

Evaluación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo frijol *Vigna unguiculata* (L.) Walp en la planicie de Maracaibo

Carlos Medrano¹, Werner Gutiérrez¹ y Oscar Atencio²

¹Departamento de Botánica. ²Departamento de Zootecnia.
Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 526. Maracaibo 4005, Venezuela.

Recibido: 16-06-1999. Aceptado: 12-02-2001

Resumen

Con la finalidad de conocer el período crítico de competencia de las malezas en el cultivo del frijol *Vigna unguiculata* (L.) Walp mutante ON-30(6), se realizó un ensayo en la Granja Experimental "Ana María Campos" de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia. Las condiciones agroecológicas de la zona son las de un bosque muy seco tropical, con suelo arenoso de pH 5,6. El diseño estadístico utilizado fue un bloque al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de 3 hilos de 7 m de largo, separados a 0,6 m entre sí y 0,10 m entre plantas. Se evaluaron los siguientes tratamientos: 15 días enmalezado; 30 días enmalezado; 45 días enmalezado; todo el ciclo enmalezado; 15 días limpio; 30 días limpio; 45 días limpio; todo el ciclo limpio. El análisis estadístico mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($P < 0,01$), observándose que cuando el cultivo de frijol permaneció enmalezado por un periodo de 30 días o más, después de su emergencia, se redujo significativamente su rendimiento en más del 58%. La competencia por un período mayor causó un efecto drástico sobre el rendimiento. El punto crítico de competencia de las malezas está entre la tercera y cuarta semana, correspondiendo éste a los 24 días después de la emergencia del cultivo.

Palabras clave: Período crítico; *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Evaluation of the critical period of competence of weeds in the cowpea culture *Vigna unguiculata* (L.) Walp in the Maracaibo plain

Abstract

With the purpose of knowing the critical period of competence of the weeds in the Cowpea culture *Vigna unguiculata* (L.) Walp., mutant ON-30(6), an essay it was conducted in the experimental farm "Ana Maria Campos" of the Agronomy faculty belonging to the University of Zulia. The agroecological conditions of the zone are of a very dry tropical wood, with a sandy land of pH 5.6. The statistical desing used was a block at random with four repetitions. The experimental unit was a plot of 3 rows of 7 m long, separated to 0,6 m between them and 0,10 m between plants. It were evaluated the following treatments: 15 days with weeds; 30 days with weed; 45 days with weeds; all cycle with weeds; 15 days clean; 30 days clean; 45 days clean and all cycle

* Autor para la correspondencia. Telf. 061 - 597139. E-mail: wernergutierrez@cantv.net / werner@luz.ve

clean. The statistical analysis showed differences highly significant between the treatments ($P < 0.01$), in which was observed that when the cowpea culture was with weeds during a period of 30 days or more, after its emergence, its yield was reduced in a significant way in more of 58%. The competence for a major period caused a drastic effect on the yield. The critical point of competence of weeds is found between the third and fourth week, it means 24 days after the emergence of the culture.

Keys word: Critical period: *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Introducción

Las leguminosas de granos desempeñan un papel de primordial importancia en la alimentación humana, así como en las dietas de animales; ello es debido a que son fuente de proteínas de excelente calidad obtenida a bajos costos. En Venezuela el frijol *Vigna unguiculata* (L.) Walp, se ubica en el segundo lugar de importancia después de la caraota *Phaseolus vulgaris*, con un promedio de 10.751 TM anuales, siendo su área de cultivo de unas 25.000 ha que comprende casi la totalidad de los estados del país obteniéndose tan solo un rendimiento promedio de 667 Kg/ha. (1, 2).

El bajo rendimiento está asociado principalmente a la baja tecnología aplicada por el agricultor en el proceso de producción (3). Uno de los aspectos más importantes lo constituye el control adecuado de las malezas, las cuales pueden originar pérdidas significativas en el rendimiento de las cosechas debido a que las mismas compiten por luz, agua, espacio y nutrientes (1, 4, 5).

En Venezuela no existen estudios para evaluar las pérdidas ocasionadas por la interferencia de las malezas en las leguminosas, sin embargo, se podría estimar entre 20-30% de los rendimientos por hectárea. Además de la reducción cuantitativa, está la cualitativa por contaminación de semillas y disminución del valor comercial (5).

En tal sentido la evaluación del período crítico en el cual el cultivo pueda permanecer en una competencia favorable con las malezas en el campo, sin que esto conlleve a una disminución de la producción, se constituye

en una medida para el establecimiento de programas de control de las principales malezas, que crecen en el mismo terreno donde se establece la siembra del cultivo (6, 7).

El grado de competencia que se genere entre las malezas y un cultivo dependerá del tipo de cultivo establecido y del estado de desarrollo del mismo; así como de la especie, densidad, crecimiento y distribución de las malas hierbas (5). Algunos de los resultados experimentales han podido confirmar que para muchos cultivos de ciclo corto, el período crítico de competencia varía entre las 4 y 5 semanas después de su germinación (7).

En evaluaciones realizadas en el frijol se observa que el cultivo no puede competir con las poblaciones de malezas durante un período comprendido entre los 10 y 40 días después de la emergencia del cultivo, en los cuales los rendimientos se vieron afectados en un 59%, en comparación con los valores obtenidos cuando el frijol se dejó libre de malezas durante ese lapso de tiempo, donde solo se consiguió una disminución del 22% (6, 4).

En estudios similares en *Vigna umbellata* y *Vigna radiata* no se ha encontrado diferencias significativas entre dejar el cultivo libre de malezas los 45 días después que este ha germinado y el testigo limpio (7, 8).

El objetivo de este trabajo fue determinar el período durante el cual la competencia de las malezas le causa reducciones significativas en el rendimiento del frijol de porte erecto bajo las condiciones del sector semi árido de la planicie de Maracaibo y así precisar el tiempo que debe permanecer el cultivo libre de malezas.

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en el Granja Experimental "Ana María Campos" de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, situada en el sur de Maracaibo, carretera vía La Cañada, zona clasificada como un bosque muy seco tropical según la clasificación de zonas de vida de Holdrige, con una elevación de 30 msnm, temperatura que oscila entre 27 y 29°C, con una humedad relativa de 76%, precipitación anual de 400 a 600 mm con una distribución bimodal. Los suelos están clasificados Typic haplargid de textura franco arenosa, presentando un horizonte argílico entre 20 y 30 cm de profundidad y un pH de 5 a 6 (9).

Establecimiento de la siembra

Se utilizó el cultivar ON-30(6) mutante de la variedad original Ojo Negro. Este se caracteriza por ser una planta de porte erecto, un ciclo de cultivo de 67 días y un rendimiento promedio de 1200 kg./ha. (10, 1, 1 l). La siembra se realizó en parcelas de tres hileras de 7 m de longitud, colocando 3 semillas por punto de siembra, a una distancia entre plantas de 0,10 m y 0,6 m entre hileras. Se realizó simultáneamente la fertilización en banda con fórmula completa 12-24-12 a razón de 400 Kg/ha. Una vez germinadas las semillas, se hizo una evaluación de las plántulas, seleccionando la más vigorosa, de mayor tamaño; descartando el resto en el punto de siembra.

Distribución de los tratamientos

El control de las malezas se realizó durante el ciclo del cultivo, con la ayuda de escardillas; los tratamientos evaluados (Tabla 1) fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de tres hileras, de 7 m de largo, 0,6 m entre hileras y 0,10 entre plantas, tomándose en cuenta para la evaluación solamente las plantas ubicadas en el hilo central. Para la determinación de período crítico de competencia de malezas se utilizó el método alterno, de pe-

Tabla 1

Descripción de los tratamientos

| Tratamiento | Descripción |
|-------------|-------------------------------------|
| T1 | 15 días enmalezado y luego limpio. |
| T2 | 30 días enmalezado y luego limpio*. |
| T3 | 45 días enmalezado y luego limpio. |
| T4 | Todo el ciclo enmalezado. |
| T5 | 15 días limpio y luego enmalezado. |
| T6 | 30 días limpio y luego enmalezado. |
| T7 | 45 días limpio y luego enmalezado. |
| T8 | Todo el ciclo limpio. |

* A los 30 días el cultivar ON 30(6) ha alcanzado el 50% de floración, bajo las condiciones del ensayo.

riodos de limpias y períodos de enmalezamiento utilizado por Medrano y colaboradores en un ensayo también en frijol pero en un cultivar de porte semiarbustivo y de ciclo de 70 días (4). Esta metodología permite en un solo ensayo comparar el efecto de las limpias sobre las malezas, pudiendo así determinar con precisión el punto crítico de la presión de competencia maleza-cultivo, considerando este punto de intersección de las dos curvas, como el lapso de tiempo dentro del ciclo del cultivo que deberá permanecer libre de toda competencia el frijol a fin de evitar reducciones significativas en su rendimiento.

En función del ciclo del cultivar ojo negro, se establecieron los tratamientos, considerando intervalos de 15 días entre períodos de enmalezamiento y épocas de limpia que representan estudios de desarrollo vegetativo (EDV) de:

- EDV₁ (15 d): plantas en estado de desarrollo con cinco nudos (ramificaciones) y una altura de plantas de 2,5 cm.

- EDV₂ (30 d): plantas con 50% de floración con más de siete nudos que han alcanzado su porte máximo 60 cm de altura.
- EDV₃ (45 d): plantas con un promedio de 12 frutos (vainas) verdes hechas (fisiológicamente maduros).
- EDV₄ (60 d): Plantas que han completado el ciclo, con las hojas secas y defoliándose con los frutos maduros listos para cosecha.

rante 45 días, donde los valores obtenidos en ambos tratamientos no presenta diferencias significativas, si comparamos los porcentajes que varían desde un 100% a un 93,51%. De igual manera se aprecia que los rendimientos más bajos fueron obtenidos cuando el frijol permaneció libre de maleza solamente durante los primeros 15 días de desarrollo, alcanzando sólo un 2,4 g/planta, representando un 32,4%, o cuando el frijol permaneció enmalezado por 30 ó más días con rendimientos menores al 42% (Figura 1). Estos resultados que están en concordancia

Variable de estudio

Para la medición del rendimiento del frijol, se evaluó la variable peso de granos/planta, expresado también en porcentaje.

Resultados y Discusión

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativa entre los tratamientos. En la Tabla 2 se puede apreciar los valores obtenidos para la variable rendimiento g/planta por tratamiento, observándose los mayores valores para el T8, el cual corresponde al periodo en el cual el cultivo frijol permaneció todo el ciclo (60 días) libre de competencia por parte de las malezas alcanzando valores de 7,7 g/planta, sin embargo se puede notar que el T7 presentó rendimiento de 7,2 g/planta, el mismo corresponde al periodo en el cual la plantación de frijol permaneció libre de competencia du-

Tabla 2
Rendimiento expresado en g/planta y porcentaje por tratamiento

| Tratamientos | Rendimiento (g/planta) | Rendimiento (%) |
|--------------|------------------------|---------------------|
| T8 | 7,7 ^a | 100 ^a |
| T7 | 7,2 ^a | 93,51 ^a |
| T1 | 5,8 ^b | 75,33 ^b |
| T6 | 5,3 ^b | 68,83 ^b |
| T2 | 3,2 ^c | 41,56 ^c |
| T3 | 2,9 ^c | 37,66 ^c |
| T4 | 2,8 ^{cd} | 36,36 ^{cd} |
| T5 | 2,4 ^d | 32,4 ^d |

Tratamientos con la misma letra no difieren significativamente.

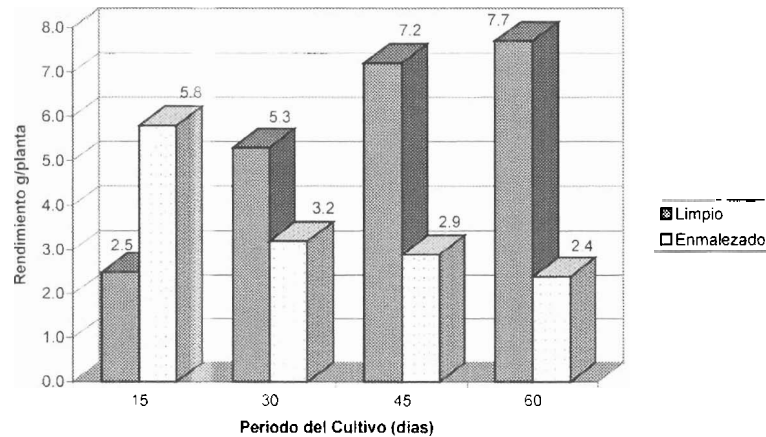


Figura 1. Período crítico de competencia de malezas en el cultivo frijol *Vigna unguiculata* (L) Walp.

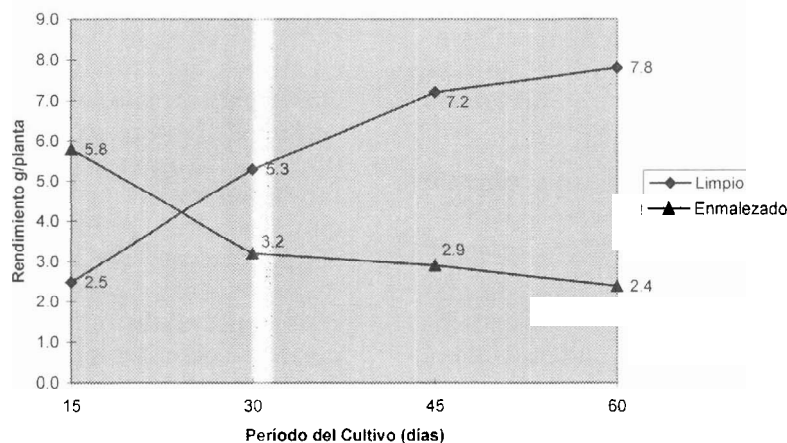


Figura 2. Período crítico de competencia de malezas en el cultivo frijol *Vigna unguiculata* (L) Walp.

con los observados por Medrano y colaboradores (4), en un ensayo también en frijol pero con un cultivar de ciclo más largo y por los encontrados por Acosta (6) con un cultivar de porte semi-arbustivo con guías y ciclo mayor a los 70 días, demuestran que el frijol es un cultivo que debe desarrollar completamente su biomasa o sea completar su ciclo vegetativo, libre de la interferencia por otras plantas (competencia directa por las malezas, independiente del tipo de planta y de su ciclo; a fin de garantizar una buena producción de frutos y por ende buenos rendimientos. Este estadio corresponde al EDV₃, o sea cuando las plantas presentan una completa fructificación y comienza el llenado de los granos. Para el cultivar ojo negro de ciclo corto corresponde a un período entre los 35 y los 45 días posterior a la emergencia del cultivo. Los rendimientos obtenidos (Tabla 2) indican que no es suficiente; es necesario mantenerlo libre de competencia por más de 30 días, fecha para la cual el frijol Ojo Negro ha completado su desarrollo vegetativo y las plantas presentan más de 7 nudos (ramificaciones) con un promedio de 12 vainas por planta. En este estadio las plantas tienen un porte de 50-60 cm de altura y ha cubierto el espacio del suelo entre las hileras, impidiendo así el desarrollo de malezas.

En la Figura 2 se aprecia la tendencia del comportamiento del rendimiento del frijol en referencia al período enmalezado y

limpio, observándose en la curva que los rendimientos tienden a disminuir a medida que el lapso de tiempo que el cultivo frijol permanece enmalezado es mayor, ya que se les da a las malezas una ventaja ecológica competitiva, por ser más agresivas generando un grado de lucha, que conlleva a disminuir los factores requeridos por el cultivo, de manera que éste no puede explotar todo su potencial quedando rezagado o reprimido, por deficiencia o agotamiento de los nutrientes, luz y espacio requerido. Efecto contrario es observado en la curva correspondiente al período limpio, ya que una vez eliminado el efecto represivo de las malas hierbas, el cultivo libre de la competencia desarrolla todo su potencial biótico.

Sin embargo de igual manera se aprecia que existe un punto donde los rendimientos expresado en este caso en gramos por plantas (g/planta), no experimentan cambios diminutivos, por lo cual podría decirse que en este caso el frijol sería capaz de soportar una carga de esa población de malezas en el mismo nicho por un período de tiempo de aproximadamente 24 días después de la emergencia de las plantas, período en el cual el rendimiento permanece inalterado por la presencia de dichas malezas, pero que después del mismo ya el grado de susceptibilidad comienza a hacerse notorio. Periodos de enmalezamiento de 30 días o más ocasionaron reducciones en el rendi-

miento del frijol mayores al 50%. El frijol no fue capaz de soportar convivir conjuntamente con una mayor densidad poblacional de malas hierbas, concordando con los resultados obtenidos por Medrano y colaboradores (4), donde se determinó que el período crítico del frijol se ubica entre los 20-40 días.

Conclusiones

El daño que ocasionan las malezas cuando se les permite crecer libremente con el cultivo de frijol, se refleja en una considerable reducción de los rendimientos del mismo.

El cultivo de frijol debe mantenerse libre de competencia por las malezas hasta que las plantas completan su desarrollo vegetativo que para el cultivar ojo negro mutante 30(6) corresponde a un período entre 20 y 45 días (período crítico). Después de este período las malezas presentes en asociación con el cultivo, no afectan significativamente su rendimiento.

Los mayores valores de rendimiento fueron alcanzados cuando el cultivo permaneció libre de competencia por las malezas por un período mayor a los 30 días (período crítico) siendo las diferencias en rendimiento no significativas, para los tratamientos de 45 días limpios y todo el ciclo de cultivo limpio.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES), por el apoyo financiero a esta investigación (Proyecto N° 1347-99).

Referencias Bibliográficas

- GUTIERREZ W., MEDRANO C., GOMEZA A., URRUTIA E., URDANETA M., ESPARZA D., BAEZ J., VILLALOBOS Y., MEDINA B. *Rev Fac Agron (LUZ)* 16(4): 371-381, 1999.
- MONTILLA, J. Consideraciones generales sobre las leguminosas en la agricultura y la alimentación. *Memorias del Taller de trabajo: Formulación de un programa integral de Investigación en Leguminosas*. Caracas (Venezuela), p. 97, 1998.
- HIGUERA, A. Quince años de Investigación en frijol (Trabajo de ascenso). Universidad del Zulia, Maracaibo (Venezuela), 1995.
- MEDRANO C., AVILA R., VILLASMIL J. *Rev Fac Agron (LUZ)* 2(3): 7-20, 1973.
- RODRÍGUEZ, E. Control de malezas en leguminosas. *Memorias del Taller de trabajo: Formulación de un Programa Integral de Investigación en Leguminosas*. Caracas (Venezuela), p. 85-104, 1998.
- ACOSTA, M. *Ciencia Agropecuaria Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá* 7: 43-48, 1991.
- KAR B., BECHERA B., SATPATHY S. *Orissa University of Agriculture and Technology. Journal of Agronomy* 38(3): 511-512, 1993.
- SINGH B., MOHAN K. *Advances in horticulture and forestry* 2:115-143, 1992.
- VALBUENA, M. Evaluación de la mecanización y manejo de los suelos del sistema agroecológico de los alrededores de Maracaibo. *Memorias V Congreso Venezolano de Ingeniería Agrícola*, Maracaibo (Venezuela). pp. 314-324, 1995.
- GUTIERREZ W., MEDRANO C., BAEZ J., BRACHO B., VILLALOBOS Y., MEDINA B., PETIT E. *Rev Fac Agron (LUZ)* 16(6): 597-609, 1999.
- HIGUERA, A. Mejoramiento genético del frijol en La Universidad del Zulia. *Memorias Taller Nacional: Leguminosas comestibles*, Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara (Venezuela), pp. 164-174, 1993.