

RESUMEN

Para determinar el período crítico de competencia y el efecto de las malezas sobre la producción de frijol de clima frío de la variedad "Andino", se realizó la presente investigación en la cual se estudiaron 7 tratamientos en un diseño de bloques al azar. Los tratamientos incluyeron desde parcelas con frijol, completamente limpias durante todo su período vegetativo, hasta parcelas enmalezadas durante todo su ciclo de vida.

Se verificó que un cultivo completamente enmalezado durante todo el período vegetativo puede ocasionar pérdidas hasta de un 77%. También se determinó que el período crítico de competencia está entre 40 y 60 días contados a partir de la germinación.

ABSTRACT

To determine the critical period of weed competition and their effect on production of cold climate bean, "Andino" cultivar, was carried out the present study, using 7 treatments included different periods of weed control from totally clean to completely weedy, during all the season.

A weedy period during all the season can cause losses of 77%. It was also found that the critical period is between 40 and 60 days from germination.

INTRODUCCION

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos que día a día adquiere mayor importancia en las zonas frías del Departamento de Nariño. Numerosos trabajos de investigación se han realizado sobre la competencia entre los frijoles de clima cálido moderado y de clima medio con las malezas; sin embargo no se han estudiado los períodos críticos de competencia entre las malezas y frijoles de clima frío, cuyo período vegetativo es mucho más largo.

Durante estos períodos críticos las malezas causan mayores daños al cultivo y se presentan generalmente en los primeros días del cultivo, cuando la avidez por nutrientes de parte de las malezas pueden llegar a sofocar a las plantas cultivadas.

Lo anterior conlleva a la necesidad de determinar la duración exacta de ese período para en esta forma realizar un control efectivo en la época apropiada, sea por medios manuales, mecánicos o químicos.

Con el objeto de evaluar la incidencia de las malezas sobre la producción de frijol de clima frío, se desarrolló el presente trabajo, en condiciones de campo teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

1. Evaluar el efecto total de las malezas, sobre la producción de frijol arbustivo, variedad Andino
2. Determinar las reducciones en la producción, causadas por diferentes períodos de enmalezamiento.

* Contribución del Departamento de Producción Vegetal de la Universidad de Nariño, Pasto, Colombia

** Respectivamente, Profesor Asociado y Profesor Asistente adscritos al Departamento de Producción Vegetal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia

3. Determinar la duración del período crítico de competencia, entre las malezas y el cultivo.

REVISION DE LITERATURA

Para Barreto (2), el período mínimo que el cultivo de frijol negro debe permanecer sin malezas, a partir de la emergencia para lograr una buena producción, depende del ciclo vegetativo, del hábito de crecimiento, del tipo de malezas, del sistema de cultivo y de las condiciones ambientales.

El mismo investigador encontró que los máximos rendimientos de frijol se obtenían en tratamientos en los cuales el cultivo se mantenía limpio de malezas por un período cercano a la mitad del ciclo vegetativo; en los tratamientos que se siguieron desyerbando después de ese período, la producción se mostró constante o descendió ligeramente, debido posiblemente a daños mecánicos en las desyerbas.

Gómez y Piedrahita (4), en Colombia, trabajando con frijol arbustivo, encontraron que las malezas pueden ocasionar pérdidas entre 15 y 88%, dependiendo de las condiciones ambientales y de la población de malezas existentes. Concluyen que las pérdidas se ocasionan por competencia entre las malezas y el cultivo, por luz, nutrientes y CO_2 .

Trabajando con variedades de frijol tipo Guía, Dawson (3) encontró que para un buen desarrollo de las plantas había necesidad de controlar las malezas durante un período entre 5 y 7 semanas posteriores a la germinación. Verificó que después de este lapso de tiempo las malezas son controladas por la misma competencia que ejercen las plantas de frijol.

De un ensayo llevado a cabo en México, Agundes, Valtierra y Castillo (1) concluyeron que cuando la competencia de malezas en frijol negro se presenta durante todo el ciclo vegetativo, el rendimiento puede reducirse hasta un 69%, aún cuando

la mayor reducción ocurre durante los primeros 30 días de competencia, en variedades con ciclo vegetativo de 90 días.

En el Brasil, en un ensayo realizado con el objeto de determinar el período crítico de competencia entre las malezas y el frijol, se efectuaron 3 experimentos en los cuales se obtuvo como resultado que el rendimiento máximo se consiguió cuando el cultivo se mantuvo libre de malezas durante 30 días después de la germinación, ya que el período crítico ocurre de 10 a 30 días después de la emergencia. Cuando las malezas se presentaron durante este período el rendimiento puede disminuir entre un 50 a un 70% (7).

Experimentos de campo realizados en Chile demostraron que si las variedades de frijol Tórtola, Red Kidney y Seaway no se desmalezaba durante los primeros 50 días después de la emergencia, ocurrían reducciones en el rendimiento de 86%, 59% y 45% respectivamente (6).

Labrada y García (5), en Cuba, al estudiar el período crítico de competencia de malas hierbas en frijol variedad Cueto 25-9, encontraron que los mayores rendimientos se conseguían manteniendo el cultivo libre de malezas en los primeros 50 días a partir de la emergencia.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, en los predios experimentales de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Esta región presenta una temperatura media que varía entre los 12 y 14°C, una precipitación promedia de 750 mm/año, una altura de 2.594 msnm, suelos francos y una formación vegetal de bosque seco Montano Bajo (bsMB) de acuerdo al Sistema Holdridge.

La variedad utilizada fue la Andino con un ciclo vegetativo aproximado de 130

días y tipo de crecimiento arbustivo.

Se empleó el diseño experimental de bloques al azar para 7 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos ensayados fueron los siguientes :

Trata- mientos	
A	Todo el período vegetativo limpio
B	Enmalezado 20 días después de la emergencia y luego limpio
C	Enmalezado 40 días después de la emergencia y luego limpio
D	Enmalezado 60 días después de la emergencia y luego limpio
E	Enmalezado 80 días después de la emergencia y luego limpio
F	Enmalezado 100 días después de la emergencia y luego limpio
†	Enmalezado todo el período vegetativo.

Para localizar los tratamientos se construyeron parcelas experimentales de 3,00 x 6,00 m, con una área total de 18 m² por parcela. La superficie total de experimentación fue de 638 m².

Dentro de cada parcela las semillas de frijol se sembraron a distancias de 0,50 m entre surcos y 0,15 m entre plantas. La cosecha se realizó 140 días después de la siembra, cuando los frutos habían madurado en más de un 80%.

Las desyerbas se realizaron en forma manual. Para la evaluación de los datos de producción se tuvieron en cuenta únicamente los surcos centrales de cada parcela, descartándose las plantas de los bordes. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de variancia. Además, se tomaron muestras de malezas más representativas de la población en los sitios donde se realizó el ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies de malezas predominantes en el área de estudio fueron las siguientes :

N.Vulgar	N.Científico	Familia
Bledo	<u>Amaranthus</u> sp.	Amaranthaceae
Guasca	<u>Galinsoga</u> <u>parviflora</u>	Compositae
Papunga	<u>Bidens</u> <u>pilosa</u>	Compositae
Cien dos	<u>Polygonum</u> <u>aviculare</u>	Polygonaceae
Cenizo	<u>Chenopodium</u> sp.	Chenopodiaceae
Anisillo	<u>Spergula</u> <u>arvensis</u>	Caryophyllaceae

La identificación de estas malezas se realizó por comparación con los especímenes existentes en el Herbario de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

En el Cuadro 1 se encuentran consignadas, en Kg/Ha, las producciones del frijol obtenidas bajo diferentes tratamientos o períodos de enmalezamiento.

El análisis de variancia para estos datos, que puede observarse en el Cuadro 2, muestra la existencia de diferencias altamente significativas tanto entre los bloques como entre los diferentes tratamientos ensayados.

La prueba de Tukey para comparación de las medias de tratamientos (Cuadro 3) y la Figura 1, muestran claramente cómo la máxima producción de grano se obtuvo a través del tratamiento en el cual el cultivo permaneció libre de malezas durante todo su período vegetativo. Esta producción de 1.423,29 Kg/Ha, puede considerarse alta, si se compara con las producciones promedias de la región que oscilan en las 500 Kg/Ha, principalmente si se tiene en cuenta que la producción obtenida con este tratamiento se consiguió sin más labores culturales que la sola limpieza.

Con un período de enmalezamiento que abarca los 20 primeros días, la producción obtenida fue de 1.187,39 Kg/Ha, la cual corresponde a la segunda mejor producción. Al comparar esta producción con la obtenida en el tratamiento de todo el período vegetativo limpio, se observa una reducción de los rendimientos correspondientes a un 15,40% a pesar de esta disminución, entre los dos tratamientos no se observaron diferencias estadísticas.

La producción obtenida con los 40 primeros días enmalezados (900,21 Kg/Ha) sufrió un descenso del 35,6% con respecto al tratamiento en el cual el cultivo permaneció completamente desenmalezado, comparados estos dos tratamientos se encontraron diferencias altamente significativas. No se detectaron diferencias estadísticas entre este tratamiento y los tratamientos con 20 y 60 primeros días enmalezados.

Con el período de 60 días el descenso de la producción fue del orden del 47,65%, existiendo diferencias al nivel del 1% de probabilidad entre este tratamiento y los correspondientes períodos de enmalezamiento de 0 y 20 días; no mostró diferencias con respecto al período de 40 días de enmalezado.

En los tratamientos con períodos enmalezados de 80, 100, 120 y todo el período vegetativo, se observó un brusco descenso de la producción en relación con los anteriores tratamientos, verificándose pérdidas que van desde el 72,72% hasta el 76,90% con todo el período cubierto de malezas.

Si bien entre estos tres tratamientos no se observaron diferencias estadísticas, todos difirieron al nivel del 1% al compararse con los tratamientos de 0, 20, 40 y 60 días de enmalezamiento, excepción hecha de los tratamientos de 60 y 80 días cuya significancia solo fue al nivel del 5%.

Estos resultados son muy semejantes a los obtenidos por Barreto (2), en Méxi-

co, quien verificó los más altos rendimientos de frijol en aquellos tratamientos en los cuales el cultivo se mantenía libre de malezas durante un período cercano a la mitad del ciclo vegetativo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La competencia entre las malezas y el frijol de clima frío de la variedad Diacol Andino afecta severamente los rendimientos.
2. Las mayores pérdidas en la producción se obtuvieron con un período de enmalezamiento igual al ciclo del cultivo. Estas pérdidas alcanzaron un valor del 77% del total obtenido bajo condiciones libres de malezas.
3. Bajo las condiciones del presente ensayo, el período mínimo que el cultivo de frijol var. Andino, debe permanecer libre de malezas, para lograr una buena producción, está entre los 40 y 60 días contados a partir de la emergencia del cultivo.

Recomendaciones

- Realizar un estudio que permita comparar económicamente las pérdidas causadas por las malezas y los costos de su control para evaluar el período crítico económico.
- Evaluar otros factores adversos que puedan ser favorecidos por las malezas como son el ataque de plagas y enfermedades.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUNDIS, O.M., VALTIERRA, A. y CASTILLO, B. Períodos críticos de competencia entre frijol y malas hierbas. *Agricultura Técnica de México* 2(2): 87-90. 1970
2. BARRETO, A. Competencia entre frijol y malas hierbas. *Agricultura Técnica de México* 2(12): 519-526. 1970
3. DAWSON, B.H. Competition between irrigated field and annual weed. *Weeds* No. 12 : 206-208. 1964
4. GOMEZ A., C. y PIEDRAHITA C., W. Control de malezas en frijol. *Coagro* (Colombia) No. 9: 8. 1976
5. LABRADA, R. y GARCIA, F. Período crítico de competencia de malas hierbas y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agrotecnia* (Cuba) 10(1): 67-72. 1978
6. RAMIREZ DE VALLEJO, A. y AVENDAÑO G., M. Las malezas y el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Investigación y Progreso* (Chile) 9(1): 59-60. 1977
7. VIEIRA, C. Período crítico de competencia entre ervas daninhas ea cultura do feijao (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista Ceres* (Brasil) 17(94): 354-367. 1970

Cuadro 1. Producción de frijol, en Kg/Ha, obtenida bajo diferentes períodos de competencia con malezas

Tratamientos	Replicaciones			Total	\bar{x}
	I	II	III		
A	1.234,57	1.555,56	1.419,75	4.209,88	1.403,29
B	1.235,80	1.214,20	1.112,17	3.562,17	1.187,39
C	1.027,78	1.024,69	648,15	2.700,62	900,21
D	845,68	740,74	617,28	2.203,70	734,57
E	555,56	407,41	185,19	1.148,16	382,72
F	475,31	382,72	123,46	981,49	327,16
T	435,19	367,28	169,75	972,22	324,07
Total	5.809,89	5.692,60	4.275,75	15.178,24	

- A : todo el período limpio
 B : enmalezado los primeros 20 días
 C : enmalezado los primeros 40 días
 D : enmalezado los primeros 60 días
 E : enmalezado los primeros 80 días
 F : enmalezado los primeros 100 días
 T : enmalezado todo el período vegetativo

Cuadro 2. Análisis de variancia correspondiente a los datos de producción de frijol bajo diferentes períodos de enmalezamiento

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Bloques	2	208.324,12	104.162,06	8,45**
Tratamientos	6	3.407.966,20	567.994,37	46,11**
Error	12	147.823,63	12.318,64	

** : valor significativo al nivel del 1% de probabilidad

Cuadro 3. Prueba de Tukey para comparación de promedios de producción de frijol bajo diferentes períodos de competencia de malezas

Medida de tratamientos	324,07	327,16	382,72	734,57	900,21	1.187,39
A : 1.403,29	1.079,22*	1.076,13**	1.020,57**	668,72**	503,08**	215,9 ^{NS}
B : 1.187,39	863,32**	860,23**	804,67**	452,82**	287,18 ^{NS}	
C : 900,21	576,14**	573,05**	517,49**	165,64 ^{NS}		
D : 734,57	410,00**	407,41**	351,85*			
E : 382,72	58,56 ^{NS}	55,56 ^{NS}				
F : 327,16	3,09 ^{NS}					

** : valor significativo al nivel del 1% de probabilidad

* : valor significativo al nivel del 5% de probabilidad

NS : no significativo

A : todo el período limpio

C : enmalezado los primeros 40 días

E : enmalezado los primeros 80 días

T : enmalezado todo el período vegetativo

B : enmalezado los primeros 20 días

D : enmalezado los primeros 60 días

F : enmalezado los primeros 100 días

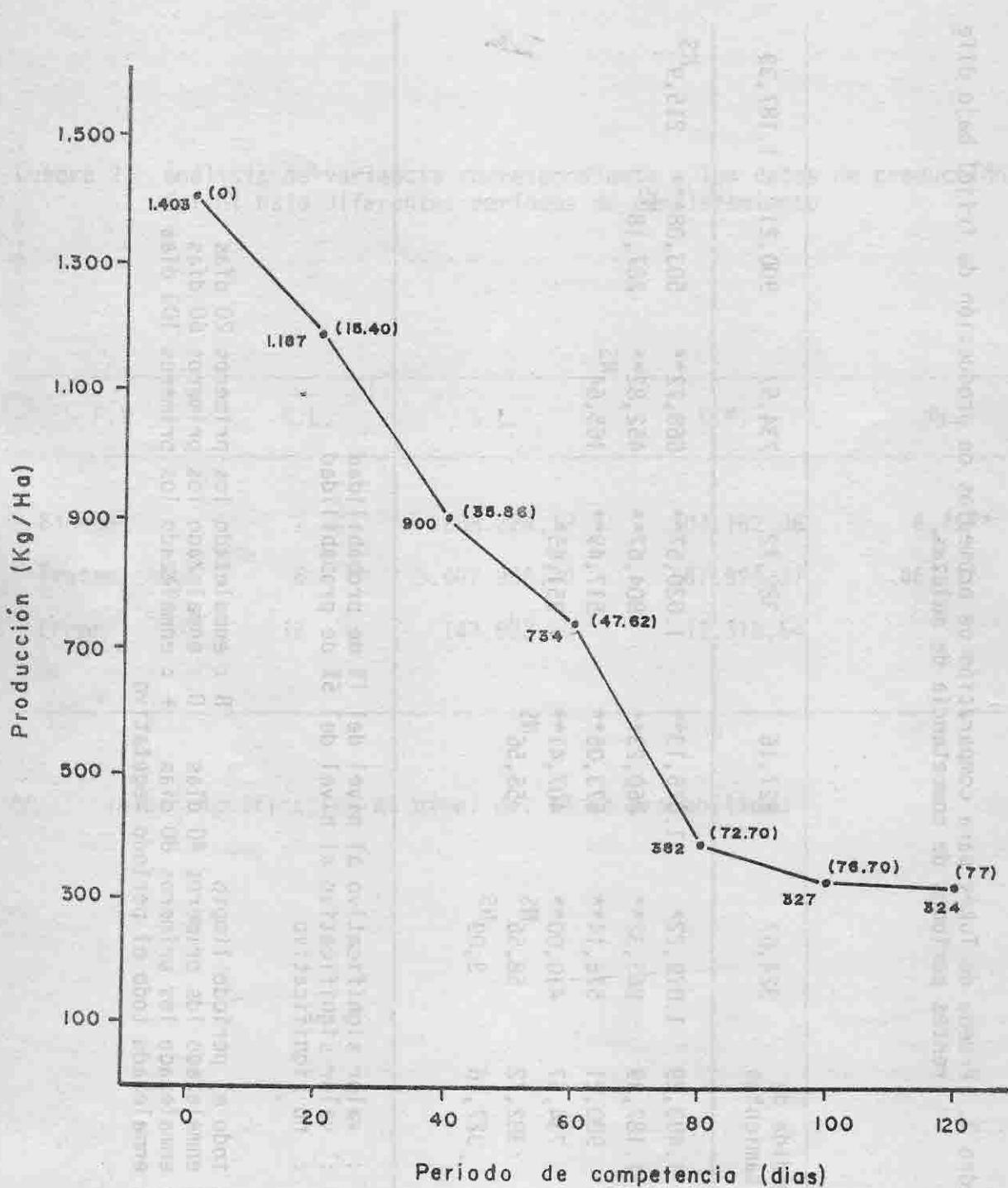


Figura-1. Rendimiento del Frijol y porcentajes de pérdida bajo diferentes períodos de competencia