>	<i>S. montevidensis</i>
<i>Aeschynomene</i> sp	<i>Cyperus iria</i>	<i>C. diffusa</i>	<i>Fimbristylis</i> sp	<i>Commelina diffusa</i>
<i>Linnocharis flava</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Aeschynomene</i> sp	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cyperus sculentus</i>
<i>R. cochinchinensis</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Marsilea</i> sp	<i>Commelina diffusa</i>	
<i>Cyperus ferax</i>	<i>Commelina diffusa</i>	<i>Chloris</i> sp	<i>Digitaria sanguinalis</i>	
<i>Eleusine indica</i>		<i>E. colonum</i>	<i>Cyperus diffuso</i>	
<i>Cyperus esculentus</i>				
<i>Commelina diffusa</i>				

COBERTURA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN ZONAS ARROCERAS DOMINICANAS

Rosario y Moquete (1995) realizaron un estudio de la cobertura de las malezas en los campos de arroz y determinaron que las malezas que presentaron mayor cobertura promedio fueron la *Echinochloa colonum* (pata de cotorra); la *H. reniformis* (patico) y la *Fimbristylis mileacea* (pelo de mico). La *Marsilea* sp (corvanito) es importante en retoño, específicamente en la zona noroeste (Tabla 4).

Tabla 4. Cobertura de malezas en la República Dominicana según zona arrocera

Maleza	Porcentaje de cobertura				
	Noroeste	Suroeste	Norcentral	Nordeste	Prom
<i>Ammania</i> sp	21.3	0.0	3.7	0.0	6.25
<i>C. iria</i>	0.3	0.0	4.2	1.3	1.40
<i>C. dactylon</i>	0.0	15.0	0.0	2.3	4.33
<i>C. difusa</i>	1.9	2.0	0.0	0.0	0.98
<i>C. esculentus</i>	2.3	0.0	0.0	0.0	0.57
<i>C. feraz</i>	0.0	1.2	0.0	0.0	0.30
<i>C. rotundum</i>	0.0	5.0	0.0	0.0	1.25
<i>D. sanguinalis</i>	0.9	0.0	0.0	0.1	0.26
<i>E. colonum</i>	2.8	51.7	15.0	2.2	17.90
<i>E. crus-galli</i>	1.9	0.0	15.2	3.5	5.15
<i>E. geniculata</i>	6.2	0.0	0.0	11.9	4.53
<i>E. indica</i>	0.0	0.5	0.0	0.0	0.14
<i>Eclipta alba</i>	4.7	0.0	0.0	4.4	2.28
<i>F. miliacea</i>	13.4	5.1	13.0	27.4	14.70
<i>H. reniformis</i>	3.3	0.0	29.2	29.5	15.50
<i>I. rugosum</i>	0.0	9.9	7.6	2.3	4.94
<i>L. scabra</i>	0.4	6.1	0.0	0.0	1.60
<i>L. flava</i>	0.0	2.0	10.6	0.0	3.15
<i>Lindernia</i> sp	0.0	0.0	0.0	0.5	0.13
<i>Ludwigia</i> sp	0.0	0.1	9.3	1.3	2.68
<i>Marsilea</i> sp	36.2	0.0	0.0	0.0	9.05
<i>P. distichum</i>	0.0	3.0	0.0	0.3	0.83
<i>P. oleracea</i>	0.2	0.03	0.0	0.0	0.06

Fuente: Rosario y Moquete (1995)

TAXONOMÍA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ



Clase: Monocotiledoneae

Orden: Glumiflorae

Familia: Gramineae

Género: *Oryza*

Especie: *Oryza sativa*, L

Nombres comunes: Arroz rojo, rojo varietal, flechú y no me tope



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Gramineae
 Género: Echinochloa
 Especie: *Echinochloa colonum*, Link
 Nombres comunes: Pata de cotorra, pie de gallo



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Gramineae
 Género: Echinochloa
 Especie: *Echinochloa crus-galli*, Beauv
 Nombres comunes: Quita parcela, tumba crédito



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Gramineae
 Género: Ischaemum
 Especie: *Ischaemum rugosum*, Salisb
 Nombre común: popa, yerba popa



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Gramineae
 Género: Eleusine
 Especie: *Eleusine indica*, L
 Nombre común: pata de gallina



Clase: Monocotiledoneae
 Familia: Gramineae
 Especie: *Hymenachne amplexicaule*

Orden: Glumiflorae
 Género: *Hymenachne*
 Nombre común: Canutillo



Clase: Monocotiledoneae
 Familia: Luziola
 Nombres comunes: arrocillo, tripa de pollo

Orden: Glumiflorae
 Especie: *Luziola sub-integra*



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Gramineae
 Género: Rottboelia
 Especie: *Rottboelia cochinchinensis* (L.), L F
 Nombres comunes: cebadilla, caminadora



Clase: Dicotiledoneae
 Orden: Helobiales
 Familia: Butomaceae
 Género: Limnocharis
 Especie: *Limnocharis flava*, L
 Nombre común: Lila amarilla



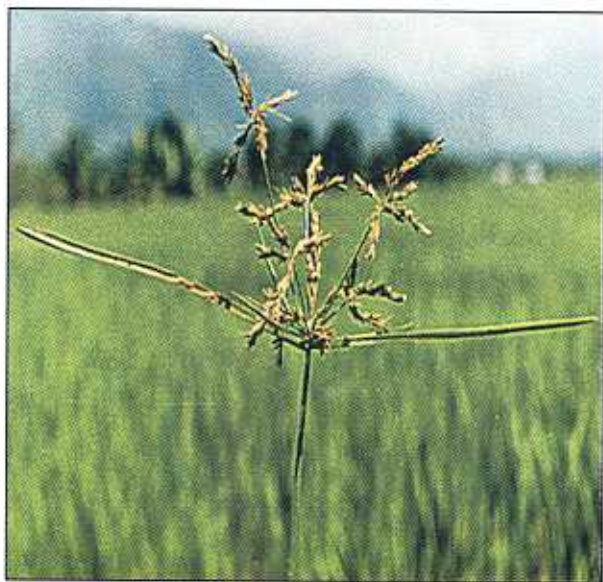
Clase: Dicotiledonea
 Familia: Onagraceae
 Género: Ludwigia
 Especie: *Ludwigia octovalvis*
 Nombres comunes: Clavito, palito colorao, palo de agua



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Farinosae
 Familia: Pontederiaceae
 Género: Heteranthera
 Especie: *Heteranthera reniformis*, L.
 Nombres comunes: Patico, orejita de ratón



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Farinosae
 Familia: Commelinaceae
 Género: Commelina
 Especie: *Commelina diffusa*, Burm. F.
 Nombres comunes: Suelda, suelda con suelda



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Cyperaceae
 Género: Cyperus
 Especie: *Cyperus iria*, L.
 Nombres comunes: paragüita, sombrillita y junquillo



Clase: Dicotiledónea
 Orden: Synanchae
 Familia: Compositae
 Género: Eclipta
 Especie: *Eclipta alba*, Hassk
 Nombre común: botoncillo



Clase: Dicotiledónea
 Familia: Leguminosae
 Género: Aeschynomene
 Especies: *Aeschynomene indica*
 Nombre común: tamarindillo



Clase: Monocotiledoneae
 Familia: Cyperaceae
 Especie: *Cyperus ferax*, L

Orden: Glumiflorae
 Género: Cyperus
 Nombre común: cortadera



Clase: Monocotiledoneae
 Orden: Glumiflorae
 Familia: Cyperaceae
 Género: Fimbristylis
 Especie: *Fimbristylis miliacea*
 Nombre común: pelo de mico

CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN ARROZ BAJO RIEGO

Este tipo de control está basado en el uso de sustancias químicas denominadas herbicidas. Al aplicarse correctamente, impiden la germinación de las semillas o afectan negativamente la fisiología de las plantas malezas, llegando hasta su muerte.

Para que este método de manejo de malezas sea efectivo, es necesario conocer la población de malezas, tanto en estado de semillas como de plántulas; y las características climáticas y de suelo de la zona de producción. Al momento de la aplicación hay que tomar en consideración la clase de herbicida, el equipo de aplicación, la calidad del agua, el estado de desarrollo de las malezas y el sistema de producción.

Los herbicidas pueden aplicarse en presiembra, pre-emergencia y post-emergencia. El momento de aplicación depende de la técnica de cultivo usada, el modo de acción y la selectividad de los herbicidas, y las especies de malezas dominantes.

Los productores dominicanos utilizan el control químico como una práctica dentro de un manejo integrado de malezas. El sistema incluye un manejo adecuado de agua, uso de semillas certificadas, emergencia y eliminación de malezas durante la preparación de terreno y desyerbo manual. El trasplante también tiene su efecto positivo en el manejo de las malezas.

CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN PRE-EMERGENCIA

Los herbicidas pre-emergentes se aplican tanto en presiembra como en posiembrado o postrasplante, para eliminar la competencia temprana de las malezas en lotes arroceros muy infestados. Esta modalidad de control tiene como requisito la selectividad del producto al cultivo y su persistencia en el suelo. Si la molécula herbicida es muy residual y poco selectiva, se aplica el herbicida, se inunda el campo de tres a cinco días, y luego se realiza la siembra o el trasplante para minimizar la fitotoxicidad al cultivo.

Los herbicidas preemergentes de buena selectividad y poca fitotoxicidad se aplican de uno a tres días después de plantado el campo. También pueden aplicarse mezclados con postemergentes selectivos, de siete a dieciocho días después del trasplante o la siembra.

En la República Dominicana hay registrados doce herbicidas preemergentes para control de malezas en arroz (Tabla 5).

Tabla 5. Herbicidas pre-emergentes registrados en la República Dominicana

Ingrediente activo	Nombre comercial
Anilofos	Premax 30 EC
Butaclor	Machete 600 EC
Clomazone	Command 4 EC
Molinate	Ordan 8 EC
Orizalina	Surflan AS
Oxadiazon	Ronstar 38 EC
Oxadiargil	Raft 400 SC
Oxifluorfen	Goal 2 EC, Galigan 24 EC
Pendimetalina	Herbadox 400 EC
Pretilaclor	Rifit 50 EC
Thiazopyr	Visor 24 EC
Tiobencarbo	Saturno 90 EC

Fuente: González 2000

Tabla 6. Herbicidas preemergentes para el control de las principales malezas del cultivo del arroz

MALEZA	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS l/ha	ÉPOCA DE APLICACIÓN
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Herbadox 400 EC	Pendimetalina	3.0-4.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Saturno 90 EC	Tiobencarbo	4.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Rifit 500 EC	Pretilaclor	2.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Ordan	Molinate	2.5-3.5	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Ronstar 38 Flow	Oxadiazon	1.5-2.5	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Machete	Butaclor	3.0-5.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Raft 400 SC	Oxadiargil	0.5 - 0.7	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Goal 2 EC	Oxifluorfen	1.0-3.0	7 das o dat
<i>Ischaemum rugosum</i>	Herbadox 400 EC	Pendimetalina	3.0-4.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Ronstar 38 Flow	Oxadiazon	1.5-2.5	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Raft 400 SC	Oxadiargil	0.5-0.7	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Goal 2 EC	Oxifluorfen	1.0-3.0	7 das o dat
<i>Leptochloa scabra</i>	Rifit 500 EC	Pretilaclor	2.0	1-3 ddt o dds 7-10;12-18
	Ordan	Molinate	2.5-3.5	1-3 ddt o dds 7-10;12-18

<i>Commelina difusa</i>	Saturno 90 EC	Tiobencarbo	4.0	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Machete	Butaclor	3.0-5.0	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Ronstar 38 Flow	Oxadiazon	1.5-2.5	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Raft 400 SC	Oxadiargil	0.5-0.7	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
<i>Cyperus iria</i>	Goal 2 EC	Oxifluorfen	1.0-3.0	7 dpt o presiembra
	Saturno 90 EC	Tiobencarbo	4.0	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Machete	Butaclor	3.0-5.0	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Ronstar 38 FLOW	Oxadiazon	1.5-2.5	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Raft 400 SC	Oxadiargil	0.5-0.7	1-3 ddt o 7-10; 12-18 dds
	Rifit 500 EC	Pretilachlor	2.0	1-3 ddt o dds 7-10; 12-18

ddt = días después del trasplante

dds = días después de la siembra

dpt = días previo al trasplante o siembra

ver otros nombres comerciales en el anexo

CONTROL DE MALEZAS EN POST-EMERGENCIA

Este control se aplica sobre malezas emergidas, ya sea en cultivo de trasplante o siembra directa. Es necesario que los herbicidas post-emergentes sean suficientemente selectivos en cultivos de arroz establecidos, para evitar daños fitotóxicos que disminuyan el crecimiento y el potencial de rendimiento del cultivo.

La combinación de herbicidas post-emergentes con pre-emergentes es normal en las zonas arroceras dominicanas. Su propósito es establecer un sello en el suelo para prevenir la germinación y emergencia de nuevas generaciones de arvenses durante el período crítico de competencia, mientras se eliminan las ya emergidas.

Es conveniente aplicar los post-emergentes cuando las malezas están en etapa de crecimiento de una a cuatro hojas, en crecimiento activo, sin estrés y con el suelo a capacidad de campo. Estas condiciones favorecen que los herbicidas sean absorbidos y traslocados, y obtener la mayor eficacia. Hay que tomar en consideración las recomendaciones de manejo de agua en el cultivo de arroz para cada zona, condiciones climáticas y disponibilidad de agua. El campo debe mantenerse inundado en un período no mayor de tres días después de aplicar el herbicida.

Tomando en consideración al cultivo, el momento óptimo de aplicación depende del sistema de siembra y de la selectividad de los herbicidas a utilizar, pero debe coincidir con el período crítico de competencia; es decir, durante los primeros treinta días de establecido el cultivo. En siembra directa, los herbicidas post-emergentes pueden aplicarse de 7 a 10 días después de establecido el cultivo o trasplante (post-emergencia inicial); de 12 a 20 días después de la siembra o trasplante (post-emergencia temprana) y 25 o más días después del trasplante o de la siembra (post-emergencia tardía).

Las aplicaciones tardías pueden efectuarse por diferentes causas: a) pueden responder a una planificación previa, dependiendo de la población y especies de malezas existentes; b) por falta de recursos financieros o de agua; o c) porque el control del pre-emergente no fue satisfactorio. En la tabla 7 se muestran los herbicidas que se utilizan para el control de las malezas más frecuentes de los arrozales dominicanos.

Tabla 7. Herbicidas postemergentes utilizados en la República Dominicana para el control de las principales malezas

MALEZA	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS l-kg/ha	ÉPOCA APLICACIÓN dds o ddt
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Facet 25 EC	Quinclorat	1.5	14-16
	Aura 20 EC	Clefoxidim	0.9	18-20
	Stamfos	Propanil + piperofos	4.25	12-18
	Propanil	Propanil	7.0	12-18
	Clincher	Cyalofof	1.5	12-18
	Nominee	Bispiribac sodio	0.15	12-18
	Ricestar 6.9 EC		1.0-1.25	12-18
	Furore 14.5 EC	Fenoxaprop-etil	0.7-1.3	18
<i>Ischaemum rugosum</i>	Aura 20 EC	Clefoxidim	0.9	18-20
	Stamfos	Propanil + piperofos	4.25	12-18
	Propanil	Propanil	7.0	12-18
	Clincher	Cyhalofot	1.5	12-18
	Nominee	Bispiribac sodio	0.15	12-18
	Ricestar 6.9 EC		1.0-1.25	12-18
	Furore 14.5 EC	Fenoxaprop-etil	0.7-1.3	18
<i>Leptochloa scabra</i>	Aura 20 EC	Clefoxidim	0.9	18-20
	Stamfos	Propanil + piperofos	4.25	12-18
	Propanil	Propanil	7.0	12-18
	Clincher	Cyalofof	1.5	12-18
	Nominee	Bispiribac sodio	0.15	12-18
	Ricestar 6.9 EC		1.0-1.25	12-18
	Furore 14.5 EC	Fenoxaprop -etil	0.7-1.3	18
<i>Echinochloa colonum</i>	Facet 25 EC	Quinclorat	1.5	14-16
	Aura 20 EC	Clefoxidim	0.9	18-20
	Stamfos	Propanil + piperofos	4.25	12-18
	Propanil	Propanil	7.0	12-18
	Clincher	Cyalofof	1.5	12-18

<i>Echinochloa colonum</i>	Nominee	Bispiribac sodio	0.15	12-18
	Ricestar 6.9 EC		1.0-1.25	12-18
	Furore 14.5 EC	Fenoxaprop-etil	0.7-1.3	18
<i>Eleusine indica</i>	Aura 20 EC	Clefoxydim	0.9	18-20
	Stamfos	Propanil + piperofos	4.25	12-18
	Propanil	Propanil	7.0	12-18
	Clincher	Cyalofof	1.5	12-18
	Ricestar 6.9 EC		1.0-1.25	12-18
<i>Ludwigia sp</i>	Stampir	Propanil+Triclopyr	4.5-7.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	Ally	Metsulfuron	10.0 g ha ⁻¹	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	Actril,-Fénix	Ioxinil + 2,4-D	0.2-0.5	12-18
<i>Eclipta alba</i>	Stampir	Propanil + triclopyr	4.5-7.0	12-18
	Skol 60 WG	Ethoxisulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	Ally	Metsulfuron	10.0 g ha ⁻¹	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	Actril, Fénix	Ioxinil + 2,4-D	0.2-0.5	12-18
<i>Hetherantera reni formis</i>	Logran 75	Triasulfuron	0.02 kg ha ⁻¹	12-18
	Oriza 70 WG	ciclosulfamuron	96.0 g ha ⁻¹	12-18
	Skol 60 WG	Ethoxisulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9 l ha ⁻¹	12-18
	Ally	Metsulfuron	10.0 g ha ⁻¹	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
<i>Aeschynomene sp</i>	Skol 60 WG	Ethoxisulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18
<i>Linnocharis flava</i>	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18
<i>Commelina diffusa</i>	Stampir	Propanil + triclopyr	4.5-7.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	Ally	Metsulfuron	10.0 g /ha	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18
	Actril -Fénix	Ioxinil + 2,4-D	0.3 -0.5	12-18
<i>Fimbristylis sp</i>	Basagran 48 SL	Bentazon	1.5-2.5	14-16
	Oriza 70 WG	Cyclosulfamuron	96.0 g/ ha	18-20

<i>Fimbristylis</i> sp	Skol 60 WG	Ethoxysulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18
	Londax	bensulfuron	0.08-1.0	12-18
	Stampir	Propanil + triclopyr	4.5 - 7.0	12-18
<i>Cyperus iria</i>	Basagran 48 SL	Bentazon	1.5-2.5	14-16
	Oriza 70 WG	Cyclosulfamuron	96.0 g/ ha	18-20
	Skol 60 WG	Ethoxysulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	Bensulfuron	0.5-1.0	12-18
	Actril,Fenix	Inoxinil + 2,4-D	0.2-0.6	12-18
	Londax	bensulfuron	0.08-0.1	12-18
	Stampir	Propanil + triclopyr	4.5-7.0	12-18
<i>Cyperus ferax</i>	Basagran 48 SL	bentazon	1.5-2.5	14-16
	Oriza 70 WG	Cyclosulfamuron	96.0 g/ ha	18-20
	Skol 60 WG	Ethoxysulfuron	1.0	12-18
	Weed master	Dicamba + 2,4-D	0.9	12-18
	Sirius	Pyrazosulfuron	350.0 g/ ha	12-18
	MCPA MARMAN	MCPA	1.5	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18
	Londax	Bensulfuron	0.08-0.1	12-18
	2,4-D	2,4-D	0.5-1.0	12-18

g/ha = gramos del producto comercial por hectárea (16 tareas)

dds = días después de la siembra

ddt = días después del trasplante

Ver otros nombres comerciales en el anexo

MEZCLAS DE HERBICIDAS PARA CONTROL DE MALEZAS EN POST-EMERGENCIA

Mezclar plaguicidas es una de las prácticas comunes utilizadas en los arrozales dominicanos. Se realiza con el propósito de reducir el número de aplicaciones y el costo del control. Es costumbre mezclar herbicidas preemergentes y postemergentes con otros plaguicidas, como molusquicidas e insecticidas.

Se obtienen resultados satisfactorios con las mezclas cuando se toma en consideración el tipo de formulación y los ingredientes activos que se van a mezclar. Si estos factores no se toman en cuenta, se pueden presentar daños fitotóxicos. No es recomendable la combinación de moléculas de la misma familia, con el mismo modo de acción o con modos de acción contrarios. Por ejemplo, no se deben mezclar insecticidas o fungicidas organofosforados o carbamatos con el herbicida propanil, para evitar daños fitotóxicos al arroz.

La aplicación del organofosforado necesita una espera aproximada de 14 días antes o después de la aplicación de propanil. Si el control químico de malezas coincide con un ataque de insectos, cuya población puede causar daños económicos. Lo deseable sería aplicar el herbicida mezclado con un insecticida piretroide. Si no existe un conocimiento previo de cómo mezclar determinados plaguicidas para hacer un buen control sin efectos fitotóxicos, se recomienda hacer la consulta técnica correspondiente.

En la tabla 8 se muestran las mezclas más frecuentes en campos arroceros.

Tabla 8. Mezclas de herbicidas en zonas arroceras dominicanas

MEZCLA DOBLE	DOSIS l o kg/ha
Nominee 400 SC + Ally 60 WG	0.15 + 10 g / ha
Nominee 400 SC + Sirius 10 WP	0.15 + 0.35
Herbadox 400 EC + Oriza 70 WG	2.0 + 0.50- 0.75 g/0.75 ha
Basagran 48 SL + Facet 25 EC	0.75 + 1
Propanil + 2,4-D	5 + 0.25
Propanil + Ally 60 WG	4.0 + 10 g / ha
Propanil + Sirius 10 WP	4.0 + 0.35
Propanil + Skol 60 WG	4.0 + 1.0
Propanil + Oriza 70 WG	4.0 + 14 g / ha
Guerrero + Propanil	3.0 + 4.0
Facet 48 SL + Stampir 42 EC	1 + 4.0
MCPA-Mark + Ally 60	1.75 + 10 g / ha
MCPA + Sirius 10 WP	1.75 + 350 g / ha
MEZCLA TRIPLE*	DOSIS (l o kg /ha)
Facet 25 SC + Stampir 42 EC + Propanil	1.0 + 4.0 + 4.0
Facet 25 SC + Basagran 48 EC + Propacol 480 EC	1.0 + 1.2 + 4.0
Machete 600 EC+ Ally 60 WG + Skol 60 WG	3.0 + 5 g/0.75 ha + 0.7 l/0.75 ha
Herbadox 400 EC + Ally 60 WG + Skol 60 WG	1 + 5 g/0.75 ha + 0.7 l/0.75 ha
Propanil + Machete 600 EC + Ally 60 WG	3.5 + 3.0 + 5 g/0.75 ha

g/0.75 ha = gramos de producto comercial por 12 tareas

*Ver otros nombres comerciales en Anexos

CONTROL QUÍMICO DE ARROCES ROJOS (*Oryza sativa* L.)

Esta maleza, por su similitud morfofisiológica y sus relaciones filogenéticas con el arroz cultivado, exige que su control químico sea realizado antes de la siembra del cultivo. Se recomienda la aplicación de herbicidas post-emergentes no selectivos; como es el caso de paraquat y glyphosato (Tabla 9).

Tabla 9: Herbicidas no selectivos para control en presiembra de arroces rojos

HERBICIDA	NOMBRE COMERCIAL*	DOSIS (l/ ha)
Paraquat	Gramoxone Super	2.5
Glyphosato	Round-up	4.0
Glyphosato	Glifonova, Round-up Max	3.0
Glyphosato + butachlor	Touchdown + Machete	3.0 + 3.0
Glyphosato	Fuego 48	3.0
Glyphosato + 2,4-D	Rayo 35.6 SL + 2,4-D 72 SL	3.0 + 0.5
Paraquat + diurón + pretilachlor	Gramocil 30 EC + Rift 50 EC	3.0 + 1.25
Oxifluorfen	Goal	4.0

*Otros nombres comerciales en el Anexo 2.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, A R. 1996. Malezas del arroz y su manejo. San José, CR: Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica. 246 p.
- Arias, FA; Campos, RJ; Martínez, M; Suero, C. 1991. Principios básicos para el manejo integrado de las malezas del arroz en República Dominicana. Colombia: CIAT-CRIN (Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnologías de producción de arroz 1)
- Ciba Geigy LTD. 1980. Grass weed. Basle, S.
- Coob, A. 1992. Herbicides and plant physiology. New York, US: Chapman & Hall. 176 p.
- FEDEARROZ (Federación Nacional de Arroceros de Colombia). 1994. Memorias Primer Foro Nacional de Manejo Integrado de Malezas en Arroz. Bogotá, CO. 128 p.
- Fertilizantes Santo Domingo, Departamento Técnico. 2001. Control químico de malezas en arroz de riego. Santo Domingo, DO.
- Fournet, J; John, L. 1991. Weed of the lesser Antilles. París: Hammerton Institut National de la Recherche Agronomique-INRA.
- Gómez A, A; Rivera P, H. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Caldas, CO: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE). 481 p.
- González, J; Arregoces, O; Escobar, A. 1985. Principales malezas en el cultivo del arroz en América Latina. In: Arroz: Investigación y Producción. García D, E ed. Cali, CO: PNUD, CIAT. 419-458 p.
- González T, M. 2000. Listado de los principales herbicidas utilizados en el cultivo del arroz (importados desde 1995). Santo Domingo, DO. 2p.
- Hoechst Schering Agrevo. The rice manual. Frankfurt, DE. 139 p.
- Impale Agrícola, CxA, Departamento Técnico. 2001. Recomendaciones para control químico de malezas en arroz de riego. Santiago de los Caballeros, DO. 4 p.
- IRRI (International Rice Research Institute). 1984. Problemas del cultivo del arroz en los trópicos. Manila, PH. 172 p.
- _____. 1994. Rice pest science and management. Teng, P S; Heong, KL y Moody, K, eds. Manila, PH. 289 p.
- Rosario, J; Moquete, C. 1995. Descripción e identificación de malezas en el cultivo de arroz. Bonao, DO: Asociación Nacional de Capacitadores Agropecuarios (ANACA).

ANEXOS

ANEXO 1

NOMBRES CIENTÍFICOS Y COMUNES DE LAS PRINCIPALES MALEZAS

Nombre científico	Nombre común
<i>Oryza sativa</i> , L	Arroz rojo, flechú, no me tope, rojo, varietal
<i>Echinochloa crus-galli</i> , Beauv	Quita parcela, masetúa y semilla de María
<i>Echinochloa colonum</i> , Link	Pie de gallo, pata de cotorra
<i>Ischaemun rugosum</i> , Salisb	Yerba popa, la popa
<i>Leptochloa scabra</i>	La morá, flor morá, la pelúa
<i>Fimbristylis sp</i>	Pelo de mico
<i>Ludwigia sp</i>	Palito colorao, clavito
<i>Cyperus iria</i>	Paragüita, sombrillita
<i>Hetherantera reniformis</i>	Patico
<i>Eclipta alba</i>	Botoncillo
<i>Cyperus ferax</i>	Brillosa, cortadera
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramina fina, Grama Bermuda
<i>Commelina difusa</i>	Suelda con suelda
<i>Aeschynomene sp</i>	Tamarindillo
<i>Luziola subintegra</i>	Tripa de pollo

ANEXO 2

HERBICIDAS REGISTRADOS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO
selectivos:	
2,4-D	2,4-D
Ally 60 WG	Metsulfurón
Arro Max 57	Clomazone + propanil
Aura 20 EC	Clefoxidim
Basagran 48 SL	Bentazón
Clincher 18 EC	Cyhalofop
Command 4 EC	Clomazone
Facet 250 EC	Quinclorac
Goal 2 EC	Oxifluorfen
Guerrero 480 EC	Propanil + Butachlor
Herbadox 400 EC	Pendimetalina
Londax 60 WG	Bensulfuron
Machete 600 EC	Butaclor
Nominee 400 SC	Bispiribac sodio
Ordran 8 EC	Molinate
Oryza 70 WG	Cyclosulfamuron
Propado	Propanil
Rifit 500 EC	Pretilaclor
Saturno 90 EC	Bentiocarbo
Sirius 10 WP	Pirazosulfuron
Skol 60 WG	Ethoxisulfuron
Stam	Propanil
Stamfos 48 EC	Propanil + piperfos
Stampir 42 EC	Propanil + triclopyr
Tordon 101	Picloran + 2,4-D
Vengador 40 SL	MCPA
Visor 24 EC	Thiazopyr
Weedmaster	Dicamba + 2,4-D

NOMBRE COMERCIAL**INGREDIENTE ACTIVO****No selectivos:**

Aliado	Glyfosato
Arsenal (áreas no agrícolas)	Imazapir
Finale 15 SL	Glufosinato
Fuego 48	Glyfosato
Galant	Haloxifop-methyl
Glifolaq 36 sl	Glyfosato
Glifosa	Glyfosato
Glim	Glyfosato
Gliphogan 48	Glyfosato
Glyfonova 360	Glyfosato
Gramocil (para los muros)	Paraquat+diurón
Gramoxone super	Paraquat
Limphosate	Glyfosato
Paraquat 24 S	Paraquat
Pillarxone	Paraquat
Rayo	Glyfosato
Reglone (para los muros)	Paraquat+diquat
Rimaxato	Glyfosato
Rimaxone	Paraquat
Rocket	Glyfosato
Rondopaz 36	Glyfosato
Round-up	Glyfosato
Sikosto 35.6	Glyfosato
Sunut 48	Glyfosato
Touchdown	Glyfosato
Yerbafin	Paraquat

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES

Es el organismo estatal responsable de conducir las investigaciones agropecuarias y forestales en la República Dominicana. Fue creado por Ley en 1985 e inició oficialmente sus labores en el 2000. Su objetivo es elevar la calidad de vida de los productores y productoras del sector, a través de la generación de tecnologías que eficienten la producción y calidad de sus cosechas. Las investigaciones se enmarcan en los mandatos de competitividad, sostenibilidad y equidad.

La estructura organizativa del IDIAF es liviana. Posee tres centros regionales y uno de biotecnología, en los cuales operan quince programas de investigación en los principales rubros agropecuarios y forestales del país. Opera con fondos estatales y otras fuentes nacionales e internacionales.

COOPERACIÓN DE LA MISIÓN TÉCNICA DE LA REPÚBLICA DE TAIWÁN EN LA PRODUCCIÓN ARROCERA DOMINICANA

La cooperación técnica de la República de Taiwán se inició con la visita oficial del Dr. Chao Lien Fang en mayo de 1962, quien vino a realizar un reconocimiento de la situación del cultivo de arroz y a prestar asesoría para mejorar la producción. El Dr. Chao, conjuntamente con técnicos de la Secretaría de Estado de Agricultura, presentaron un informe oficial al Gobierno Dominicano, recomendando la creación de la Estación Experimental de Juma, Bonao y la conformación de un grupo de investigadores con la asesoría de técnicos especialistas de Taiwán.

La Estación Experimental de Juma inició sus labores en el 1963. El trabajo conjunto de los especialistas chinos y profesionales dominicanos permitió incrementar la productividad nacional del arroz de 2880 a 6720 kg de arroz paddy por hectárea. Este salto en la producción de arroz fue obtenido por el trabajo realizado en las áreas de mejoramiento varietal, manejo agronómico, control de plagas, mecanización agrícola, mejoramiento de suelos y nutrición; así como en la capacitación en tópicos especializados.

En el presente, la Misión Técnica de Taiwán continúa su cooperación para reimpulsar el desarrollo tecnológico de la producción arrocería dominicana, colaborando con el Programa Nacional de Cereales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).



**INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y FORESTALES**

Calle Rafael Augusto Sánchez #89
Ensanche Evaristo Morales
Santo Domingo, República Dominicana

Teléfono: (809) 567-8999
Sitio Web: www.idiaf.org.do

Fax: (809) 563-9620
E-mail: idiaf@idiaf.org.do

MISIÓN TÉCNICA DE LA REPÚBLICA DE TAIWÁN

Apartado Postal No. 8
Juma, Bonao
República Dominicana
Teléfono y fax: (809) 525-2893