

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA Y MANEJO DE *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. EN ASOCIACION CON EL CULTIVO DEL ARROZ Y OTRAS ESPECIES ADVENTICIAS*

Some aspects of the biology and managemt of *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. in rice crop and other weeds.

Guido A. Plaza T.¹ y Jorge E. Forero ²

RESUMEN

Para el cultivo del arroz en Colombia se reportan más de 70 especies de malezas que, por orden de competitividad biológica y económica, las malezas gramíneas son las de mayor afección al cultivo. Por su nocividad, las más importantes son: *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Oryza sativa* L. (arroz rojo), *Cyperus rotundus* L., *Rottboellia cochinchinensis* L.f., *Fimbristylis annua* (Alt.) Riets, *Murdania nudiflora* (L.)Brenan, y *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. La ausencia de trabajos realizados sobre *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., dirigidos al conocimiento de sus aspectos biológicos, el aumento en la incidencia y agresividad de la especie en los cultivos de arroz y sorgo en la zona norte del Tolima, justificó la elaboración del presente estudio, para el cual se propusieron los siguientes objetivos : identificar aspectos de la biología y fenología, evaluar el banco de semillas y medir el efecto de la competencia de diferentes densidades de población de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. en los cultivos de arroz en Lérída, (Tolima). Los momentos de mayor susceptibilidad a la presencia de malezas en el cultivo del arroz fueron: a) Germinación: *D. sanguinalis* completó esta

fase en los tres primeros días después de humedecer el terreno, a diferencia de las semillas de arroz que requirieron dos días más. b) Macollamiento: *D. sanguinalis* inició esta fase a los 20 días, a diferencia de las plantas de arroz que iniciaron a los 28 días. c) Formación de Panícula: *D. sanguinalis*, la inició a los 65 días, a diferencia del arroz que inició a los 70 días. d) Maduración de semillas: Las semillas de *D. sanguinalis* necesitaron 110 días para completar esta fase, las semillas de las plantas de arroz necesitaron 10 días más. *D. sanguinalis* comenzó a liberar semillas a los 100 días aproximadamente. Mediante la emergencia de plántulas se logró estimar la composición del Banco de Semilla, obteniendo los mayores porcentajes de emergencia en *Murdania nudiflora*, con 42,5 %, y el grupo de las dicotiledóneas, con 39 %. Para las especies gramíneas, *D. sanguinalis*, 12,5 % y *Echinochloa* sp., 6 %. Las variables de mayor sensibilidad a la competencia interespecífica cultivo-maleza fueron número promedio de macollas viables, con reducción del 25 %, a una densidad de una planta / m²; altura de planta, con reducción del 8,7; 21; y 23,5 %, a densidades de una, cinco y veinte plantas/m² de *D. sanguinalis* respectivamente. Los diferentes componentes de rendimiento del arroz se vieron afectados con densidades superiores a una planta por m². Los resultados obtenidos, al estudiar los aspectos de la biología de *Digitaria sanguinalis*, tales como la cantidad de semillas en el banco de suelo, la sincronía de su ciclo biológico con el ciclo biológico de

* Recibido en Septiembre de 1998

1 Profesor Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, A. A. 14490 Santafé de Bogotá.

2 Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

las plantas de cultivo y alta capacidad de competencia, señala, para su manejo, la planeación e implementación de tratamientos específicos en los ciclos del cultivo de arroz.

Palabras claves: Malezas, competencia de malezas, *D. sanguinalis*, arroz.

SUMMARY

In the rice crop in Colombia there are 70 species of weed. The gramineae species are the plants in direct biological and economical competition with the crop. *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Oryza sativa* L. (red rice) *Cyperus rotundus* L., *Rottboellia cochinchinensis* L.f., *Fimbristylis annua* (Alt.) Riets, *Murdania nudiflora* (L.) Brenan and *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., are the most common weeds in the rice crop. This work was necessary for two reasons: there is no work presenting the biological aspects of *D. sanguinalis*, and also there is an increasing population of weed in sorghum and rice crops in Lerida in the region Tolima. The objectives were: to know Phenology development, to evaluate the seed bank and to know the competitive effects of three densities (one, five and twenty plants/m²) of *Digitaria sanguinalis* in the rice crop. Four stages were affected considerably in the rice plants by the presence of *D. sanguinalis*. Germination: *D. sanguinalis* needed three days of growth after the wetting of the land, however the rice seeds required two days more; Tillering: *D. sanguinalis* began this phase in 20 days as opposed to rice plants that began in 28 days. Booting: *D. sanguinalis* began this state in the 65 days compared with the rice plants, that took 70 days. Ripening: The seeds of *D. sanguinalis* needed 110 days to complete this phase with the seeds, needing 10 days more. *D. sanguinalis* began to free seeds at 100 days approximately. The method to evaluate the composition of the seed bank, was the emergence of seedlings obtaining the greater percentages *M. nudiflora* with 42,6 %, the second level the group from the broad leaf with 39 %, *D. sanguinalis* with 12,5 % and *Echinochloa* sp., with 6 %. The results of the plant competition were: reduction in the

tillering number by 25 %, to a density of a plant / m²; plant height, with reduction of the 8,7, 21 and 23,5, to density of one, five and twenty plants/m² of *D. sanguinalis* respectively. The different yield components of the rice were affected by densities superior to a plant by m². The results obtained upon studying the aspects of the biology of *Digitaria sanguinalis*, such as, the quantity of seeds in the soil bank, the similar development of their biological cycles of the competition weed and cultivated plants it is necessary to a plan a specific treatments for implementation in the cycles of the rice crop.

Keys words: Weed, weed Competition, *D. sanguinalis*, rice.

INTRODUCCION

El arroz es una de las plantas más antiguas cultivadas y, en la actualidad, sirve como base alimenticia en los continentes más poblados del mundo.

Fedearroz (1995) reporta que, en el cultivo del arroz en Colombia, existen más de 70 especies de malezas distribuidas en las diferentes zonas. En orden de competitividad biológica y económica, las malezas gramíneas son las que mayores efectos nocivos causan al cultivo, seguidas por las cyperáceas y las dicotiledóneas.

Muñoz (1994) comenta como los costos en el control de malezas en el Departamento del Tolima, en los últimos diez años, han aumentado hasta un 17 % del total de los costos de producción del cultivo del arroz.

Romero (1994), con respecto a la nocividad de las malezas en el cultivo de arroz, considera como las malezas más importantes: *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Oryza sativa* (arroz rojo), *Cyperus rotundus* L., *Rottboellia cochinchinensis* L.f., *Fimbristylis annua* (Alt.) Riets, *Murdania nudiflora* (L.) Brenan. y *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

En la zona Centro (departamentos del Tolima y Huila) y, en especial en el municipio de Lérida, se presentan deficiencias en el control de malezas, principalmente de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (Observaciones de campo).

En cuanto a la fenología de *D. sanguinalis* (L.) Scop., Clavijo (1994) comenta que el estado de plántula en el arroz es uno de los estados de mayor sensibilidad a la presencia de malezas y que las semillas de *D. sanguinalis* germinan en menor tiempo que las plantas de arroz e inician su desarrollo más rápido, obteniendo mayores recursos que las capacita para competir.

Con relación al Banco de Semillas, Chávez (1987); Auspurg et-al (1989); Legizamón (1983); Egley (1990) lo definen como el conjunto de semillas viables que están mezcladas con el suelo y permanecen latentes en él por tiempos variables hasta cuando germinan o mueren.

En cuanto a la utilidad de la estimación del Banco de Semillas, Barralis et-al, (1988); Ball y Miller, (1989); Chauvel et-al (1989) dicen que éste se ha usado para evaluar el efecto de tratamientos de control y de labranza sobre las poblaciones de malezas, así como para predecir las futuras infestaciones de malezas, lo cual puede ayudar para tomar decisiones acertadas de manejo. Fay y Olson (1978) manifiestan que los métodos usuales para la determinación de poblaciones de semillas de malezas en el suelo son: cubetas de germinación, flotación de semillas y separación física o tamizado.

Al hablar del método de plántulas emergidas, como estimativo para determinar la cantidad de semillas de malezas en el suelo, Gómez y Vázquez (1990) reportan que este método, sólo, alcanza a evaluar el 11,6 % del total de semillas del banco.

Montealegre (1994), al referirse a la competencia de las plantas de malezas, presenta las especies gramíneas como las de mayor capacidad de competencia, debido a su alta población de semillas viables, su morfofisiología y su tolerancia a muchos herbicidas especialmente después de la etapa de plántula.

Clavijo (1994) clarifica la competencia interespecífica arroz-malezas en tres patrones, que dependen del estado de desarrollo, así: a) Cuando la competencia se presenta en la fase vegetativa, el cultivo se afec-

ta en la producción de panículas y en el número de granos; b) Cuando la competencia se presenta después de la fase reproductiva de las plantas cultivo, al haber escapado las malezas, afectando el peso de granos de las panículas; y c) Si la competencia se presenta durante la maduración de las plantas de cultivo, se afecta la calidad física del grano cosechado y Zimdahl (1979), al referirse a la obtención del máximo rendimiento del grano, comenta que éste se obtiene cuando las densidades de malezas que compiten con las plantas de cultivo no es demasiado severa y, si el grano es el producto final que interesa de un cultivo, el parámetro que se debe evaluar para medir los efectos de la competencia debe ser justamente la producción.

La ausencia de trabajos realizados sobre *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., dirigidos al conocimiento de sus aspectos biológicos, es más notorio ante el aumento en la incidencia y agresividad de la especie en los cultivos de arroz y sorgo en la zona norte del Tolima lo cual justifica la elaboración del presente estudio.

Para este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

Conocer aspectos de la fenología de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. en condiciones de campo en el cultivo de arroz en Lérída (Tolima).

Evaluar el Banco de Semillas para un lote de producción de arroz, ubicado en el municipio de Lérída (Tolima) y

Medir el efecto de la competencia de diferentes densidades de población de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. en el rendimiento del cultivo de arroz en Lérída (Tolima).

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la finca "Las Paolas" situada en la vereda Iguacitos, municipio de Lérída (Tolima), en un lote comercial de arroz variedad Oryzica Caribe 8 y las prácticas realizadas fueron las comunes en el manejo del cultivo.

Para el cumplimiento de los objetivos se realizaron los siguientes trabajos: biología y fenología; evaluación del banco de semillas y efecto de la competencia de diferentes densidades de población de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop en el rendimiento del cultivo del arroz.

I- BIOLOGIA Y FENOLOGIA DE *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

Para esta labor, se recolectaron directamente en el lote plantas adultas y completas las cuales fueron enviadas al Instituto de Ciencias Naturales en Santafé de Bogotá (Herbario Nacional Colombiano), para su determinación.

Para describir el desarrollo fenológico, en el lote se marcaron cuatro parcelas de un m² con una población promedio de 450 plantas de arroz y una población aproximada de 12 plantas de *D. sanguinalis* (L.) Scop, de las cuales se marcaron cinco plantas/ m² a las que se les hizo el seguimiento.

Se realizaron lecturas semanales, para observar el desarrollo de las plantas de arroz y de *D. sanguinalis* (L.) Scop. Cuando más del 50 % de las plantas de la población del arroz y la maleza presentaban el nuevo estado se reportaron los cambios.

II- EVALUACION DEL BANCO DE SEMILLAS

Para ejecutar esta labor se usó un cajón de madera dividido en 10 cuadros de 30x30x5 cm (vol. 4.500 cm³ /cuadro), utilizando la técnica de muestreos con repeticiones como unidad de observación y una muestra de suelo del lote infestado con semillas de malezas tomada al azar de los cinco primeros centímetros de profundidad. A su vez la muestra de suelo provenía de 10 submuestras de un kilo obtenidas del lote. En las lecturas semanales, se contó el número de plántulas que emergieron, tanto de *D. sanguinalis*, como de otras especies de malezas gramíneas y dicotiledóneas y se repitió el procedimiento hasta no poder reportar más emergencia de plántulas. Los datos se transformaron a un volumen de 50.000 cm³ (1x1x 0,05m.), sobre los cuales se realizó el análisis de varianza.

III- EFECTO DE LA COMPETENCIA DE DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACION DE *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL ARROZ.

Para este trabajo, se utilizó un diseño completamente al azar con submuestras y cuatro repeticiones de un metro cuadrado. Al interior de cada parcela experimental se tomó una submuestra de plantas. Cada repetición contó con una población promedio de 450 plantas de arroz. Los tratamientos, para la evaluación de la competencia de diferentes densidades, fueron: 0; 1; 5 y 20 plantas/m² y las variables medidas (componentes del rendimiento) se evaluaron al final del ciclo, sobre tres plantas de arroz de cada unidad de muestreo. A los diferentes componentes del rendimiento se les realizó análisis de varianza y posteriormente análisis de regresión.

RESULTADOS

A- BIOLOGIA Y FENOLOGIA DE *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

El Instituto de Ciencias Naturales reportó que las plantas que se remitieron como *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Después de consultar los diferentes autores y especialmente a Cárdenas (1972) y Bermúdez (1997), se concluye que la posición de esta especie dentro de la clasificación Botánica es la siguiente:

Orden	Glumiflorae (Gluminales)
Familia	Gramineae (Poaceae)
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Paniceae
Género	<i>Digitaria</i>
Especie	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.

Se reportan como nombres comunes de la especie *Digitaria sanguinalis* los siguientes: guarda rocío (nombre más usado

en la localidad), pangola, pangola criollo, pangolilla, salea, criolla, falsa pangola, hierba de conejo, porta colchón, pata de gallo, pasto de cuaresma, pasto chato, gramilla y zacate.

Las fases de desarrollo tanto de arroz como de *D. sanguinalis*, se observan en el cuadro 1, basado en la escala fenológica de Tottman (1987).

Las etapas de desarrollo con diferencias marcadas en los tiempos de duración en las plantas de la maleza y las plantas de cultivo fueron:

Las diferencias en la duración de las etapas fenológicas y el momento de alcanzar el siguiente estado de desarrollo son notorias al comparar las plantas de cultivo con las de *D. sanguinalis*. Esta diferencia al momen-

to de la germinación es de dos días, lo cual le permite a las plantas de *D. sanguinalis* iniciar la captura de recursos con mayor habilidad. Igualmente, esta diferencia se incrementa a través de la emergencia del coleóptilo (cuatro y siete días respectivamente) y el estado de plántula (siete y 11 días). Al adicionar al efecto de precocidad de la maleza la sensibilidad de las plántulas de arroz (Clavijo, 1994), se espera un mayor efecto detrimental en las plantas de cultivo.

El efecto de precocidad en *D. sanguinalis* reporta ocho días de diferencia al momento de inicio del macollamiento (20 y 28 días respectivamente). Estos días de más, afectan la formación de tallos efectivos del arroz y, a su vez, la cantidad de producto final, efecto que se aprecia posteriormente a la formación de la panícula. Esta diferencia

Cuadro 1. Comparación de estados de desarrollo de *D. sanguinalis* y *Oriza sativa* (arroz) variedad Oryzica Caribe 8, usando como modelo la Escala Fenológica de Tottman (1987).

Grado de escala	Descripción	<i>D. sanguinalis</i>	<i>O. sativa</i>
07	Coleóptilo emerge de la semilla	3	5
09	Coleóptilo emerge a través del suelo	4	7
11	Primera hoja verdadera emerge del coleóptilo	7	11
16	Más del 50 % de las hojas del tallo principal están formadas	15	20
21	Primera macolla	20	28
25	50 % de las macollas está presente	28	46
30	Primer nudo detectable	32	-
35	Alargamientos de entrenudos y engrosamiento de tallos	50	50
41	La vaina de la hoja se alarga	65	70
43	La vaina de la hoja bandera se embucha	70	80
55	Salida de la mitad de la panícula	75	85
59	Exposición completa de la inflorescencia	80	-
65	Plena floración	85	90
69	Cuajado visible del fruto	90	-
75	Grano lechoso	95	100
85	Grano pastoso	100	110
89	Maduración de frutos para recolección	110	120

disminuye el rendimiento del arroz, al afectar la cantidad de panículas y el número de granos (Clavijo, 1994).

La diferencia al momento de las fases de maduración estuvieron entre cinco y 10 días (grano lechoso y grano pastoso), teniendo presente que la maduración y liberación de las semillas en *D. sanguinalis* se presenta de manera escalonada a partir de los 95 días y en las plantas de arroz se presenta de manera simultánea a partir de los 110 días. A este momento es claro el efecto nocivo del acompañamiento permanente de *D. sanguinalis* al arroz, afectando la calidad y cantidad del grano cosechado.

B- EVALUACION DEL BANCO DE SEMILLAS

Los mayores porcentajes de emergencia se presentan en *Murdania nudiflora*, con 42,5 % = 379,5 plántulas/m² y el grupo de las dicotiledóneas, con 39 % = 336,5 plántulas/m² y para las principales especies gramíneas, el valor fue de 12,5 % = 110,8 plántulas/m² para *D. sanguinalis* y 6% = 54,2 plántulas/m², para *Echinochloa* sp. Gómez y Vásquez (1990) comentan acerca de la precisión del método de cubetas, sólo permite estimar el 11,6 %.

Por su parte Venegas (1993), reporta 165,45 semillas de arroz rojo en la zona de Saldaña, a la profundidad de 0 a 5 cm, usando el método de separación física de semillas, aspectos los cuales permiten aseverar que el nivel de infestación del lote evaluado (881plántulas/m² para todas las especies) podría alcanzar un alto nivel de semillas de malezas y por consiguiente esperar en el siguiente ciclo un alto nivel de infestación de *D. sanguinalis*.

La germinación de *D. sanguinalis* no permite apreciar diferencias significativas entre las cinco lecturas (semanas). Del total de plántulas emergidas de esta especie en las cinco semanas, se encontraron los siguientes porcentajes: 21,9 %; 25,9 %; 29,9 %; 14,9 % y 13,9 %, respectivamente (Figura 1).

Para el caso de *Echinochloa* sp., no se aprecian en el análisis de regresión diferencias significativas. Los porcentajes de emergencia semanal fueron: 32,7 %; 22,5 %; 22,5 %; 14,2 % y 8,1 %, respectivamente (Figura 1).

En el caso de *Murdania nudiflora*, se observa que, durante el tiempo, presentó diferencias altamente significativas en el número de plántulas emergidas, principalmente en la primera semana, con 48,68 % del

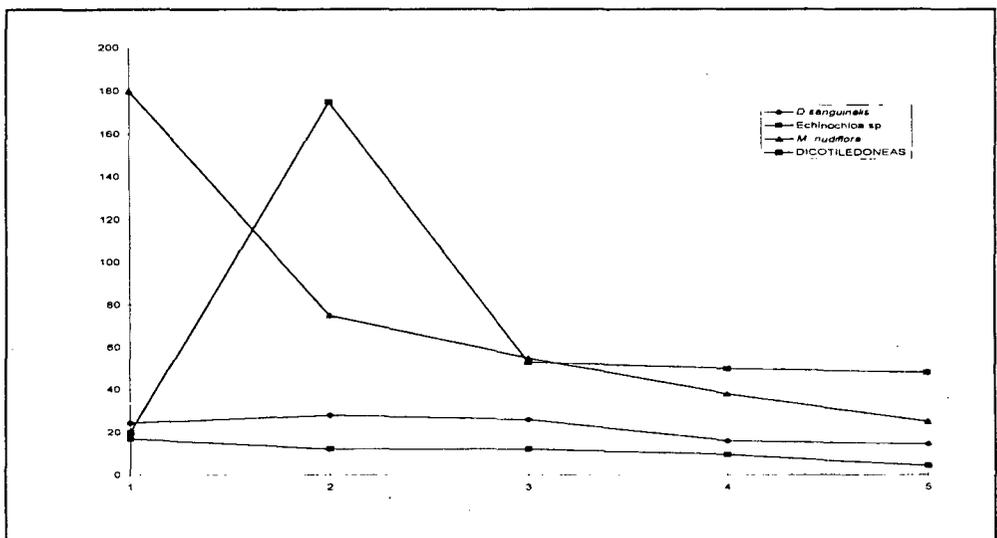


Figura 1. Emergencia de plántulas del cuatro grupos de malezas en un cultivo de *Oriza sativa*, (arroz) en la zona de Lérica (Tolima).

total. Posteriormente, decreció obteniendo, semanalmente los valores de 20,23 %; 14,37 %; 9,38 % y 7,33 %, respectivamente. A su vez, en las semanas 3, 4 y 5, no se tuvieron diferencias significativas (Figura 1).

En el grupo de las especies dicotiledóneas, se observa que el número promedio de plántulas emergidas presenta diferencias altamente significativas entre las semanas 1 y 2. El valor semanal fue de 5,43 %, en la primera y 52,39 %, en la segunda. En las semanas 3, 4 y 5 no se observan diferencias significativas, pues los promedios fueron de 15,65 %; 14,69 % y 11,82 %, respectivamente (Figura 1).

Las cantidades de plántulas de *D. sanguinalis* presentes (110,8 plántulas/m²) garantizan la presencia de la especie durante el ciclo ya que su emergencia se presenta de manera continua durante el cultivo, y de alcanzar a producir semilla estas plantas, estaría garantizada la infestación del lote en el siguiente ciclo de cultivo. Al comparar este comportamiento con el presentado por una especie considerada altamente nociva y afín en grupo taxonómico

como *Echinochloa* (6 % de emergencia y el mayor porcentaje en las primeras evaluaciones) se puede deducir el de *D. sanguinalis*.

C- EFECTO DE LA COMPETENCIA DE DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACION DE *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ARROZ

El número promedio de tallos fértiles en las plantas de cultivo se vio afectado significativamente a densidades de maleza superiores a una planta/m²; reduciendo el número de tallos en promedio 25 %, entre las densidades de cinco a veinte plantas/m². Igualmente, la variable altura de planta se vio afectada a densidades superiores a una planta/m² de *D. sanguinalis*, con reducción del 8,7 %. En las densidades de cinco a 20 plantas/m², la reducción alcanzó valores de 21,0 y 23,5 %, respectivamente (Figura 2).

El número promedio de granos llenos de la panícula principal de las plantas de cultivo, en las densidades de cinco y 20 plantas de *D. sanguinalis*, se redujo significativamente, hasta en un 40 %. Con la densidad de una planta/m², la reducción fue de sólo 2,5 %, va-

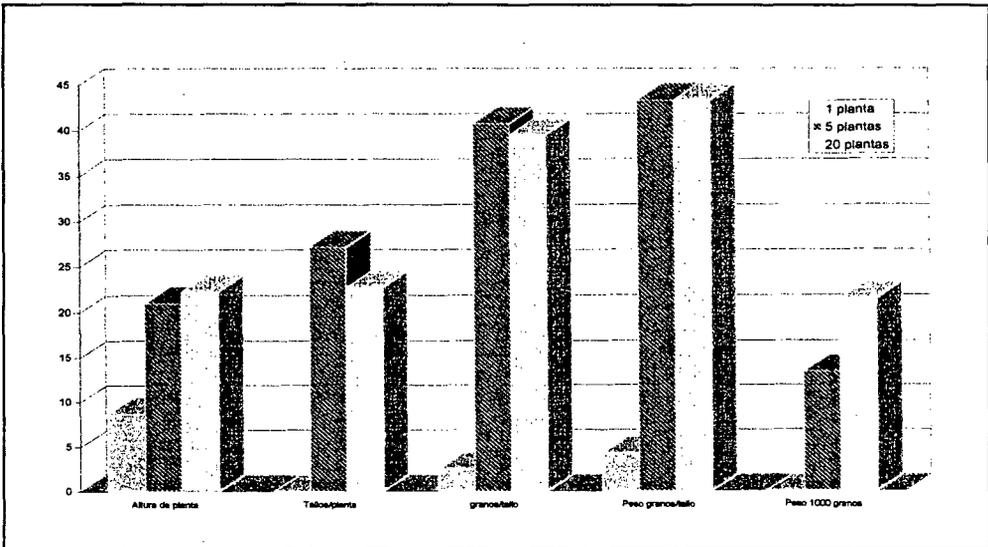


Figura 2. Reducción (%) de los componentes del rendimiento del arroz a tres densidades de *D. sanguinalis* (L.) Scop. (una, cinco y veinte plantas/m²) en Lérica (Tolima).

lor no significativo estadísticamente. La respuesta del número de granos vacíos no presentó significancia, pero sí una tendencia de incremento, cuando se tuvieron densidades entre cinco y 20 plantas/m² de *D. Sanguinalis*.

Respecto a los valores obtenidos con la variable peso de granos en la panícula principal de las plantas de cultivo, al comparar las diferentes densidades de *D. sanguinalis*, se obtuvieron diferencias significativas. En las densidades de cinco y 20 plantas/m² de la maleza, la reducción del peso de granos fue superior al 43 % (Figura 2).

La respuesta de la variable peso de 1.000 granos se vio afectada significativamente, disminuyendo sus valores en aproximadamente un 17 %, cuando se tienen poblaciones entre cinco y 20 plantas/m² de *D. sanguinalis*; a diferencia de la respuesta con una población de una planta/m², donde el valor obtenido del peso de 1.000 granos aumentó aproximadamente 5% (Figura 2). Este tipo de respuesta se explica en la literatura como un incremento en producción como respuesta a la competencias a bajas densidad (Zimdahl, 1979). La mayor de esta reducción variable fue de 21 %, con la densidad de 20 plantas/m² de la maleza.

Los diferentes componentes de rendimiento del arroz se vieron afectados con densidades de la maleza desde una planta/m², sugiriendo que los componentes del rendimiento permiten detectar niveles de afección con alta sensibilidad. Igualmente, la afección de las plantas de arroz a la presencia de *D. sanguinalis* se manifiesta tanto en la fase vegetativa (e.g. macollamiento), como en la fase reproductiva (e.g. número de granos).

Características como menor tiempo en las etapas de plántula, macollamiento y tiempo a madurez de semilla, acompañado de liberación de semilla de manera escalonada, son algunas de las características de especies de malezas bien adaptadas a las condiciones agroecológicas. En cuanto a su nivel de competencia con las plantas de cultivo se aprecia la afectación sobre los componentes del rendimiento, inclusive a densi-

dades bajas como una planta por metro cuadrado, lo cual nos permite apreciar su alta capacidad de competencia sobre las plantas de cultivo, características importantes al considerar especies de malezas altamente agresivas. Al examinar otras características como la alta producción de semilla reportada y el número de plántulas emergidas del banco de semillas, se ve la necesidad de desarrollar estrategias dirigidas a evitar la reinfestación continua de los lotes, y en lo posible disminuir los actuales niveles de infestación.

CONCLUSIONES

Las poblaciones de *D. sanguinalis*, presente en los campos de arroz de Lérida está adaptada a las condiciones ecológicas y de cultivo de este cereal en dicha región.

Por la respuesta obtenida a los tratamientos mediante las variables evaluadas, *D. sanguinalis* y *Echinochloa* sp. afectan de manera importante las plantas de cultivo de arroz.

Los diferentes componentes de rendimiento del arroz se vieron afectados bajo densidades superiores a una planta por m².

Considerando aspectos de la biología de *Digitaria sanguinalis*, la cantidad de semillas enterradas en el suelo, la sincronía de su ciclo biológico con el ciclo de las plantas de cultivo y la capacidad de competencia, se requiere para su manejo la planeación e implementación de tratamientos de control dirigidos específicamente a esta maleza.

BIBLIOGRAFIA

AUSPURG, B., W. PESTEMER and R. HEITEFUSS. Untersuchungen zum einfluss einer pflanzen. schutzmittelspritefolge auf das ruckstandsverhalten von terbutryn un die mikrobielle aktivitat imboden. Teil I. Ruckstandsverhalten von terbutryn. Weed Research 29, pp. 69-78. 1989.

BERMUDEZ, L.A. Malezas más comunes en Colombia. Ed. Produmedios.149 p. 1977.

BALL, D.A. and S.D. MILLER. Weed seed population response to tillage and herbicides use in three irrigated cropping sequences. *Weed Science* 1990 Vol 38. Pp. 511-517. 1989.

BARRALIS, G., R. CHADOEUF y J. P. LONCHAMP. Longevité des semences de mauvaises herbes annuelles dans un sol cultivé. *Weed Research* Vol 28p. 407-418. 1988.

CARDENAS, J.; C. REYES; DOLL, J. y F. PARDO. *Tropical Weeds (Malezas Tropicales)*. Vol 1. 341 p. 1972.

CHAUVEL, B., J. GASQUEZ and H. DARMENSY. Changes of weed seed bank parameters according to species, time and environment. *Weed Research* Vol 29. pp. 213-219. 1989.

CHAVEZ, M. Poblaciones, Biomasa y Banco de Semillas de arvenses en cultivos de maíz (*Zea mays* L.) y Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) efecto de métodos de control y rotaciones. Colegio de postgraduados, Centro de Botánica, Chapingo Mexico, Pp 158. 1987..

CLAVIJO, J. Marco teórico de la relación de la fisiología del arroz y la competitividad con las malezas. En Memorias primer foro nacional de manejo integrado de malezas en arroz. Bogotá, Fedearroz. Pp. 12-15. agosto 23-24 1994.

EGLEY, G. H. y R. D. WILLIAMS. Decline of weed seeds and seedlings emergence over five years as affected by soil disturbances. *Weed science* Vol 38, pp. 504-510. 1990.

FAY, P. K. and W. A. OLSON . Technique for separating weed seed from soil. Vol 26 pp. 530-533. 1988.

FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS. Un paso adelante en investigación y transferencia de tecnología. Bogotá, Fedearroz. Pp 133-159. 1995.

GOMEZ, F. y J. VASQUEZ. Comparación de dos Métodos para la estimación del Banco de Semillas de arvenses de un suelo cultivado con Hortalizas. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 159 pp. 1990.

LEGUIZAMON, E. S. La biología de las semillas de malezas en el suelo. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Argentina. 1983.

MONTEALEGRE, F. Poblaciones y umbrales de malezas en arroz . En Memorias primer foro nacional de manejo integrado de malezas en arroz. Pp. 16-19, Agosto 23-24 1994.

MUÑOZ BETANCOURT, D. Análisis agroeconómico del control de malezas. manejo de malezas en un cultivo de arroz sustentable. En Memorias primer foro de manejo integrado de malezas en arroz. Bogotá, pp. 6-11. Agosto 23-24 1994.

ROMERO, J. El control de Cyperaceas en arroz, con énfasis en *Cyperus rotundus* L. (coquito). En Memorias primer foro nacional de manejo integrado de malezas en arroz. Bogotá, pp. 101-104. Agosto 23-24 1994.

TOTTMAN, D.R. and H. BROAD. The decimal code for the growth stages of cereals with illustrations. *Ann. Appl. Biol.* 110; 441-454. 1987.

VENEGAS, G. Evaluación del Banco de Semilla de arroz rojo (*Oryza sativa* L.) en la zona de Saldaña Tolima. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 62 pp. 1993.

ZIMDHAL, L.. Weed-crop competition: A review. IPCC Oregon State University. Corvallis, Oregon, 195 p. 1979.