

DETERMINACION DE LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa*) L. EN CINCO ZONAS DE NICARAGUA*

Denís Hernández Blandón**
Ramiro de la Cruz***

ABSTRACT

The most important weeds in five rice growing areas of Nicaragua were studied. A minimum sampling area of 27 m² was defined and the percentage of weed cover was estimated. A sub-sample of 1.0 m² was taken to determine the weed density in each minimum area. With cover and density values, the importance index was calculated for each weed species. A total of 83 species (68 genus and 25 families) were identified. Weed vegetation tended toward more diversity in zones having lower levels of technology (dry land rice, hand weeding, crop rotation, no fertilization and minimum tillage).

INTRODUCCION

El arroz (*Oryza sativa* L.) es de suma importancia para la región centroamericana por ser un componente esencial en la alimentación de la población. En Nicaragua, el cultivo se maneja bajo dos sistemas, riego y secano. Existen tecnologías que van desde el cultivo de subsistencia (secano no favorecido); el mediano agricultor con cierto grado de tecnología (secano favorecido); hasta el gran productor, con amplio grado de tecnología (mecanización, variedades mejoradas, fertilización completa, control químico de malezas).

Existen tres limitantes importantes en la producción de arroz: patógenos, insectos y malezas, los cuales pueden reducir significativamente sus rendimientos y productividad. El combate de malezas representa el mayor costo de producción y no siempre se logran resultados satisfactorios.

La problemática del manejo y control de las malezas es común para los diferentes sistemas de manejo del cultivo, aún cuando el problema se considera un poco más crítico en arroz de secano.

En el arroz, las malezas se combaten por métodos manuales y químicos. Los herbicidas se aplican en forma calendarizada, razón por la cual su eficiencia puede ser reducida. Además, no son bien conocidas las especies importantes de malezas que ocurren en las principales zonas arroceras.

RESUMEN

Se determinaron las malezas más importantes en cinco zonas con diferentes niveles de tecnología en el cultivo de arroz en Nicaragua. Se determinaron las especies de malezas más importantes y para el censo o levantamiento se estableció una "Área Mínima" de 27 m² en la cual se calificó la cobertura de las especies presentes. Dentro del área mínima se tomó una superficie de 1 m² para determinar la densidad de la población de malezas. Con estos datos se obtuvo el índice de importancia de cada especie. En las cinco áreas se identificaron 83 especies de malezas pertenecientes a 68 géneros y 25 familias, presentándose grandes diferencias entre zonas. La mayor diversidad de especies se presentó en las zonas con menor nivel tecnológico (secano, control manual de malezas, rotación de cultivos, sin fertilización y mínima labranza).

El objetivo del presente estudio fue determinar las principales especies de malezas presentes en zonas representativas del cultivo de arroz, como Jalapa, Diriomo, Ochomogo, para el sistema de secano; la Empresa Rigoberto López Pérez en Boaco, V Región, y la zona de Malacatoya en Granada, IV Región, para el sistema de riego.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación y Descripción de las Zonas en Estudio. Existen tres agroecosistemas de arroz en Nicaragua: secano favorecido, secano no favorecido y riego por inundación.

La Región I, Departamento de Nueva Segovia, Municipio de Jalapa, es la zona "secanera" de mayor tradición en el cultivo y donde los agricultores emplean alto grado de tecnología. La precipitación en la zona sobrepasa los 1500 mm anuales y posee suelos fértiles con topografía plana y textura franco-arcillosa. Las siembras comienzan a finales de mayo y terminan a finales de junio. Dependiendo de la variedad, la cosecha se inicia a finales de octubre o principios de noviembre.

Durante los cinco meses que abarca el ciclo del cultivo, la precipitación promedio 948 mm, es una cantidad suficiente para su desarrollo normal. (De Datta 1981, citado por Tascón 1985). De acuerdo con la clasificación de Rapidel y Rodríguez (1990), la zona presenta una canícula benigna.

Recibido: 25/01/93. Aprobado: 08/08/93.

*Basado en la tesis de Mag.Sc. del primer autor. Escuela de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

**MAG. Programa Nacional de Investigación de Arroz. Km 12, Calle Norte. Managua, Nicaragua.

***CATIE. Área de Fitoprotección. 7170 Turrialba, Costa Rica.

En esta zona, en donde se ha cultivado el arroz por más de 30 años, se siembran aproximadamente 5000 ha y las malezas constituyen una seria limitación para obtener altos rendimientos en el cultivo, incluso algunos agricultores abandonan áreas de siembra por las altas infestaciones de malezas. Además de los daños indirectos que ocasionan estas malezas, las altas poblaciones de *Echinochloa colona* incrementan considerablemente las poblaciones de chinches de la panícula, principal plaga insectil del cultivo de arroz en la zona.

El sistema de secano no favorecido es casi exclusivo de la IV Región y en los cuatro departamentos que la componen: Masaya, Carazo, Granada y Rivas, se siembra arroz. Pequeños agricultores practican este sistema, generalmente con un bajo nivel de tecnología. Pocos agricultores en algunas zonas manejan el cultivo con un nivel alto de tecnología. La preparación de suelo se realiza con tracción animal, es típico en la zona el uso de variedades tradicionales y densidades bajas de siembra. Su topografía es quebrada y es común la rotación del cultivo, principalmente con frijol en la postrema; algunos agricultores también manejan el sistema como monocultivo. Casi toda la mano de obra es familiar.

Tal vez por el hecho de que la rotación es muy común en la zona, la comunidad de malezas es muy diversa y es poca la incidencia de algunas especies nocivas como *Oryza sativa* (arroz rojo), o *Ischaemum rugosum* (falsa caminadora). Se destaca que, en estas áreas, el agricultor selecciona las semillas de su mismo campo, lo que posiblemente ha evitado la invasión de malezas clásicas del arroz, las cuales son frecuentes en otras áreas arroceras del país.

El control de malezas lo realizan manualmente y, aunque algunos utilizan el control químico, siempre lo complementan con la limpieza manual, quizás por su poca experiencia con el uso de herbicidas.

Entre las principales zonas para este sistema de cultivo se encuentran los municipios de Masatepe, Niquinhomo y Catarina, en el departamento de Masaya; Diriomo y Nandaime en Granada y Ochomogo, Tola y Sapoa en Rivas. Para el presente estudio se escogieron las zonas de Diriomo y Ochomogo.

En la zona de Diriomo se practican los sistemas de rotación y monocultivo, con un nivel bajo de tecnología. Es una zona de pequeños agricultores con variedades tradicionales del ciclo corto, siembran en el mes de mayo, lo que les da oportunidad para sacar un ciclo de frijol en la postrema y de esta forma practican el sistema de rotación. Para los dos sistemas, las condiciones de manejo son similares, con niveles bajos en insumos y ausencia de maquinaria en las labores del cultivo.

La zona de Ochomogo, Rivas, se caracteriza por pequeños y medianos agricultores con diferencias tecnológicas en el manejo del cultivo del arroz. Las mayores diferencias radican en que algunos productores emplean insumos, maquinaria y variedades mejoradas, lo cual da base para la presencia en la zona de dos niveles de tecnología denominadas como alta y baja.

El sistema de riego por inundación es el más tecnificado en el cultivo de arroz, en suelos vertisoles muy fértiles y a cargo de grandes agricultores o del estado. Las labores y manejo del sistema son similares para todas las zonas y en su mayoría son mecanizadas.

La preparación de suelo se puede realizar bajo tres modalidades: preparación en seco (convencional), preparación en seco-fangueo, que consiste en roturar el suelo en seco y luego inundar para continuar con fangueo, y preparación en fangueo, donde todas las labores se realizan con una lámina de agua.

Es característico el uso de variedades mejoradas como Altamira 7, 9 y 10, a densidades de siembra que oscilan entre 125 y 190 kg/ha. En este sistema las malezas son el factor más limitante para la producción.

La zona de Malacatoya, escogida como zona de muestreo, se caracteriza por emplear solamente la modalidad de fangueo en la preparación del suelo, práctica que se considera adecuada para limitar la población de malezas, y el propanil ha sido tradicionalmente el principal herbicida usado en el control de las malezas.

En la empresa estatal Rigoberto López P., en Boaco, V Región, la preparación de suelo se realiza bajo dos modalidades principalmente: preparación en seco y preparación en fangueo. La primera es igual que una convencional y se denomina así solo para indicar que el proceso se lleva a cabo sin lámina de agua. En el proceso de preparación en fangueo, las labores se hacen con una lámina de agua, y además, a los tractores se les incorporan unas ruedas metálicas conocidas como fangueadoras. El proceso en seco se usa durante la época seca y el proceso de fangueo, durante la lluviosa. De esta forma se alternan los dos tipos de preparación a través del año. Por la peculiaridad del proceso de preparación y la tradición con que se realiza, se escogió la empresa Rigoberto López P. para ubicar el otro sitio de muestreo para el sistema de riego.

Método de Muestreo. Para la toma de datos en el campo se empleó el muestreo aleatorio estratificado. El tamaño de la unidad muestral, 27 m², se definió por el método de la parcela mínima, la cual había sido definida previamente para el agroecosistema de arroz por Alemán y Hernández (1983). Se escogió el cuadrado como forma geométrica de la unidad muestral, tomando 1 m² como sub-unidad de muestreo, la cual se usó para tomar datos dentro de la parcela mínima.

Variables Estudiadas y Toma de Datos. Se evaluaron las variables siguientes: calificación visual de cobertura para cada especie presente dentro de la unidad muestral (27 m²); densidad y frecuencia de cada especie dentro de la unidad muestral; medida en la subunidad muestral (1 m²).

La densidad se determinó contando el número de individuos de cada especie dentro de cada subunidad muestral. Se tomaron 5 submuestras por cada unidad muestral en la zona. De la información anterior se calculó el porcentaje de presencia de cada especie por zona de estudio.

CUADRO 1. Lista de las especies de malezas determinadas en el estudio.

GENERO Y ESPECIES	FAMILIA
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae
<i>Ammannia</i> sp.	Lythraceae
<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae
<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae
<i>Borreria laevis</i> (Lam.) Griseb	Rubiaceae
<i>Caperonia palustris</i> (L.) ST. Hil.	Euphorbiaceae
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramineae
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae
<i>Cyperus iria</i> L.	Cyperaceae
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Gramineae
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Gramineae
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	Compositae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Gramineae
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Fimbristylis annua</i> (All.) R. & S.	Cyperaceae
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd	Pontederiaceae
<i>Hyptis capitata</i> Jacquin	Labiatae
<i>Ipomoea</i> spp.	Convolvulaceae
<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	Gramineae
<i>Isocarpha oppositifolia</i> (L.) Cassini	Compositae
<i>Ludwigia</i> spp.	Onagraceae
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Malvaceae
<i>Melampodium divaricatum</i> (L.C. Richard) DC.	Compositae
<i>Oryza latifolia</i> Desvaux	Gramineae
<i>Pennisetum</i> spp.	Gramineae
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae
<i>Rotala ramosior</i> (L.) Koehne	Lythraceae
<i>Sagittaria trifolia</i>	Alismaceae
<i>Sida</i> spp.	Malvaceae
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walt.) Ktze.	Gramineae
<i>Walteria indica</i> L.	Sterculiaceae

Con los valores absolutos de cobertura, densidad y frecuencia de presencia, se calculó el valor relativo de cada uno de ellos y el índice de importancia de cada especie (Cottam 1949, citado por Matteucci *et al.* 1982), de acuerdo con la siguiente fórmula:

$I_i = Dr + Cr + Fr$ en donde:

I_i = índice de importancia
 Dr = densidad relativa
 Cr = cobertura relativa
 Fr = frecuencia relativa

Con base en el I_i de cada especie se seleccionaron las que presentaron el mayor valor por zona, obteniendo así las especies más importantes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentan individualmente de acuerdo con las zonas de estudio.

Se determinaron 18 especies de malezas agrupadas en 17 géneros y nueve familias en 15 muestras tomadas en la zona Jalapa (Cuadro 1). Las familias Poaceae y Cyperaceae contenían el 50% de las especies de malezas

presentes en la zona. Las principales especies fueron: *I. rugosum*, *Ageratum conyzoides*, *O. sativa* y *Ammania* spp. (Cuadro 2).

En la zona de Diriomo se tomaron 26 muestras, donde se determinaron 37 especies de malezas, agrupadas en 31 géneros y 13 familias. Las familias Poaceae, Euphorbiaceae y Cyperaceae contenían el 59% de las especies de malezas de la zona. Las principales especies fueron *Melampodium divaricatum*, *Digitaria sanguinalis*, *Phyllanthus niruri*, *Richardia scabra* y *Echinochloa colona* (Cuadro 3).

En Ochomogo se tomaron 28 muestras en total y se determinaron 54 especies, agrupadas en 46 géneros y 19 familias. Las familias Poaceae, Cyperaceae, Leguminosae y Euphorbiaceae, contenían el 61% de las especies de malezas de la zona. Las principales especies fueron: *I. rugosum*, *E. colona*, *Walteria indica*, *D. sanguinalis*, *Cyperus rotundus* y *Sida* spp (Cuadro 4).

En Malacatoya, Granada, IV Región para el sistema de riego con preparación de suelo en fangueo continuo, se tomaron 30 muestras donde se determinaron 15 especies de malezas agrupadas en 12 géneros y nueve familias. Las familias Poaceae y Cyperaceae, contenían el 47% de las especies de malezas de la zona. Las principales especies fueron: *Sagittaria trifolia*, *E. colona* y *Cyperus esculentus* (Cuadro 5).

CUADRO 2. Promedio de densidad, porcentaje de cobertura y frecuencia de especies seleccionadas por su mayor Índice de Importancia, zona de Jalapa, Nicaragua, 1992.

ESPECIE	COBERTURA (%)	DENSIDAD (plantas/m ²)	FRECUENCIA (%)	(Ii)
<i>I. rugosum</i>	22.33	7.31	100	95.92
<i>A. conyzoides</i>	4.66	9.00	100	58.40
<i>O. sativa</i>	7.86	2.98	73	40.16
<i>Ammania</i> sp.	0.86	2.69	87	23.31
<i>H. capitata</i>	0.86	0.96	87	16.72
<i>Rotala ramosior</i>	0.60	1.45	60	14.57
<i>Fimbristylis annua</i>	0.73	0.70	73	13.75
<i>Ludwigia</i> spp.	0.53	0.24	53	8.96
<i>B. laevis</i>	0.40	0.21	40	6.84
<i>E. glomerata</i>	0.46	0.24	33	6.27

CUADRO 3. Promedio de densidad, porcentaje de cobertura y frecuencia de especies seleccionadas por su mayor Índice de Importancia en la zona de Diriomo, Nicaragua, 1992.

ESPECIE	COBERTURA (%)	DENSIDAD (plantas/m ²)	FRECUENCIA (%)	(Ii)
<i>M. divaricatum</i>	7.0	7.1	92	66.6
<i>D. sanguinalis</i>	6.0	3.6	88	48.0
<i>P. niruri</i>	1.0	2.5	85	23.2
<i>R. scabra</i>	1.2	1.7	65	18.7
<i>E. colona</i>	1.2	1.3	77	18.0
<i>S. secundatum</i>	1.3	1.0	38	13.0
<i>B. pilosa</i>	0.8	1.4	38	12.8
<i>B. laevis</i>	0.6	1.0	46	11.7
<i>E. hirta</i>	0.7	0.7	58	11.6
<i>C. diffusa</i>	0.4	0.4	31	6.3
<i>Pennisetum</i> sp.	0.5	0.4	23	6.3
<i>E. heterophila</i>	0.3	0.2	35	6.0
<i>A. mexicana</i>	0.4	0.6	23	6.0
<i>A. spinosus</i>	0.3	0.2	35	5.7
<i>C. dactylon</i>	0.8	0.1	19	5.5
<i>E. indica</i>	0.3	0.1	31	5.0

CUADRO 4. Promedio de densidad, porcentaje de cobertura y frecuencia de especies seleccionadas por su mayor Índice de Importancia en la zona de Ochomogo, Nicaragua, 1992.

ESPECIE	COBERTURA (%)	DENSIDAD (plantas/m ²)	FRECUENCIA (%)	(Ii)
<i>I. rugosum</i>	6.0	2.0	64	34.7
<i>E. colona</i>	3.2	2.6	64	28.0
<i>W. indica</i>	1.0	4.7	43	26.2
<i>D. sanguinalis</i>	3.5	1.6	43	23.0
<i>C. rotundus</i>	2.8	2.7	25	23.0
<i>Sida</i> sp.	1.4	3.1	29	21.5
<i>B. laevis</i>	1.0	1.0	82	15.0
<i>M. alceifolia</i>	1.0	1.1	68	14.3
<i>P. niruri</i>	0.7	0.6	68	11.2
<i>S. secundatum</i>	1.6	0.7	14	10.0
<i>A. americana</i>	0.5	0.4	50	7.8
<i>F. annua</i>	0.4	0.5	39	7.3
<i>Ipomoea</i> sp.	0.7	0.3	32	6.3
<i>E. hirta</i>	0.4	0.4	36	6.0

CUADRO 5. Promedio de densidad, porcentaje de cobertura y frecuencia de especies seleccionadas por su mayor Índice de Importancia en la zona de Malacatoya, Nicaragua, 1992.

ESPECIE	COBERTURA (%)	DENSIDAD (plantas/m ²)	FRECUENCIA (%)	(Ii)
<i>S. trifolia</i>	12.01	5.34	100	125.71
<i>E. colona</i>	6.63	2.87	83	75.35
<i>C. esculentus</i>	1.73	1.23	30	26.00
<i>C. surinamensis</i>	0.33	0.76	27	14.76
<i>C. iria</i>	0.33	0.36	33	12.87
<i>C. diffusa</i>	0.33	0.14	33	10.85
<i>R. ramosior</i>	0.30	0.13	30	9.83
<i>C. palustris</i>	0.20	0.07	20	6.41
<i>Ludwigia</i> sp	0.13	0.12	13	5.00

CUADRO 6. Promedio de densidad, porcentaje de cobertura y frecuencia de especies seleccionadas por su mayor Índice de Importancia en la Empresa Rigoberto López P., Nicaragua, 1992.

ESPECIE	COBERTURA (%)	DENSIDAD (plantas/m ²)	FRECUENCIA (%)	(Ti)
<i>I. oppositifolia</i>	1.53	3.07	50	63.06
<i>O. sativa</i>	2.80	0.96	60	49.83
<i>E. colona</i>	2.36	0.97	77	49.01
<i>C. iria</i>	0.50	0.84	43	23.46
<i>C. palustris</i>	0.36	0.26	37	13.54
<i>Ludwigia</i> sp	0.40	0.26	33	13.33
<i>H. limosa</i>	0.33	0.31	30	12.68
<i>E. alba</i>	0.23	0.29	23	10.25
<i>O. latifolia</i>	0.33	0.06	33	10.14
<i>C. surinamensis</i>	0.23	0.37	17	10.15
<i>C. nigrus</i>	0.26	0.06	27	8.28
<i>M. alceifolia</i>	0.23	0.06	23	7.35
<i>I. rugosum</i>	0.26	0.05	20	6.88

Para el sistema de riego con preparación alterna de suelo (seco-fanguero) en la Empresa Rigoberto López P., Boaco, V Región, se tomaron 30 muestras y se determinaron 27 especies de malezas, agrupadas en 21 géneros y 12 familias. Las familias Poaceae y Cyperaceae contenían el 52% de las especies de la zona. Las principales especies fueron: *Isocarpha oppositifolia*, *O. sativa*, *E. colona* y *Cyperus iria* (Cuadro 6).

Se observa que la especie *I. rugosum* es importante para las zonas donde se practica el sistema de secano en monocultivo de alta tecnología, como las zonas de Jalapa y Ochomogo.

Para la zona de riego con fanguero continuo, la especie *S. trifolia* se presenta como la más importante del sistema, probablemente esto se debe a que es una especie acuática y se adapta bien a las condiciones del medio. □

CONCLUSIONES

- En las zonas donde se siembra arroz bajo sistema de secano las especies con índice de importancia más alto fueron: *I. rugosum*, *A. conyzoides*, *O. sativa*, *M. divaricatum*, *D. sanguinalis*, *E. colona* y *W. indica*.
- En las zonas donde se siembra arroz bajo el sistema de riego las especies con índice de importancia más alto fueron: *Sagittaria trifolia*, *E. colona*, *I. oppositifolia*, *O. sativa*, *C. esculentus* y *C. iria*.
- Los sistemas donde existe rotación y baja tecnología presentan una población muy heterogénea de malezas y no tienen las especies típicas de zonas arroceras de alta tecnología.
- Las familias Poaceae y Cyperaceae son las más importantes del complejo de malezas en el cultivo del arroz, ya que sus especies siempre están presentes. Además, entre las dos reúnen el mayor número de especies presentes.

LITERATURA CITADA

ALEMAN, Z.F.; HERNANDEZ, B.D. 1983. Estudio exploratorio de la distribución y agresividad de las malezas en los arrozales. Seminario I. UNAN-FCCA. Managua, Nicaragua. 20 p.

HERNANDEZ BLANDON, D.R. 1992. Determinación de las asociaciones de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*) L. en Nicaragua y su relación con algunos factores de manejo del cultivo. Tesis Mag. Sc. Turrialba (CR). CATIE. 98 p.

MATTEUCCL S.D.; A. COLMA. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Monografía O.E.A. Serie Biológica No. 23. 163 p.

RAPIDEL, B.; RODRIGUEZ, J. 1990. Zonificación Agrometeorológica de las lluvias en Nicaragua. Proyecto Regional de Agrometeorología, Turrialba, C.R. CATIE-CIRAD-ORSTM. 24 p.

TASCON, E.J. 1985. Requisitos de agua y métodos de riego en el cultivo del arroz. Arroz Investigación y Producción. CIAT 1985. Eugenio Tascón y Elias García, (ed). Cali, Colombia. CIAT, 1985. 696 p.

AREA DE FITOPROTECCION

Publicaciones en Venta

GUIAS MIP



\$ 9.50



\$ 9.50



\$ 9.50