

Efecto de la intensidad de luz sobre el crecimiento del corocillo (*Cyperus rotundus* L.)

Effect of light intensity on growth of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.)

Nohelia M. RODRÍGUEZ R.^{✉1} y José Vicente LAZO²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). CIAE Sucre-Nueva Esparta. Campo Experimental Irapa, estado Sucre, Venezuela y ²Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Botánica Agrícola Maracay Edo Aragua. E-mail: nrodriguez@inia.gob.ve ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 09/06/2008 Fin de primer arbitraje: 24/06/2008 Primera revisión recibida: 05/08/2008
Fin de segundo arbitraje: 25/08/2008 Segunda revisión recibida: 06/09/2008 Aceptado: 10/09/2008

RESUMEN

Se determinó el efecto de la intensidad de la luz sobre el crecimiento del corocillo, *Cyperus rotundus* (L.). Los experimentos se realizaron en umbráculo y en el laboratorio, con suelo arenoso-arcillosos y los bulbos germinados bajo oscuridad, con 3 hojas. Se utilizó un diseño estadístico completamente aleatorizado, con tres repeticiones y tres tratamientos de intensidad de luz (100, 50 y 25%). La temperatura media en el umbráculo fue de 28 °C (20-35 °C), la humedad relativa media fue 60% (20-100%) y la radiación solar varió de 250 a 300 g.cal.cm⁻².día⁻¹. Se realizaron cinco muestreos cada siete días de las partes aérea y subterránea de las plantas. Después de 21 días de crecimiento, se observó un mayor número de hojas y una menor área foliar con aumentos de la intensidad de la luz. Después de 28 y 35 días, el número de hojas, área foliar y la longitud de la raíz disminuyeron, pero la masa de los bulbos se incrementó. La floración tuvo lugar en la quinta semana. Después de los 65 días en el 100% de tratamiento con luz, el número de hojas fue mayor, mientras que el área foliar fue menor. La masa seca de la inflorescencia fue menor en 25% de luz. Se concluye que la luz es importante en el crecimiento del corocillo, debido a que una mayor intensidad de luz promueve la floración y el número de hojas y mayor masa seca de las raíces, bulbos y total. Para el control del corocillo, se recomienda la aplicación de un sistema integral de sombra en combinación con un herbicida y el control biológico.

Palabras clave: Cormos, corocillo, intensidad, luz, hojas.

ABSTRACT

The effect of light intensity upon growth of purple nutsedge, *Cyperus rotundus* (L.) was determined. The experiments were made in shelter and laboratory, using loamy-sandy soil and corms germinated under dark, with 3 leaves. A complete randomized statistical design was used, with three replications and three light intensity treatments (100, 50 and 25%). Average temperature in the shelter was 28 °C (20-35 °C), average relative humidity 60% (20-100%) and solar radiation 250 to 300 g.cal.cm⁻².día⁻¹. Five samplings were made every seven days of the aerial and underground sections of the plants. After 21 days of growth a greater number of leaves and reduced foliar area were observed as light intensity increased. After 28 and 35 days, the number of leaves, foliar area and length of root decreased, but the weight of corms increased. Blooming took place at the fifth week. After 65 days in the 100% light treatment, the number of leaves was higher, while the foliar area was smaller. The dry weight of inflorescence was smaller at the 25% light treatment. It is concluded that light is important in the growth of purple nutsedge, since a higher light intensity promoted the flowering and the number of leaves and larger dry weights of roots, corms and total. To control purple nutsedge, the application of an integral method of shade in combination with an herbicide and biological control is recommended.

Key words: Corms, purple nutsedge, light intensity, leaves

INTRODUCCIÓN

Cyperus rotundus (L.), es una especie nativa de los trópicos, y con el correr del tiempo se fue extendiendo hacia áreas subtropicales, de tal forma que actualmente se encuentra en más países, regiones y localidades que cualquier otra maleza en el mundo (Holm *et al* 1977). El corocillo logra su crecimiento

en un nivel del mar hasta cerca de los 1.500 metros de altura en regiones ecuatoriales y desde aproximadamente 30 grados de latitud norte, hasta 35 grados de latitud sur estando limitado en estas regiones por bajas temperatura. Es capaz de crecer en cualquier tipo de suelo, condiciones de humedad relativa y niveles de materia orgánica conocidos en suelos y ambientes agrícolas. *C. rotundus* (L.) puede ser

encontrado en terrenos cultivados de secanos y en cultivos de riego, a lo largo de canales de riego y de drenaje, en cultivos permanentes y anuales, en caminos, bordes de bosques y en cualquier área no cultivada. Esta planta está muy bien adaptada para competir por nutrientes y agua, y en estados tempranos de crecimiento compete eficientemente por luz, ya que invariablemente emerge y crece más rápidamente que el cultivo. El tamaño relativo de este último y el *C. rotundus* (L.), no refleja el potencial de esta especie para reducir el rendimiento del cultivo (Doll, 1983).

Los cormos de *C. rotundus* (L.) son blancos, suculentos y casi redondeados al comienzo de su formación ellos llegan a ser casi negro y muy duros a medida que madura y se acumulan almidón. En pleno desarrollo, tienen de 1 a 2 cm de largo y 0,5 a 1 cm de diámetro y varían considerablemente en su forma. Los cormos son formados en el ápice de los rizomas, directamente dentro del primordio foliar en la región meristemática. Los entrenudos dejan de alargarse y las células parénquimáticas dentro y fuera de la endodermis se alargan y acumulan almidón el primordio foliar permanece dominante. Los haces vasculares están ampliamente distribuidos en los tubérculos gruesos y áreas meristemáticas pueden permanecer como yemas dominantes o dar origen a nuevos rizomas (Jha y Sen, 1980; Wills y Brisco, 1970).

El corocillo coquito *C. rotundus* (L.) es considerado una de las malezas invasoras más importantes del mundo y especialmente de las zonas tropicales, afectando prácticamente a todas las plantas cultivadas (Holm *et al.*, 1977; Horowitz, 1972). Ninguna otra especie presenta tantas dificultades a la producción agrícola, en regiones tropicales y subtropicales *C. rotundus* (L.) y todavía a pesar de todo el esfuerzo de investigación sigue siendo una de las especies más "agresivas" en los sistemas de cultivos y es capaz de interferir dramáticamente e incluso con cultivos como la caña de azúcar, especie que puede alcanzar cuatro metros de altura y rendir más toneladas que cualquier otro cultivo en el mundo. Puede también reducir el crecimiento de algunos árboles frutales como es el caso de los cítricos. Las hortalizas frecuentemente sufren deterioro en calidad, como también pérdidas en rendimiento cuando los rizomas de *C. rotundus* (L.), penetran las raíces del cultivo, tubérculos o bulbos (Doll, 1983). El *C. rotundus* (L.), es considerada una de las plantas dañinas más diseminadas agresivamente

en todo el mundo provocando reducciones cualitativas y cuantitativas en la producción mundial en principales cultivos. (Cudney, 1997). Una vez que el corocillo halla infestado un área es fundamental controlar su diseminación o conseguirlo por medio de cuidados especiales como son revolviendo el suelo (arado) o revolviendo el suelo y poderse separar los tubérculos, rizomas, reduciendo la dormancia y favoreciendo la brotación. Así mismo es importante adoptar métodos de manejo en los cuales se obtenga un número de disturbios en el suelo como un sistema de plantación directa en las que ocurre un pequeño revolviendo del suelo en las plantas. (Ferreira, 2000).

La luz promueve o inhibe la germinación de semillas de algunas especies. Las semillas que son inhibidas por la luz son denominadas fotoblásticas negativas (Salisbury y Ross, 1992). La luz es probablemente el factor ambiental más complejo y variable que actúa sobre las plantas, desempeñando un papel crucial al proporcionar energía para la fotosíntesis y actuar como estímulo para el crecimiento y desarrollo. La fotomorfogénesis (crecimiento y desarrollo vegetal dependiente de la luz) abarca el conjunto de procesos mediante los cuales las plantas, adquieren información de la calidad, cantidad, dirección y fotoperiodicidad de la luz ambiental que controla su crecimiento y diferenciación (Bergareche y Moysse, 1993). En las hojas la luz tiene un efecto importante sobre las estomas que es independiente de la fotosíntesis. Es factible que la luz actúe sobre las células del mesófilo, las cuales envían algún mensaje a las células oclusivas, o puede ser que el fotorreceptor se encuentre en las células oclusivas mismas (Salisbury y Ross, 1992).

No todas las hojas de una planta reciben la misma cantidad de luz, ya que se hacen sombra unas a otras. Experimentos de laboratorio han demostrado que, siendo favorables las demás condiciones, la intensidad de la fotosíntesis aumenta con la intensidad de la luz. En la germinación de las semillas, la salida del estado de latencia requiere en determinados casos, algunos estímulos ambientales después de la maduración tales como luz o bajas temperaturas (García y Primo, 1989). En el campo el manejo de la luz es una de las herramientas de mayor importancia del *Cyperus rotundus* (L.), sistema de cultivos, técnicas culturales pueden ser adoptadas para disminuir la cantidad de luz disponibles en plantas dañinas, pues la calidad e intensidad de luz bajo de las

hojas varían con la naturaleza del cultivo y arreglo espacial de plantas (Mclachan *et al*, 1993); por presentar tasa fotosintética C_4 , el corocillo es aptamente eficiente en la asimilación del CO_2 atmosférico y en su conversión a carbohidratos, todavía para que la especie C_4 realice con eficiencia la fotosíntesis ellas necesitan desarrollarse en condiciones de alta temperatura y luminosidad, por ello el *Cyperus* es poca competitiva en condiciones de bajas temperaturas y/o intensidad lumínica (Silva, 2000).

Numerosas investigaciones han sido efectuadas sobre el efecto de la luz en el crecimiento de las plantas, sin embargo, se han encontrado pocos reportes sobre el efecto de la intensidad de la luz en el crecimiento del *C. rotundus* (L.). Mediante esta investigación se pudo determinar algunos efectos de la intensidad de la luz sobre el crecimiento del *C. rotundus* (L.) bajo tres tratamientos (100, 50 y 25 % de luz).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación:

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Fisiología Vegetal del Departamento de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela en Maracay estado Aragua, Venezuela-

Material vegetal

Cormos y plantas de corocillo

Determinación del porcentaje de germinación y brotación, velocidad de germinación y emergencia

Se seleccionaron aproximadamente 1000 cormos pesándose, por su tamaño y peso similar para lograr uniformidad de los mismos según metodología usada por Cárdenas (1992) se buscaron pesos variados de 1-7 g, colocándose 60 cormos por bandeja, total 720 en doce bandejas, sobre 4 papel toalla humedecido con agua destilada encima de las bandejas, colocadas en varios sitios del laboratorio con luz y temperatura ambiente $27^{\circ}C$ y en la oscuridad, dentro de gavetas de los escritorios con temperatura a $24^{\circ}C$. El porcentaje de germinación se determinó en forma visual.

Diseño experimental y tratamientos

El diseño estadístico utilizado para determinar el porcentaje de germinación, brotación, velocidad de germinación y emergencia de los cormos de *Cyperus rotundus* L fue completamente aleatorizado azar. Para las plantas en el invernadero, el diseño usado fue completamente aleatorizado con tres repeticiones y tres tratamientos de intensidad de luz, 12 plantas por tratamiento, total 36 plantas. Las intensidades de luz evaluados fueron: 100% (plena exposición dentro del umbráculo), 50% (una capa de malla de invernadero blanca) y 25% (dos capas de malla de invernadero blanca). En la Figura 1. se muestran las condiciones ambientales durante el período experimental.

Establecimiento de plantas

Una vez germinados los cormos (tres días después de la siembra) y las plántulas emergidas alcanzaron tres hojas, se sembraron dentro de recipientes plásticos negros con capacidad para 5 kg, en un suelo con textura franco arenosa, contenido de fósforo alto, potasio medio, calcio alto, porcentaje de materia orgánica medio, ph básico de 7,8 y conductividad eléctrica baja. El suelo se desinfectó con 40 g del insecticida Carbofurán y se cubrió durante 20 días. Al suelo utilizado se le realizó un análisis en el Laboratorio de Suelos-Planta-Nutrientes del INIA Maracay, Estado Aragua. Se midió el flujo cuántico con el sensor LI-COR-LI-185B dentro y fuera del Cobertizo. Se aplicó riego cada dos días con 400 ml de agua/planta. Realizándose cinco muestreos cada siete días, cosechándose tres plantas por tratamiento (nueve en total).

Determinación de variables

Masa seca total y por órgano (raíces, cormos, estolones, hojas, flores), área foliar total/planta, área foliar específica, relación sistema aéreo/sistema radical y desarrollo vegetativo y productivo. Número de hojas y número de cormos/planta. Inicio de floración, número de hojas, longitud y ancho de hojas. Las variables relacionadas con los rendimientos se tomaron una vez efectuadas las muestras cada siete días durante 35 días. El material vegetal de las tres plantas por tratamiento, por separado en hojas, cormos, rizomas, raíces, inflorescencia fue colocado en bolsas de papel y secado a estufa a $70^{\circ}C$ por 72 h. para la determinación de la masa seca.

Para el estudio de las características del sistema radical se tomó una planta por tratamiento. Se realizó el muestreo en la fase vegetativa tardía. Se separó el suelo del sistema radical sumergiendo las bolsas en un recipiente con agua aproximadamente unas 8 a 10 horas. Una vez efectuado esto, se separó la parte aérea de la parte radical y ésta se preservó en una solución de etanol al 70%. Para las mediciones se siguió el procedimiento seguido por Arnaude (1994) el cual consiste en rehidratar las raíces utilizando una serie decreciente de alcoholes de 30%; 20% y 10% de 15-30 minutos cada uno y luego colocadas en agua. Se tiñeron con Safranina al 0,5%, con el fin de hacer más fácil las medidas de longitud.

Para medir la longitud radical total se realizó el método de Newman (1966) modificado por Tennant (1975) el cual consiste en contar el número de intersecciones entre las raíces y un patrón de líneas que se toman como referencia. Cada sistema radical una vez colocado en agua fue trasladado a un recipiente de vidrio poco profundo, conteniendo agua jabonosa y en el fondo se había colocado una cuadrícula de 1 cm x 1 cm. Posteriormente se contaron las intersecciones entre las raíces y las líneas horizontales y verticales usando un controlador manual. Finalmente la longitud radical total para cada muestra se calculó a través de la siguiente relación:

$$L = \frac{11}{14} \times \text{cm} \times \text{Nro de Intersecciones y unidad de cuadrícula}$$

El volumen radical se determinó utilizando el principio de desplazamiento de volúmenes. Se introdujo la raíz en el cilindro graduado lleno de agua y se midió el volumen desplazado por la muestra de raíces.

El área foliar se determinó multiplicando el largo de la hoja por el ancho de la hoja

Análisis estadístico

Se uso el procedimiento de Kruskal-Wallis para pruebas no paramétricas en cada una de las variables de cinco muestreos ejecutados cada siete días. Para evaluar la normalidad de los parámetros se uso la prueba de Wilk-Shapiro, complementado con el método gráfico del programa Statistix versión 4.0. Se determinaron las correlaciones de Pearson y la regresión lineal de las variables muestreadas.

RESULTADOS

En la figura 1 se pueden observar los valores de temperatura, humedad relativa y radiación solar dentro y fuera del invernadero durante el tiempo de realización del experimento. Con los valores registrados se pudo determinar que durante el crecimiento del corocillo la temperatura máxima alcanzada fue, por encima de 35 °C, humedad relativa mayor al 80% y una radiación solar entre 250 a 300 g

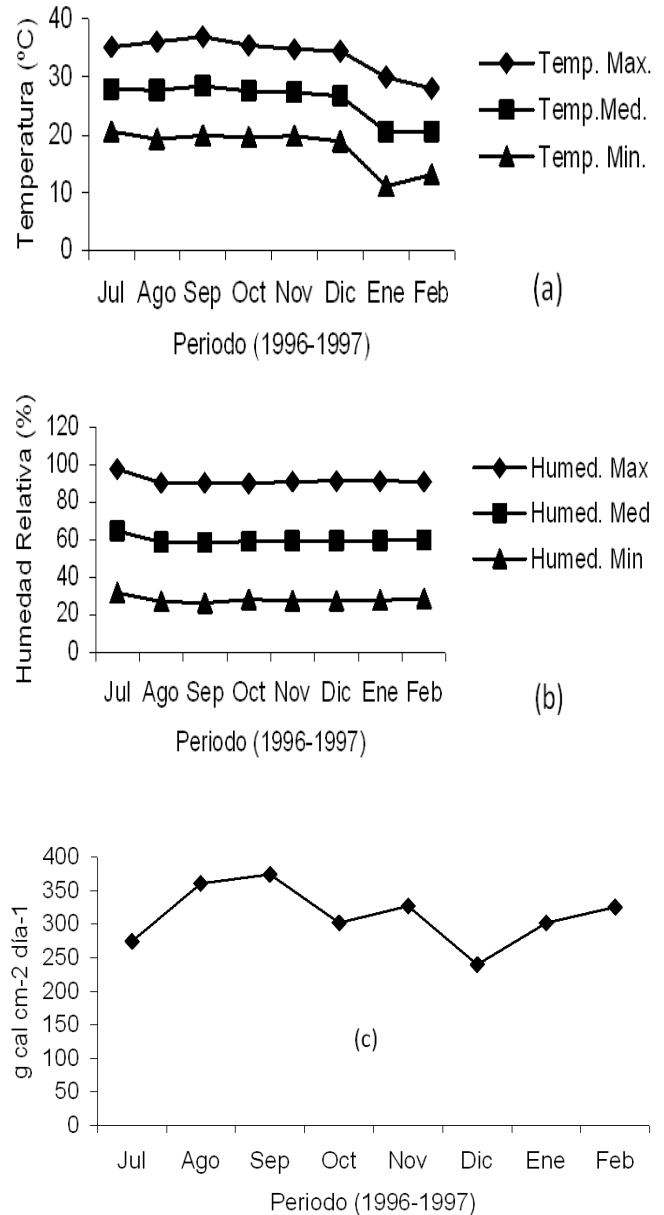


Figura 1. Valores de temperatura (a), humedad relativa (b) y radiación solar (c) dentro del umbráculo durante el periodo de crecimiento de las plantas de *Cyperus rotundus* L.

cal cm⁻² día⁻¹. La germinación de los cormos etiolados, colocándolos en bandejas dentro de las gavetas del escritorio, ocurrió a los tres días, más rápido que los expuestos a la luz, alcanzándose a obtener un 100% de cormos germinados. Por su parte, los cormos colocados en bandejas y expuestos al período de luz diaria encima de los escritorios, tuvieron una efectividad de germinación de 70%. El inicio de la floración del *Cyperus rotundus*, se observó después de los treinta y cinco días de la siembra, bajo tratamiento de 100% luz.

Número de hojas y área foliar

En la figura 2a se observó el número de hojas mayor a 100% luz a los siete, catorce y veintiún días después de la siembra., mientras que a los veintiocho y treinta y cinco días fue mayor a 50% luz. El número de hojas a los veintiocho y treinta y cinco días fue mayor con el tratamiento 25% luz que al alcanzado con el tratamiento 100% luz. No se observaron diferencias estadísticamente significativas. En la figura 2b el área foliar a los siete, y veintiún días

después de la siembra, resultó ser mayor con el tratamiento 50% luz. A los catorce, veintiocho y treinta y cinco días se observó mayor a 25% luz, siendo menor desde los siete hasta los treinta y cinco días después de sembrado el corocillo, con el tratamiento 100% luz. La variable no mostró diferencias estadísticamente significativas según Kruskal-Wallis.

Longitud de la raíz y volumen de la raíz

En la figura 3a se muestran los resultados de la longitud de la raíz a los siete días después de la siembra del corocillo, observándose mayor longitud con el tratamiento 50% luz que a 25% y 100%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas según Kruskal-Wallis. Con el tratamiento 50 y 25% luz se observó que hubo un comportamiento similar en el crecimiento de la longitud radicular a los catorce días, pero menor al compáraseles con el tratamiento 100%. A los veintiún días hubo menor longitud con 25% que a 50%, siendo mayor a un 100% luz.

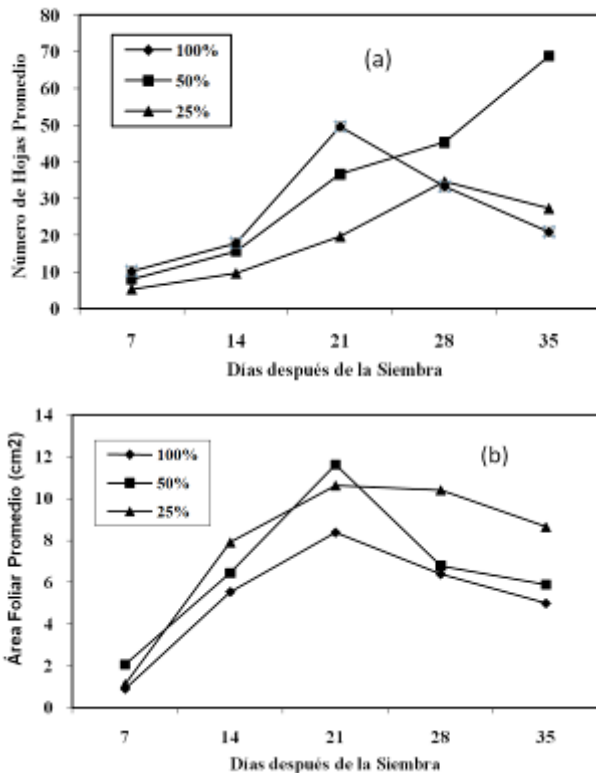


Figura 2. Número de hojas promedio (a) y área foliar promedio (b) plantas de *Cyperus rotundus* L., sometidas a tres tratamientos de intensidad de luz, durante treinta y cinco días después de la siembra.

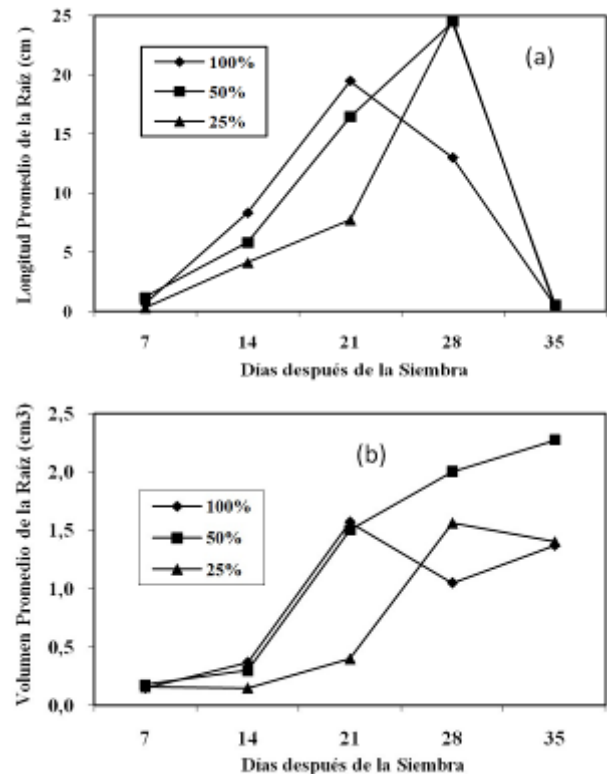


Figura 3. Longitud promedio de raíz (a) y volumen promedios de raíz (b) plantas de *Cyperus rotundus* L., sometidas a tres tratamientos de intensidad de luz, durante treinta y cinco días después de la siembra.

Sin embargo, a los veintiocho días donde la luz fue menor 25% se obtuvo un pequeño incremento de la longitud radicular. La longitud radicular obtuvo un crecimiento mayor donde la intensidad de la luz fue de un 50% a los treinta y cinco días. Al aplicar el tratamiento 50% luz, el volumen de la raíz se incrementó a partir de los siete días después de la siembra, hasta los treinta y cinco días (Figura 3b). Solamente se observó diferencias estadísticamente significativas a los veintiún días después de sembrado el corocillo según Kruskal – Wallis.

Masa seca (g) de las hojas (PSH) y masa seca (g) de cormo (PSC)

La masa seca de las hojas (PSH) del corocillo se observó mayor con el tratamiento 50% luz desde los siete días hasta treinta y cinco después de la siembra, seguido por el tratamiento 100%, siendo menor a 25% luz (Figura 4a). La masa seca del cormo a los siete días después de la siembra del corocillo tuvo similar comportamiento para los tratamientos

100% y 50% luz, siendo menor la masa alcanzada con el tratamiento 25% luz, a los catorce y veintiún días la masa seca del cormo fue mayor a un 50% luz (Figura 4b). A los veintiocho días de haber sido sembrado el *Cyperus rotundus* L., la masa seca del cormo fue mayor a un tratamiento 25% luz que a 50% y 100% luz, alcanzando ser menor con el tratamiento 100% luz. A los treinta y cinco días de siembra la masa seca del cormo del corocillo, tuvo variación observándose a éste mayor con un 50% luz, seguido del tratamiento 100% luz y menor a un 25% luz (Figura 4b). Las dos variables masa seca de la hoja (PSH) y masa seca del cormo (PSC) no mostraron diferencias estadísticamente significativa según Kruskal-Wallis.

Masa seca (g) de la raíz (PSRA) y masa seca (g) total (PST)

La masa seca de la raíz (PSRA) del corocillo a los siete y catorce días después de la siembra se observó mayor bajo tratamiento 50% luz (Figura 5a).

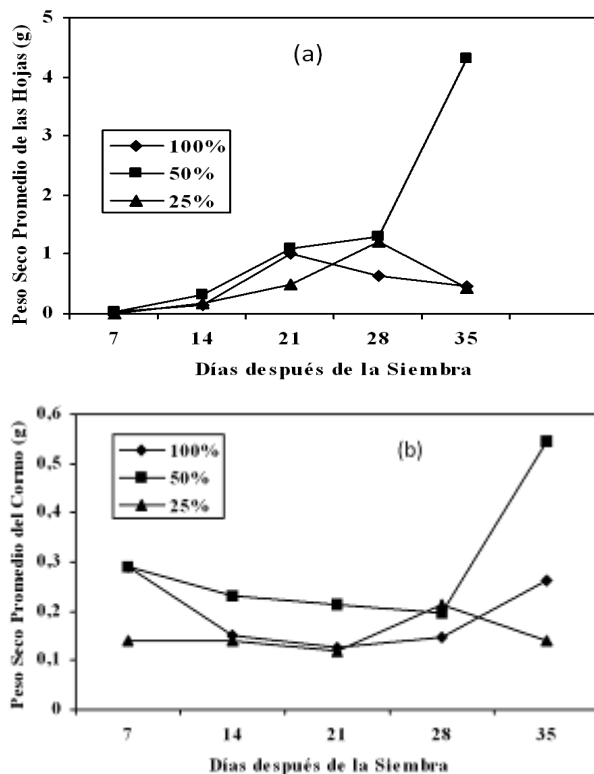


Figura 4. Masa seca (g) promedio de hojas (a) y masa seca promedio de cormos (b) plantas de *Cyperus rotundus* L., sometidas a tres tratamientos de intensidad de luz, durante treinta y cinco días después de la siembra.

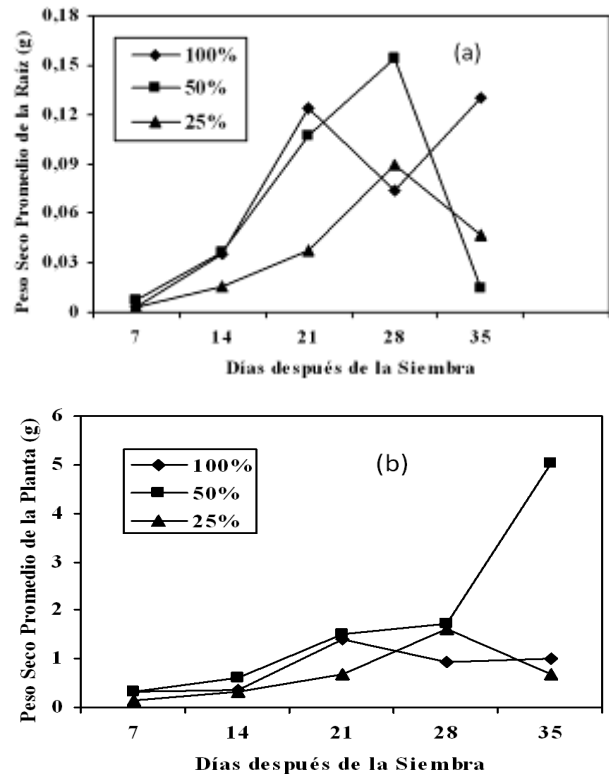


Figura 5. Masa seca (g) promedio de la raíz (a) y el peso promedio total (b) de plantas de *Cyperus rotundus* L., sometidas a tres tratamientos de intensidad de luz, durante treinta y cinco días después de la siembra.

Hubo diferencias estadísticamente significativas según Kruskal-Wallis. A los veintiún días fue mayor con el tratamiento 100% luz, observándose también diferencias significativas. A los veintiocho días después de sembrado el *Cyperus rotundus* L., la masa seca de la raíz continuó siendo mayor con el tratamiento 50% pero menor con el 100%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas, mientras que a los treinta y cinco fue menor con el tratamiento 50%, y mayor con el 100% luz (Figura 5a). La mayor masa seca total a los siete, catorce, veintiún, veintiocho y treinta y cinco días después de la siembra del *Cyperus rotundus* L., se alcanzó con el tratamiento 50% luz, y el menor con el tratamiento 25%, no observándose diferencias estadísticamente significativas (Figura 5b).

Número de hojas (NH), longitud de hojas (LH), anchura de hojas (AH), área foliar (AF), masa seca de la hoja (PSH), masa seca del cormo (PSC), masa seca de la raíz (PSRA), masa seca inflorescencia (PSI) y masa seca total (PST)

A los sesenta y cinco días después de la siembra se puede observar el mayor número de hojas con el tratamiento 100% luz y menor con 25%, obteniéndose diferencias estadísticamente significativas según Kruskal-Wallis (Figura 6a). El área foliar fue mayor con el tratamiento 25% luz, no observándose diferencias significativas (Figura 6a). La masa seca de la hoja, cormo, raíz y total se observaron mayor a una intensidad de luz 100%, mientras que la masa seca de la inflorescencia fue menor, siendo mayor bajo tratamiento 50% luz (Figura 6b). No hubo diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

El *C. rotundus* (L.) es la maleza más dañina del mundo (Holm *et al*, 1977). Ha sido bien clasificada por sus características morfológicas. Los resultados obtenidos con los cormos germinados sobre papel toalla en bandejas plásticas, dentro de las gavetas de los escritorios no fueron afectados aparentemente para su brotación coincidiendo con lo señalado por (Cárdenas, 1992) cuando menciona que los tubérculos aislados en cualquier posición independientemente de su tamaño pueden germinar y producir brotes. El porcentaje de germinación de los cormos en bandejas encima de los escritorios fue menor, posiblemente debido a la luz y humedad (Cárdenas, 1992) señala que el crecimiento de las

yemas en tubérculos de corocillo es afectado fuertemente por la luz y la humedad. Durante el crecimiento del corocillo bajo tratamientos 100, 50, y 25 % luz, en el invernadero, la temperatura máxima alcanzada estuvo, por encima de 35°C, humedad relativa mayor al 80% y una radiación solar entre 250 a 300 g cal cm⁻² día⁻¹. (Silva, 2000) menciona para que las especies C₄, realicen con eficiencia la fotosíntesis ellas necesitan desarrollarse en condiciones de alta temperatura y luminosidad, por ello el *Cyperus* es poca competitiva en condiciones de bajas temperaturas y/o intensidad lumínica

Los resultados observados durante los tres primeros muestreos efectuados a los siete, catorce y veintiún días después de la siembra nos demuestran que a mayor intensidad de luz mayor es el número de hojas y área foliar. A mayor número de hojas menores fueron las masas secas totales alcanzadas. A los veintiocho y treinta y cinco días después de la siembra, a mayor intensidad de luz hubo una

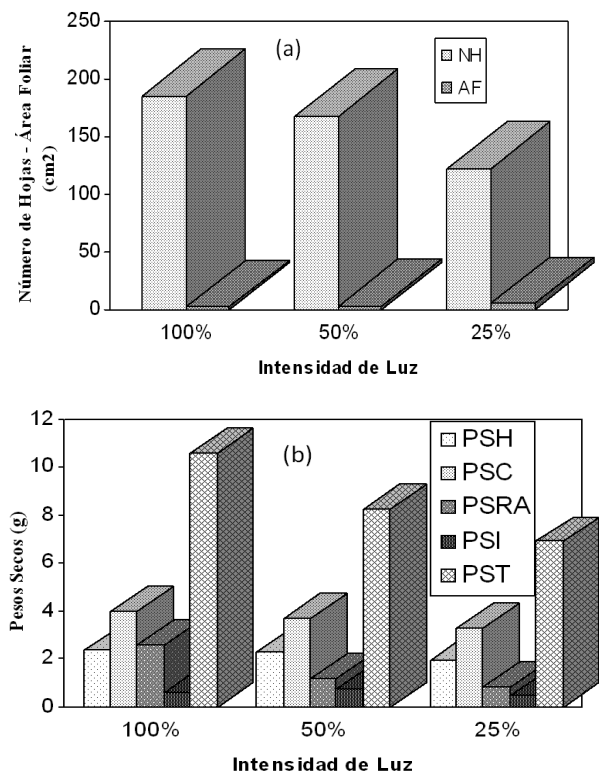


Figura 6. Número de hojas (NH), área foliar (AF) (a) y masa seca de: hoja (PSH), cormo (PSC), raíz (PSRA), inflorescencia (PSI) y total (PST) (b) de plantas de *Cyperus rotundus* L., sometidas a tres tratamientos de intensidad de luz, durante sesenta y cinco días después de la siembra.

disminución en el número de hojas, por lo tanto las masas secas de las partes subterráneas y aéreas del *C. rotundus* (L.), resultaron menores. (Hauser, 1962) menciona que la masa seca de la raíz, rizoma y masa seca de los cormos, generalmente aumentan con un incremento en la intensidad de luz y el tiempo. (Hauser, 1962), la floración comienza al mismo tiempo que se comienzan a formar los tubérculos después de seis semanas, Doll, (1983) la floración ocurre a partir de las 3 a 8 semanas después de la emergencia de la planta. Bajo poblaciones altas *C. rotundus* (L.) produce menos flores que en poblaciones menos densas; coincidiendo lo mencionado por estos autores con los resultados obtenidos, ya que la floración se observó a los treinta y cinco días después de la siembra bajo tratamiento intensidad 100% luz. A los sesenta y cinco días después de la siembra, el corocillo a mayor intensidad de luz, mayor fue el número de hojas, y las masas secas aéreas y subterráneas. William, (1978) el corocillo es una planta C₄, fotosintéticamente eficiente, la cual alcanza su máximo crecimiento durante períodos de altas intensidades de luz. (Keeley and Thullen, 1978) señalan que la intensidad de luz tiene una marcada influencia en el crecimiento del corocillo, y que el promedio de raíces, brotes, cormos, masas secas, se aumentan en proporción directa a la cantidad de luz. A menor intensidad de luz (tratamiento 25% luz) la masa seca de la inflorescencia fue menor. Bell *et al*, (1962) señala que un decrecimiento en la intensidad de la luz reduce el tamaño de la planta, el número de tubérculos, brotes e inflorescencia.

CONCLUSIONES

1. Los cormos colocados sobre toallas humedecidas y etiolados germinaron en un 100%.
2. Los cormos colocados en toallas humedecidas y sujetos a condiciones de luz, humedad y temperatura ambiente dentro del laboratorio, germinaron aproximadamente en un 70%, posiblemente debido a la luz y a una menor humedad.
3. La masa seca de la inflorescencia fue menor a los sesenta y cinco días en el tratamiento con menor intensidad de luz (tratamiento 25 %).
4. A mayor intensidad de luz (tratamiento 100%) se estimuló en las plantas de corocillo la floración a los 35 días después de la siembra.

5. Una vez emitida la floración en el tratamiento 100% luz a los 35 días después de la siembra, ocurrió una disminución de la longitud de la raíz y del área foliar e incrementó la masa seca de los cormos.
6. A mayor número de hojas menores fueron las masas secas totales alcanzadas.
7. A mayor intensidad de luz (tratamiento 100%) mayores fueron el número de hojas y la masa seca de las hojas, raíces, cormos y total a los 65 días después de haberse sembrado el corocillo.

LITERATURA CITADA

- Arnaude, O. 1994. Influencia del stress por fósforo sobre el desarrollo y la respiración radical en caraota (*Phaseolus vulgaris*) cv. Manaure, frijol (*Vigna unguiculata*) cv. Tuy, tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), *Euphorbia heterophylla* L. y *Amaranthus dubius* Mart. Trabajo de grado para *Magister Scientiarum* en Agronomía UCV. Facultad de Agronomía. Inst. Bot. Agri. Maracay. 179 pp.
- Bell, R. S.; W. H. La Chman, E. M. Rhan and R. D. Sweet. 1962. Life history studies as related to weed control in the northeast. I. Nutgrass. Rhode Island Agric. Exp. Stn. Bull. N°364. 33 p.
- Bergareche, C. y L. Moysse. 1993. Illuminating Phytochrome Functions there is light at the end of the Tunnel. *Plant Physiol.* 393-394.
- Cárdenas, C. H. 1992. El corocillo (*Cyperus rotundus* L.): La Maleza y su uso potencial. p. 52-53
- Cudney, D. W. 1997. Nutsedge: hystory, economy, importance and distribution. In: NUTSEDGE Management Workshop. Riverside, University of California, 1997. (<http://www.cnas.ucr.edu/-bps/hnutsedge.htm>.)
- Doll, J. 1983. Yellow Nutsedge Control in Field Crops. University of Wisconsin Extension Bulletin N° A2990. 4 pp.
- Ferreira, F.A. 2000. Manejo integrado de plantas daninhas em hortalias. In: Manejo integrado de doencas, pragas e plantas daninas. Vicosá: Universidade Federal de Vicosá,. p. 365-372.

- García, A. P. and M. E. Primo. 1989. Ultrastructural and biochemical changes in cotyledon reserve tissues during germination of Citrus seeds. *Journal Experimental Botany*. 40: 387-390.
- Hauser, E. 1962. Development of purple nutsedge under field conditions. *Weeds* 10: 315-321.
- Holm, L. G.; D. L. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger. 1977. *The World's Worst Weeds*. University of Hawaii Press. 609 p.
- Jha, P. and D. Sen. 1980. Drought Avoidance by *Cyperus rotundus*. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* 15: 387-394.
- Kolesnikov, V. A. 1975. The root systems of fruit plant. Mir. Publishers, Moscú. Traducción Ludmila Akesno. 268 p.
- Keeley, P. and R. Thullen. 1978. Light requirements of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) and Light Interceptions by Crops. *Weed Sci.* 26: 10-16.
- McLachlan, S. M.; M. Tollenaar, C. J. Swanton and S. F. Weise 1993. Effect of corn induced shading on dry matter accumulation, distribution, and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). *Weed Sci.* 41: 568-573.
- Newman, E.L. 1966. A method of estimating the total length of root in a sample. *J. Appl. Ecol.* 139-145.
- Salisbury, I. B. and C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth. Publishing, California, USA. 682 p.
- Silva, A. A. 2000. Controle de plantas daninhas. In: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Curso de proteção de plantas. Brasília, D.F., 2000. p. 133-172.
- Tennant, D. 1975. A test of a modified line intersect method of estimating root length. *J. Ecol.*(63) 995-1001.
- William, R. 1978. Photoperiod effects on the reproductive Biology of Purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). *Weed Sci.* 26: 539-592.
- Wills, G. and G. Briscone. 1970. Anatomy of purple nutsedge. *Weed Sci.* 18: 631-635.