

**EFFECTO DE LA HIDRACIDA MALEICA  
SOBRE LA GERMINACIÓN DE LA MALEZA ARROZ  
ROJO Y EL RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD  
DE ARROZ `FONAIAP 1`<sup>▼</sup>**

**Aída Ortiz Domínguez<sup>1</sup> y Gerson Páez<sup>2</sup>**

**RESUMEN**

Se evaluó el efecto de la hidracida maleica (HM) en la reducción de la viabilidad de la semilla de arroz rojo (AR) *Oryza sativa* L., en busca de opciones de manejo de esta maleza, que por ser del mismo género del arroz, no tiene controles químicos eficaces. El ensayo fue realizado en un lote de arroz de la variedad FONAIAP 1, ubicado en una finca de Ospino, estado Portuguesa; con un diseño experimental de bloques al azar y arreglo factorial de 2x3,, con 2 épocas de aplicación (E1= etapa de grano pastoso y E2= etapa de grano maduro 1), 3 dosis de HM (D1=0 kg i.a./ha; D2=1,5 kg.i.a/ha y D3=1,8 kg.i.a./ha); y 4 repeticiones. Las variables evaluadas en porcentaje fueron: germinación, plántulas anormales,, rendimiento arroz ajustado al 12 % de contenido de humedad (kg/ha), esterilidad, además del peso de 1000 granos (g); número de granos por panículas y calidad molinera. Los resultados mostraron que la HM, aplicada cuando la variedad estaba en la E1 y los ecotipos de AR en estado de grano lechoso o pastoso suave, redujo la germinación de las semillas de AR y aumentó el porcentaje de plántulas anormales en los ecotipos de AR. Por otra parte, la HM incrementó el porcentaje de esterilidad en los AR en la medida que se aumentó la dosis y en la época más temprana de aplicación cuando FONAIAP1 en etapa de grano pastoso duro. Las variables: peso de 1000 semillas, número de granos por panículas, número de panículas/m<sup>2</sup> y rendimiento arroz paddy no mostraron diferencias estadísticas. Tampoco disminuyó la calidad molinera o aumentó el porcentaje de granos panza blanca y porcentaje de granos yesosos en el arroz pulido FONAIAP1. Estos resultados indican que la HM bajo la formulación de gránulos dispersables, podría constituir una nueva herramienta para el manejo integrado de la maleza nociva AR en el país.

**Palabras Claves:** *Oryza sativa* L.; arroz rojo; hidracida Malpica; semilla; germinación.

---

▼ Trabajo financiado por UNIROYAL CHEMICAL

<sup>1</sup> Profesora Asistente de la Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Agronomía. Apdo. 4579. Maracay 2101. Venezuela. E-mail: ortiza@agr.ucv.ve

<sup>2</sup> Ingeniero agrónomo. Actividad privada. San Juan. Estado Guárico.

RECIBIDO: marzo 03, 2000

## INTRODUCCIÓN

El arroz rojo (AR) *Oryza sativa* L., es una maleza de difícil control con los herbicidas tradicionales utilizados en arroz, por lo tanto se han buscado opciones de manejo integrado que utilizando tanto prácticas culturales como aplicaciones de químicos para reducir su impacto negativo. Este manejo involucra el uso de semilla libre de AR, batido del suelo,, erradicación manual, quemas con herbicidas totales (Paraquat o Glifosato), y aplicaciones con herbicidas preemergentes o en lámina.

La hidracida maleica (HM; FAZOR<sup>®</sup>), es un regulador de crecimiento, de acción sistémica, inhibidor de la división celular, que al aplicarse al AR en floración o en la etapa de grano lechoso o pastoso afecta su germinación (Brandi y Clari, 1997).

Se recomienda aplicar la HM cuando exista por lo menos 7 días de diferencia entre la variedad de arroz y los AR, requiriendo que el cultivar sea más precoz que la maleza. Este regulador de crecimiento no se debe aplicar en la producción de semilla debido a que disminuye la calidad fisiológica de la semilla (XXII Reuniao da cultura do arroz irrigado, 1997)

En Lousiana (USA) se ha encontrado que la HM tuvo 95 % de eficacia en la reducción de la germinación de las semillas de AR en el banco de semillas del suelo (Dunand,1995). Además, las variedades precoces como Maybelle, Jackson y Jodon respondieron mejor a los tratamientos con HM que los cultivares tardíos Cypress y Bengal (Dunand y Dilly, 1995), sin reducir los rendimientos del arroz (Dunand, 1996)

En Brasil, Brandi y Clari, (1997), obtuvieron en los tratamientos con HM menor porcentaje de AR con panículas normales y granos llenos que en el testigo sin el regulador de crecimiento. En el mismo país, De Oliveira *et al.*, (1998), utilizando dos épocas de aplicación y cuatro dosis de HM, observaron que la HM no afectó el número de granos por panículas, rendimiento paddy (kg/ha), así como en el peso de 1 000 semillas. Igualmente, encontraron que cuando la HM en dosis de 1,41 kg /ha, fue asperjada antes de la emisión de panícula del AR inhibió la emergencia de la misma.

Karivaratharaju y Sakharam (1972), buscando una solución para reducir el problema de la viviparidad en la variedad de arroz PTB-10, encontraron que la HM causó una reducción del peso del embrión y endosperma. Así mismo, este regulador de crecimiento ocasionó una disminución del largo del coleóptilo y primera hoja; también causó un efecto inhibitorio de la segunda hoja, pero la acción más notable fue observada en el escaso desarrollo de las raíces seminales y secundarias.

Las limitaciones en el control del AR en el arrozal motivó a estudiar el efecto de la HM en la disminución de su germinación con el fin de reducir el banco de semilla de esta agresiva maleza. Con base en lo señalado anteriormente, el presente trabajo tuvo como objetivos los siguientes: evaluación del efecto de la HM sobre la germinación de las semillas de AR, determinación del porcentaje de plántulas anormales y de algunos componentes del rendimiento de la variedad FONAIAP1.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

El ensayo fue realizado en un lote de arroz variedad FONAIAP-1, en la finca “La Propia”, localizada en Ospino–Estado Portuguesa.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con un arreglo factorial de 2x3 (2 épocas de aplicación, 3 dosis de HM) con 4 repeticiones. Un área de 30 m<sup>2</sup> fue asperjada para cada tratamiento y se cosecharon 15 m<sup>2</sup>, separando la variedad de los ecotipos de AR y éstos a su vez de acuerdo al color de las glumas y la presencia de arista. Los tratamientos se establecieron tal como se muestra en el Cuadro 1.

**CUADRO 1. Tratamientos para la evaluación de la Hidracida Malpica**

TRATAMIENTO	DOSIS		EPOCA DE APLICACIÓN
	kg.i.a.ha <sup>-1</sup>	kg.ha <sup>-1</sup> P.C.	(Estado Fisiológico de la variedad)
E1 D0 (T1)	0	0	FONAIAP 1 Granos Pastosos Duro
E1 D1 (T2)	1,5	2,5	Granos Pastosos Duro
E1 D2 (T3)	1,8	3	Granos Pastosos Duro
E2 D0 (T4)	0	0	Grano Maduro
E2 D1 (T5)	1,5	2,5	Grano Maduro
E2 D2 (T6)	1,8	3	Grano Maduro

**E: Epoca; D: Dosis; kg.i.a.:kilogramos de ingrediente activo; PC:Producto Comercial en formulación de granulos dispersables.**

La HM, fue aplicada con una asperjadora manual tipo Gloria, a presión constante, con base de CO<sub>2</sub> con una capacidad de descarga de 100 l/ha y una presión de 50 PSI. Los tratamientos se establecieron tal como se muestran en el Cuadro 1.

La primera aspersión de HM se realizó cuando FONAIAP 1 fue encontrada en la etapa de grano pastoso duro y la segunda 5 d después de la primera, coincidiendo con el estado fisiológico de grano maduro.

La cosecha fue realizada a los 135 d después de la siembra y posteriormente se determinaron las variables siguientes: porcentaje de germinación según el método de germinación estándar (ISTA, 1993); porcentaje de viabilidad de las semillas, rendimiento

paddy ajustado al 12 % de contenido de humedad, porcentaje de esterilidad, peso de 1 000 granos y número de granos por panícula. Igualmente se midieron las variables de calidad molinera como: porcentaje de granos enteros, porcentaje de granos panza blanca y yesosos según la metodología de CIEPE (1998). A los datos se les aplicó un análisis de varianza y en las variables que resultaron con diferencias estadísticas se utilizó la prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 2 muestra la evolución de la germinación de las semillas de AR y FONAIAP 1, destacándose que los tratamientos con HM presentaron menor porcentaje de germinación que los testigos (T1 y T4) en todos los periodos evaluados después de la cosecha (ddc), con excepción del primero (4 ddc). La expresión de la germinación gradual en los testigos se pudiera atribuir a la latencia propia de FONAIAP1, que como se observa en el mismo Cuadro 2 fue rota a los 55 ddc.

Se observó que las semillas tratadas con HM en la época 1 tuvieron menor porcentaje de germinación que la época 2 (Cuadro 3). Esto parece indicar que cuando FONAIAP 1 estaba en la etapa de grano pastoso duro los ecotipos de AR estaban más susceptibles a la HM.

### CUADRO 2. Efecto de la hidracida maleica sobre el porcentaje de germinación de las semillas de un lote de arroz comercial contaminado con arroz rojo (Ospino-Portuguesa).

Lapsos de evaluación (días después de la cosecha)						
Tratamientos	4ddc	24ddc	40ddc	55ddc	99ddc	115ddc
E1 D0 (T1)	24,56 ab	47,69 ab	69,63 a	87,63 a	93,53 a	96,57 a
E1 D1 (T2)	29,13 a	39,27 cd	41,07 c	39,20 b	41,33 c	37,25 c
E1 D2 (T3)	24,00 ab	34,36 d	31,46 d	29,00 c	27,50 d	22,60 d
E2 D0 (T4)	19,63 b	51,00 a	65,00 a	87,88 a	93,53 a	96,92 a
E2 D1 (T5)	22,07 b	39,93 c d	48,20 d	43,33 b	50,38 b	43,07 b
E2 D2 (T6)	22,07 b	43,62 bc	43,08 bc	41,54 b	36,84 c	36,30 c
C,V, (%)	33,48	20,65	16,84	12,24	12,24	10,75

T: Tratamiento, C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

**CUADRO 3. Efecto de la época de aplicación de la hidracida maleica en el porcentaje de germinación de la semilla de un lote de arroz comercial contaminado con arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	Lapsos de evaluación (días después de la cosecha)					
	4ddc	24ddc	40ddc	55ddc	99ddc	115ddc
Época 1	26,11 a	41,19 b	49,42 a	54,97 b	59,97 b	56,25 b
Época 2	21,20 b	45,04 a	52,79 a	59,00 a	62,97 a	59,72 a
C.V. (%)	33,48	20,65	16,84	12,24	12,24	10,75

C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

El Cuadro 4 muestra que a partir de los 40 ddc las semillas con la mayor dosis de aplicación de HM tuvieron menor germinación que el testigo D<sub>0</sub>. Según estos resultados la mejor dosis fue D2 (1,8 kg.i.a./ha).

**CUADRO 4. Efecto de la dosis aplicada de la hidracida maleica sobre el porcentaje de germinación de la semilla de un lote de arroz comercial contaminado con arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	Lapsos de evaluación (días después de la cosecha)					
	4ddc	24ddc	40ddc	55ddc	99ddc	115ddc
Dosis 0	22,09 a	49,34 a	67,31 a	87,75 a	96,53 a	96,75 a
Dosis 1	22,71 a	39,60 b	42,63 b	41,27 b	46,04 b	40,28 b
Dosis 2	22,92 a	39,37 b	37,35 c	35,79 c	32,78 c	30,34 c
C.V. (%)	33,48	20,65	16,84	12,24	12,24	10,75

C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

FONAIAP 1 tuvo el mayor porcentaje de germinación en todos los periodos evaluados que los AR (Cuadro 5). Estos resultados coinciden con los de Andrés y Meneses (1997), quienes encontraron que la HM redujo el porcentaje de germinación del AR.

**CUADRO 5. Respuesta de los genotipos evaluados sobre el porcentaje de germinación de de la semilla de un lote de arroz comercial contaminado con arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	4ddc	24ddc	40ddc	55ddc	99ddc	115ddc
FONAIAP-1	56,56 a	85,39 a	92,30 a	86,85 a	78,91 a	71,78 a
Marrón	9,52 c	22,13 c	29,35 d	40,87 c	42,34 d	39,43 c
Negro	7,09 c	23,35 c	35,69 c	48,80 b	69,00 b	69,60 a
Pajizo	20,05 b	38,60 b	43,40 b	49,80 b	56,75 c	54,13 b
C.V. (%)	33,48	20,65	16,84	12,24	12,24	10,75
P	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

ddc: días después de la cosecha. C.V.: Coeficiente de variación. P: Probabilidad. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan.

En el mismo Cuadro se observa que el AR marrón tuvo menor germinación que el pajizo y este a su vez menos que el negro, todo lo cual indicaría que el ecotipo negro tuvo un ciclo similar a FONAIAP 1, mientras que el marrón y pajizo fueron más precoces que el cultivar y por lo tanto tuvieron menor porcentaje de germinación debido al efecto de la HM.

El Cuadro 6 muestra que todos los tratamientos con Hidracida Maleica produjeron un mayor porcentaje de plántulas anormales contrariamente a lo observado en la semilla proveniente de los testigos (T1 y T4).

**CUADRO 6. Efecto de los tratamientos con hidracida maleica a los 55, 99 y 115 ddc sobre el porcentaje de plántulas anormales provenientes de semilla de un lote de arroz comercial contaminado con arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	55 ddc	99 ddc	115 ddc
E1 D0 (T1)	0,000 c	0,000 e	0,00 d
E1 D1 (T2)	28,60 b	45,91 c	50,33 b
E1 D2 (T3)	34,54 a	64,30 a	67,50 a
E2 D0 (T4)	0,125 c	0,125 e	0,00 d
E2 D1 (T5)	27,73 b	39,15 d	41,00 c
E2 D2 (T6)	34,85 a	58,38 b	49,77 b
C.V. (%)	26,48	18,99	14,34

ddc: días después de la cosecha, T: Tratamiento C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

Así mismo, en la Figura 1 se aprecian los tipos de anomalías observadas en los ecotipos de AR. Los ecotipos pajizo y negro presentaron paralización en el crecimiento de la radícula y raíces seminales, mientras que el marrón mostró radícula y raíces seminales atrofiadas, todos los AR presentaron paralización del crecimiento de la plúmula.



**Figura 1. Efecto de la hidracida maleica en la germinación de ecotipos de arroz rojo**

En la Figura 2 se puede observar que los embriones (teñidos con sal de tetrazolio) de semillas provenientes de los tratamientos con HM no tuvieron viabilidad (Figura 2, desde la c a la f), mientras que los testigos mostraron embriones vivos (Figura 2, a y b). Estos resultados quizás puedan ser explicados por los experimentos de Karivaratharaju y Sakharam (1972), que encontraron que la HM causó un deterioro notable en el desarrollo del embrión en semillas de arroz, observándose que el coleóptilo y primera hoja fueron pequeños, la segunda hoja no creció y la radícula y raíces seminales se atrofiaron.



**Figura 2. Efecto de la hidracida maleica en la viabilidad de la semilla del ecotipo marrón. Embriones vivos (a y b) y muertos (c, d, e, f y g) del ecotipo marrón**



La mayor dosis de HM (1,8 kg.i.a/ha) produjo mayor esterilidad en las panículas, quizás debido a que se aplicó cuando el AR estaba formando los granos, razón por la cual éstos no se llenaron adecuadamente. Los testigos (T1 y T4) tuvieron los menores valores de esterilidad (Cuadro 7).

**CUADRO 7. Efecto de los tratamientos con hidracida maleica sobre el porcentaje de esterilidad de las panículas de la variedad FONAIAP 1 y ecotipos de arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	Porcentaje de esterilidad
E1 D0 (T1)	6,38 e
E1 D1 (T2)	19,60 b
E1 D2 (T3)	31,47 a
E2 D0 (T4)	6,07 e
E2 D1 (T5)	9,52 d
E2 D2 (T6)	13,69 c
C.V. (%)	30,67

T: Tratamiento, C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

El porcentaje de esterilidad encontrado en los AR fue superior que el de la variedad y a su vez los ecotipos pajizo y marrón mostraron mayor esterilidad que el negro (Cuadro 8).

**CUADRO 8. Respuesta de los genotipos evaluados sobre el porcentaje de esterilidad de las panículas de la variedad FONAIAP 1 y ecotipos de arroz rojo bajo el efecto de la hidracida maleica (Ospino-Portuguesa).**

	Porcentaje de Esterilidad
FONAIAP 1	4,92 c
Marrón	17,31 a
Negro	12,41 b
Pajizo	19,08 a
C.V. (%)	30,67

C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

Los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas respecto al número de granos por panícula. Sin embargo, el Cuadro 9 muestra que FONAIAP 1 tuvo mayor número de granos por panícula que AR. Igualmente, los ecotipos pajizos y marrón tuvieron mayor número de granos por panícula que el negro. Es importante mencionar que los AR poseen una alta capacidad de desgrane por lo que se podría explicar el reducido número de granos encontrados en las panículas de los ecotipos (Ortiz, 1997 y Diarra *et al.*, 1985). Contrariamente a estos resultados, De Oliveira *et al.* (1997), encontraron que la HM redujo en número de granos por panículas en el AR, con una diferencia hasta de 70 granos entre el testigo y los tratamientos. La diferencia de resultados entre estos trabajos se debió quizás a que los arroces evaluados en Brasil tuvieron mayor diferencial de ciclo con la variedad.

**CUADRO 9. Efecto de la hidracida maleica sobre el número de granos por panículas de la variedad FONAIAP 1 y ecotipos de arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

	Granos por panículas
FONAIAP1	85,46 a
Marrón	55,63 b
Negro	39,95 c
Pajizo	61,25 b
C.V. (%)	19,43

C.V.: Coeficiente de variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

El Cuadro 10 muestra que la HM no redujo el peso de 1 000 granos de las variedades de arroz y AR. Las semillas tratadas con la mayor dosis del ingrediente activo (T3 y T6) tuvieron mayor peso que los testigos (T1 y T4). Similares resultados encontraron Brandi y Clari (1997).

**CUADRO 10. Efecto de la hidracida maleica en el peso de 1000 semillas de arroz y ecotipos de arroz rojo (Ospino-Portuguesa).**

Peso de 1000 semillas ajustadas al 12% de contenido de humedad	
E1 D0 (T1)	26,53 bc
E1 D1 (T2)	26,42 c
E1 D2 (T3)	27,27 a
E2 D0 (T4)	26,56 bc
E2 D1 (T5)	26,75 b
E2 D2 (T6)	27,25 a
C.V. (%)	1,36

T: Tratamiento. C.V.: Coeficiente de Variación. Promedios en columnas con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% según la prueba de Duncan

El número de panículas/m<sup>2</sup>, el rendimiento paddy, porcentaje de granos enteros (rendimiento en molino), porcentaje de granos panza blanca y granos yesosos fueron similares estadísticamente. Sin embargo, el rendimiento paddy encontrado en los tratamientos, 4 623 kg/ha y 4 753 kg/ha, fueron bajos en comparación con los rendimientos obtenidos por agricultores de esa zona. Quizás los bajos rendimientos se debieron a la interferencia del AR en estas parcelas de evaluación 30%, considerada alta. Igualmente, el rendimiento en molino fue bajo, osciló entre 37-38%, por debajo de lo exigido por la agroindustria (47% como mínimo).

## CONCLUSIONES

- La HM aplicada en la etapa de susceptibilidad del AR (floración, lechoso, o pastoso suave) reduce la germinación de sus semillas y aumenta la esterilidad de sus panículas.
- Cuando se asperjó la HM a la variedad de arroz comercial en la etapa de grano pastoso duro o maduración no redujo el rendimiento en paddy (kg/ha), tampoco aumentó la esterilidad de las panículas ni redujo el peso de sus granos.
- El mejor tratamiento fue la mayor dosis de HM (1,8 kg.i.a./ha) aplicada cuando la variedad se encontraba en el estado fisiológico de grano pastoso duro
- La HM no debe utilizarse en campos para semilla de arroz debido a que reduce la germinación de las mismas
- La HM podría utilizarse como una herramienta más, con el debido cuidado, para el manejo integrado de la maleza AR en el país.

## SUMMARY

In this study effect of the maleic hidracide (MH) in the reduction of viability of the seed of red rice *Oryza sativa* L. was evaluated to find out the options of management of this weed, it is same specie of the common rice with out effective chemical control. The trial was irriated in a lot of rice with the FONAIAP 1 variety in La Propia Farm near the Ospino town, Portuguesa State. The experimental design of blocks at random with a factorial arrangement of 2x3 was used with two applications time (E1= dough stage and E2= mature grain), 3 doses of MH (D1=0 kg.a.i/ha; D2= 1,5 kg.a.i/ha y D3= 1,8 kg.a.i/ha), and 4 replications spraying an area of 30 m<sup>2</sup> for each treatment from which 15 m<sup>2</sup> were harvested, separating the FONAIAP 1 variety of ecotypes of red rice and these were selected according to the colors of the glumas and the presence of awn. The variables measured were: Percentage of germination, percentage of abnormal seeding, ISTA, 1993; also were evaluated: grain yield adjusted to paddy at 12% of moisture express in kg/ha, seed sterility percentage, 1000-grain weight (g) number of grain per panicle. The results showed that MH, applied when the variety was in the dough stage grain or mature and the ecotype of red rice in soft milky stage or dough stage

reduce the germination and viability of the seeds of red rice, and viability of the seeds of red rice, and the percentage of abnormal seedling are increase. On the other hand, the MH increase the percentage of sterility in the red rice in the level that the dose of Fazor increased and in the time of the stage of easily application. The variables: 1000-grain weight, number of grain per panicle, panicle count (Nº./m<sup>2</sup>), and grain yield didn't show statistical differences. No effect was found with the Fazor in diminishing the milling quality or increasing percentage of white-belly-grains and percentage of chalky grains in the well milled rice of the FONAIAP 1 variety. These results indicate that the MH under the formulation of granule water bag constitutes a new tool for the integrated management of the noxious weed red rice in the country.

**Key words:** *Oryza sativa*, red rice, maleica hiocracida, seed, germination

## BIBLIOGRAFIA

BRANDI, F. y A., CLARI. 1997. Uso de Hidracida Maleica no controle do arroz vermelho (*Oryza sativa*), XXII reuniao da cultura do arroz irrigado. Anais. Balneario Camboriu. 1997. SC. p. 404-405.

DE OLIVEIRA, S; A., CLARI; F., BRANDI; y L., DE AVILA. 1997. Hidrazida Maleica no manejo do arroz vermelho (*Oryza sativa* L.). VI Reuniao nacional de pesquisa de arroz. Goiania. p. 387-390

DIARRA, A.; R., SMITH And R., TALBERT.1985. Growth and morphological characteristic of red rice (*Oryza sativa*) biotypes. Weed Sci. 33 (1985) 310-314.

DUNAND, R, 1995. Rice physiology project. en : research activities at the rice Research Station. Louisiana State University. Crowley, Louisiana. p 12.

DUNAND, R. 1996. Maleic Hydracide for red Rice Suppression- Direc Effects on Rice. The Texas Agricultura Experiment Station. San Antonio, Texas.

DUNAND, R. y R., Dilly. 1995. Seedhead suppressant studies Maleic Hidracide tolerance. 87th Annual Research Report. Crowley, Louisiana. p. 304-308 .

ORTIZ, A. Caracterización morfofisiológica y quimiotaxonómica de ecotipos de arroz rojo y variedades de arroz en Venezuela. Tesis de maestría de Universidad Central de Venezuela. 129 p.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). 1993. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Tecnology. p.21

Karivaratharaju, T. And J. Sakharam. 1972. Effect of Maleic Hidrazide (MH) on inducing dormancy in rice. Madras Agric. J. 59 (5):257-261.

ORTIZ, A. 1997. Caracterización morfológica y quimiotaxonómica de ecotipos de Arroz rojo y variedades de arroz en Venezuela. Tesis de Postgrado. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. p. 117,

ORTÍZ y PÁEZ- Hidracida maleica

XXII REUNION DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. 1997. Arroz Irrigado: Recomendaciones Técnicas da Pesquisa para o Sul Do Brasil. 4<sup>ta</sup> edición revisada y actualizada. 80 p.