

Influencia de las Poblaciones de Las Malezas *Sorghum halepense* (L.) Pers. y *Bidens pilosa* L. sobre el Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) 'Pirata 2'

L. Cerna*, V. Valdéz*

ABSTRACT

A study was carried out at the Vista Florida Experimental Station, Lambayeque, Perú, to determine the influence of *Bidens pilosa* L. and *Sorghum halepense* (L.) Pers. populations on the yield of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) var. 'Pirata 2'. A completely randomized block design was used. The experiment had ten treatments: 0, 2, 4, 8 and 16 plants of both *Bidens pilosa* and *Sorghum halepense* and was established in six bean sites. It was found that *Bidens pilosa* with two plants/hill (or its equivalent of 18 509 plants/ha) produced a reduction of 18.75% of the total bean production. Under the same conditions, *Sorghum halepense* reduced production by 16.08%. Reductions were higher as number of weeds per unit area increased to 48.92% and 43.0%, respectively, while the non-weeded control plots reached a production level of 1 291.30 kg/ha.

INTRODUCCION

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), constituye, a nivel mundial, una muestra de gran valor alimenticio como fuente energética y proteínica; sin embargo, su producción a nivel de campo está limitada por problemas de competencia de malezas, cuyos efectos llegan a reducir la producción hasta en un 57% (3)

En la actualidad, se han logrado variedades de frijol de corto periodo vegetativo, poca capacidad de sombreamiento pero altos rendimientos como sucede con el cultivar 'Pirata 2' el cual, por su arquitectura no agresiva, está sujeto a los efectos de la competencia de las malezas durante el periodo comprendido

COMPENDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental del CIPA – Vista Florida, ubicada en la parte media del Valle Chancay, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, a una altitud de 37 m sobre el nivel del mar: con el fin de determinar la influencia de las poblaciones de las malezas *Bidens pilosa* L. y *Sorghum halepense* (L.) Pers. sobre el rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), var 'Pirata 2'. Los objetivos del estudio fueron: determinar los efectos de las diferentes poblaciones de las malezas *Bidens pilosa* L. y *Sorghum halepense* (L.) Pers. sobre el cultivo del frijol, var. 'Pirata 2', así como conocer las acciones diferenciales de estas dos especies de malezas y sus poblaciones sobre la productividad del frijol. Se usó el diseño experimental de bloques completamente al azar con 4 bloques, en los cuales se evaluaron 10 tratamientos con: 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de *Bidens pilosa* L./6 golpes de frijol, y 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de *Sorghum halepense* L. Pers./6 golpes de frijol. Con base en los análisis estadísticos y discusión de datos se encontró que la especie *Bidens pilosa* L. con un número de 2 plantas/surco (equivalente a 18 509 plantas/ha) mostró una reducción en el rendimiento del frijol var. 'Pirata 2', del orden del 18.75%. Asimismo, dos individuos de *Sorghum halepense* L. Pers. produjeron una reducción del 16.08%. Tal reducción fue incrementando conforme aumentó el número de malezas por unidad de superficie hasta llegar al 48.92% y 43.0% de reducción con 16 plantas/surco de *Bidens pilosa* L. y *Sorghum halepense* L. Pers., respectivamente. Con el tratamiento de 16 plantas de malezas (igual a 148 152 plantas/ha) se obtuvo el más bajo rendimiento en grano del frijol, con 659.72 kg/ha en presencia de *Bidens pilosa* L. y de 736.10 kg/ha en presencia de *Sorghum halepense* Pers., comparados con el testigo desmalezado el cual alcanzó una producción de 1 291.30 kg/ha.

entre el 14 y el 70avo día después de la siembra (3); en otras circunstancias ocasionan hasta un 50% de reducción de la producción cuando infestan los 30 primeros días del ciclo (1) o bien en los 25 (33%) del total de días que dura el ciclo (7).

A fin de regular la intensidad de los métodos de control en forma racional, económica y eficiente, es necesario tener en cuenta las poblaciones de las dife-

1 Recibido para publicación el 27 de octubre de 1986.

* Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Casilla 50, Lambayeque, Perú.

rentes especies infestantes dentro del cultivo, por cuanto cada cultivo es afectado en distinta forma por la densidad, distribución, duración y especies de malezas competidoras (2, 8). También, hay una influencia significativa del tipo de crecimiento por cuanto, dentro de las hileras de plantas, se presentan diferentes respuestas de la competencia de las malezas para frijol determinado en comparación con frijol indeterminado (6). Además de la influencia del tipo de cultivo, también influyen: el grado de ocurrencia en el ciclo vital, la fertilidad y humedad y los efectos de la competencia en cada campo, área, zona y país (4). Las diferentes especies, así como sus diferentes poblaciones de infestación, deben ser investigadas (9) en cada situación.

En un estudio realizado en Inglaterra con malezas anuales, en número de 104 y 580 plantas/m², las cosechas fueron reducidas en 13 y 27% (5), respectivamente, mientras que en Brasil, ante poblaciones elevadas de *Cyperus rotundus* y en frijol irrigado, sólo una vez se constató un 81% de pérdidas (10).

En el presente trabajo se incluyeron las malezas *Bidens pilosa* L. de carácter anual y *Sorghum halepense* (L.) Pers., de naturaleza perenne-herbácea, con el propósito de determinar los efectos poblacionales sobre el cultivo de frijol "Pirata 2".

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fue realizado en la Estación Experimental del CIPA Vista Florida, provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque, ubicada a 60° 44' de latitud sur y 79° 48' de longitud oeste, a 37 m sobre el nivel del mar, bajo condiciones de clima tropical desértico y durante los meses de agosto, setiembre y octubre.

Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 5 poblaciones crecientes de 0, 2, 4, 8 y 16 plantas de cada maleza por el espacio de un surco de 6 sitios de frijol (1.08 m²), con parcelas experimentales de 3.24 m².

Las especies cuyos efectos se estudiaron fueron: *Bidens pilosa* L. "cadillo", de naturaleza anual y *Sorghum halepense* (L.) Pers., de carácter perenne. El cultivar de frijol empleado fue el "Pirata 2".

El suelo experimental es de textura media, de tipo franco-arcillo-arenoso, con un pH de 7.6 y conductividad eléctrica de 1.1 - 1.3 - mmhos/cm, dotación de fósforo alta (12.8 ppm), la de potasio óptima (458 kg/ha) y bajo contenido de materia orgánica (1.5%).

La siembra de frijol se realizó con lampa, dejando 6 semillas por sitio, a 5 cm de profundidad y con distanciamientos de 30 cm entre golpes y 60 cm entre surcos. Las malezas se sembraron con base en los requerimientos de las poblaciones en estudio.

El riego de germinación, así como los dos posteriores, fueron ligeros (lámina de 6 cm). La fertilización se realizó con urea a la dosis de 40 kg de nitrógeno por hectárea, con aplicación a los 40 días después de la siembra, en concordancia con lo practicado por los agricultores.

Con respecto a enfermedades, no se presentaron problemas de patógenos mientras que en cuanto a insectos se controlaron gusanos de tierra y grillos, con dos aplicaciones de aldrin al 2.5%. el barrenador de brotes (*Epinotia aporema*) y el barrenador de vainas (*Lasperesia leguminis*) fueron controlados con ripcord (cypermetrina).

En las evaluaciones de malezas se tomaron: altura de plantas a los 40 días de la siembra y a los cinco días antes de la cosecha y biomasa seca en g/m², con muestras tomadas cinco días antes de la cosecha. En el cultivo se evaluaron: altura de planta, producción de biomasa seca en g/m², número de vainas/planta y rendimiento de frijol en gramos por surco de 1.08 m² y producción expresada en kg/ha.

RESULTADOS Y DISCUSION

Altura de las malezas. Al observar los datos del Cuadro 1, se ve que las alturas de *Bidens pilosa* y de *Sorghum halepense* a los 40 días después de la siembra del frijol fueron menores cuanto mayor fue la densidad de malezas por parcela. En *Bidens pilosa* este comportamiento fue altamente significativo en el análisis de varianza con arreglo factorial en el componente lineal, con un efecto de disminución de la altura en 1.6, mientras que en *Sorghum halepense* además de lineal fue altamente significativa con la distribución de una ecuación polinomial cúbica descendente con valores de: $\hat{Y} = 30.00 - 1.4735X - 0.1575X^2 - 2.1845X^3$. En el caso de 16 individuos que sólo permitió 23 cm de altura fue debido a la fuerte competencia entre ellos, mientras que con dos plantas por parcela, la altura de las dos especies llegó a 36 cm debido al mayor espaciamiento entre individuos y poca cobertura inicial del frijol.

A los cinco días antes de la cosecha, la maleza *Sorghum halepense* creció hasta diferenciarse significativamente de *Bidens pilosa*, mostrando mayores alturas, llegando hasta 101 cm, por tratarse de una especie gramínea que se caracteriza por su mayor crecimiento vertical antes que lateral; mientras tanto,

Cuadro 1. Altura (cm) de las malezas *Bidens pilosa* y *Sorghum halepense* en sus 4 densidades y en dos momentos de evaluación. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida, Chiclayo, Perú. 1984.

Tratamientos	Altura (cm) 40 días de la siembra	Tratamientos	Altura (cm) 5 días antes de cosecha
2 <i>Bidens</i>	36.8 a*	2 <i>Sorghum</i>	101.6 a*
2 <i>Sorghum</i>	36.4 ab	4 <i>Sorghum</i>	99.9 a
8 <i>Sorghum</i>	35.2 ab	8 <i>Sorghum</i>	90.1 ab
4 <i>Bidens</i>	31.7 abc	16 <i>Sorghum</i>	89.5 ab
8 <i>Bidens</i>	28.5 bcd	2 <i>Bidens</i>	61.3 bc
4 <i>Sorghum</i>	25.1 cd	4 <i>Bidens</i>	59.5 bc
16 <i>Bidens</i>	23.5 d	8 <i>Bidens</i>	59.5 bc
16 <i>Sorghum</i>	23.2 d	16 <i>Bidens</i>	54.9 c
	C.V. = 16.5%		C.V. = 25.4%

* En las pruebas de Duncan, los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza con arreglo factorial para altura de malezas a los 40 días de la siembra del frijol.

F de V	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	124.95	3	41.65	1.68	n.s.
Tratamientos	930.07	7	132.86	5.36	**
Especies (E)	0.25	1	0.25	0.01	n.s.
Densidades (D)	508.74	3	169.58	6.84	**
Int. E x D	421.06	3	140.35	5.66	**
E ₁ x D	373.79	3	124.59	5.02	**
E ₂ x D	556.02	3	185.54	7.47	**
<i>Bidens</i> lineal	217.27	1	217.27	8.76	**
cuadra	101.8	1	101.8	4.10	n.s.
cúbica	54.25	1	54.25	2.19	n.s.
<i>Sorghum</i> lineal	173.69	1	173.69	7.00	*
cuadra	0.39	1	0.39	< 1	n.s.
cúbica	381.76	1	381.76	15.40	**
Error	520.52	21	24.78	—	—
Total	1 575.54	31	—	—	—

Análisis de varianza con arreglo factorial para altura de las malezas 5 días antes de la cosecha del frijol.

F de V	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	38.32	3	12.47	0.033	n.s.
Tratamientos	11 233.41	7	1 604.77	4.116	**
Especies (E)	10 651.79	1	10 651.79	27.65	**
Densidades (D)	443.55	3	147.85	0.383	n.s.
Int. E x D	138.07	3	42.02	0.110	n.s.
Error	8 087.78	21	385.13	—	—
Total	19 359.51	31	—	—	—

Cuadro 2. Pesos (g/m²) de biomasa seca de las malezas y del frijol 'Pirata 2'. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida, Chiclayo, Perú, 1984.

Biomasa de Malezas			Biomasa de Frijol		
Tratamientos		Promedio*	Tratamientos		Promedio *
2	<i>Sorghum</i>	23.9 a	0	<i>Sorghum</i>	420.5 a
2	<i>Bidens</i>	29.6 ab	0	<i>Bidens</i>	409.2 a
4	<i>Sorghum</i>	34.1 b	2	<i>Sorghum</i>	269.4 b
4	<i>Bidens</i>	45.5 c	4	<i>Sorghum</i>	252.7 b
8	<i>Sorghum</i>	52.8 d	2	<i>Bidens</i>	205.1 c
8	<i>Bidens</i>	76.5 c	4	<i>Bidens</i>	197.6 c
16	<i>Sorghum</i>	90.5 f	8	<i>Sorghum</i>	173.3 d
16	<i>Bidens</i>	172.3 g	8	<i>Bidens</i>	168.9 dc
			16	<i>Bidens</i>	153.1 dc
			16	<i>Sorghum</i>	147.1 c
C.V. = 7.2%			C.V. = 6.2%		

* En las pruebas de Duncan los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí

Análisis de varianza con arreglo factorial para biomasa seca total de las malezas.

F de V	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	11.95	3	395.98	0.174	n.s.
Tratamientos	66.841.51	7	9.418.78	417.57	**
Especies (E)	11.332.27	1	11.332.27	495.57	**
Densidad (D)	45.318.05	3	15.106.01	660.60	**
Int. E x D	10.191.19	3	3.397.06	148.55	**
<i>Bidens</i> x D	49.106.12	3	16.368.71	715.82	**
<i>Sorghum</i> x D	6.403.12	3	2.134.37	93.33	**
<i>Bidens</i> lineal	44.751.47	1	44.751.47	1.957.63	**
cuadra	4.346.76	1	4.346.76	190.14	**
cúbica	11.58	1	11.58	0.50	n.s.
<i>Sorghum</i> lineal	6.221.98	1	6.221.98	272.17	**
cuadra	179.56	1	179.56	7.85	**
cúbica	2.36	1	2.33	0.10	n.s.
Error	480.21	21	22.86	—	—
Total	67.333.67	31	—	—	—

Cuadro 2 (Continuación)

Análisis de varianza de biomasa seca total del cultivo con arreglo factorial para especies y densidades de malezas

F de V	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	257.7	3	91.9	0.4	n.s.
Tratamientos	327 778.9	9	36 499.85	166.44	**
Especies (E)	10 271.6	1	10 271.6	46.94	**
Densidad (D)	309 711.2	4	77 427.8	353.84	**
Int E x D	7 795.9	4	1 948.97	8.90	**
<i>Sorghum</i> x D	184 965.9	4	46 241.47	211.32	**
<i>Bidens</i> x D	132 541.36	4	33 135.34	155.69	**
<i>Sorghum</i> lineal	166 410.0	1	66 410.0	781.92	**
cuadrat.	9 993.2	1	9 993.2	46.95	**
cúbica	2 563.2	1	2 563.2	12.04	**
cuártico	5 867.89	1	5 867.8	27.57	**
<i>Bidens</i> lineal	95 351.32	1	95 351.3	448.03	**
cuadrat	24 914.88	1	24 914.8	117.07	**
cúbica	9 458.0	1	9 458.0	44.44	**
cuártico	2 819.5	1	2 819.5	13.25	**
Error	5 908.2	27	212.82	—	—
Total	333 962.2	39	—	—	—

Bidens pilosa logró como máximo 61 cm de altura por ser una especie simpódica y genéticamente baja; sin embargo, en el análisis estadístico en esta oportunidad no hubo significación para la interacción especies *versus* densidad en el arreglo factorial

Biomasa seca de malezas y cultivo. En concordancia con los datos del Cuadro 2, hubo una relación altamente significativa entre número de individuos y peso de biomasa seca con las especies *Sorghum halepense* y *Bidens pilosa*. Este comportamiento se mostró en cada densidad, partiendo del peso con cuatro individuos que fue mayor que el peso de dos plantas por parcela en ambas especies de malezas y así progresivamente con las otras poblaciones debido a que con mayor número de plantas hubo mayor formación de materia orgánica en *Bidens pilosa* con regresión positiva lineal y cuadrática altamente significativa, de modo que, ante cada incremento de densidad se produjo un aumento de 10.79 g/m² mientras que en *Sorghum halepense* fue de 4.958 g/m². También, se encontró que en todas las densidades *Bidens pilosa* llegó a tener mayor peso que *Sorghum halepense* por su mayor ramificación y formación de hojas

En lo que se refiere al cultivo, los pesos de biomasa de frijol disminuyeron significativamente al incremen-

tarse las poblaciones de *Bidens pilosa* y *Sorghum halepense* según los análisis de varianza y las pruebas de Duncan precisamente por la fuerte influencia de la competencia de estas malezas, de modo que los pesos de las plantas de frijol de los seis sitios fueron de 420.5 y 409.2 g, respectivamente, cuando no había ninguna maleza, mientras que los pesos de biomasa disminuyeron progresiva y significativamente hasta 153 y 147 g en presencia de 16 individuos por parcela, respectivamente. Para las dos especies, con la biomasa del cultivo se presentaron regresiones lineal cuadrática y cúbica altamente significativa en forma negativa

Número de vainas por planta y rendimiento de frijol por parcela. Las producciones de vainas por planta (Cuadro 3) resultaron ser máximas cuando las parcelas estuvieron libres de *Sorghum halepense* y *Bidens pilosa*; entretanto empezaron a disminuir en forma significativa conforme se incrementaron las poblaciones de competencia hasta llegar a menos de la mitad de vainas cuando hubo 16 malezas por parcela en comparación con el testigo sin ninguna maleza. La producción de frijol en grano también bajó progresivamente al incrementarse las poblaciones de las malezas en estudio, de modo que dos individuos disminuyeron el rendimiento en forma significativa con res-

Cuadro 3. Número de vainas/planta y rendimiento en grano (g/1.08 m²) de frijol 'Pirata 2'. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida, Chiclayo, Perú, 1984.

Tratamientos	Número de vaina/planta*	Rendimiento g/surco*
0 <i>Sorghum</i>	9.66 a	139.4 a
0 <i>Bidens</i>	9.58 a	137.8 a
2 <i>Sorghum</i>	7.99 b	117.0 b
2 <i>Bidens</i>	7.74 b	113.3 bc
4 <i>Bidens</i>	6.41 c	99.7 cd
4 <i>Sorghum</i>	6.24 c	96.6 d
8 <i>Bidens</i>	5.49 d	88.0 d
8 <i>Sorghum</i>	5.41 d	85.9 de
16 <i>Sorghum</i>	5.08 de	79.5 e
16 <i>Bidens</i>	4.41 e	71.3 e

C V = 7.24% C V = 9.39%

* En las pruebas de Duncan los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí

pecto al tratamiento totalmente limpio; de igual modo, cuatro individuos mermaron más que dos, así como ocho malezas por parcela afectaron más que cuatro; se llegó al extremo de obtener sólo 71.3 y 79.5 g por surco con 16 individuos de *Bidens pilosa* y *Sorghum halepense*. Estas informaciones muestran el significativo daño de la competencia de estas malezas sobre el cultivo de frijol.

Rendimiento de frijol y porcentajes de producción y reducción. De acuerdo al Cuadro 4, en el cual se registran los valores en peso y porcentaje de rendimiento así como los porcentajes de reducción se puede apreciar que los valores de producción van disminuyendo conforme aumenta el número de plantas de las malezas a partir de los testigos sin malezas los cuales presentaron las más altas producciones equivalentes a 1 291 y 1 276 kg/ha; mientras que, ante la ocurrencia de solamente dos plantas de malezas, ya se nota una baja significativa de la producción, la misma que se va acentuando a medida que aumenta el número de plantas de las malezas en estudio. Es así como con cuatro plantas de ambas malezas se logró 923 y 894 kg/ha de grano equivalente a 71.5 y 69.3% de producción, respectivamente. En el análisis de varianza con arreglo factorial se presentó alta significación para tratamientos y densidades con respuesta lineal y cuadrática negativa, de modo que del 100% de las variaciones del rendimiento el 69.98% es atribuido a las densidades de malezas de acuerdo con el coeficiente de determinación.

La disminución de la producción de frijol se acentuó ante infestaciones de 16 individuos de *Sorghum* y *Bidens* a 736 y 659 kg/ha, equivalentes tan solo a 57 y 51% con respecto a los testigos desmalezados.

En el mismo Cuadro 4 aparecen los porcentajes de reducción según lo cual las mermas empiezan con la competencia de dos malezas por cada 1.08 m² de área cultivada, ocasionando 16.1% de reducción de cosecha con *Sorghum* y 18.7% con *Bidens*. Estas acciones competitivas son más pronunciadas ante la presencia de cuatro y ocho plantas de *Sorghum* y *Bidens* debido a que los porcentajes de reducción fueron desde 28.5 hasta 38.4% de la cosecha de frijol que se consideran significativos, llegándose al extremo de obtener reducciones de 43 y 48.9% ante competencias de 16 plantas de *Sorghum halepense* y 16 de *Bidens pilosa*.

CONCLUSIONES

Para las condiciones de la parte media del Valle Chancay, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, en donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, se concluye que:

1 La maleza *Bidens pilosa* L. con un número de dos plantas curso (equivalentes a 18 519 plantas/ha), mostró una reducción en el rendimiento en el frijol var 'Pirata 2' del orden del 18.75%. Esta misma población competitiva con *Sorghum halepense* (L.) Pers., ocasionó una reducción del 16.0%. Esta reducción se vio incrementada conforme aumentó el número de malezas por unidad de superficie, hasta llegar al 48.92% y 43.0% de reducción con 148 152 malezas/ha, tanto de *Bidens pilosa* (L.) Pers. como de *Sorghum halepense* (L.), respectivamente.

2 Con el tratamiento de 16 plantas/surco equivalente a 148 152 plantas/ha de *Bidens pilosa*, se obtuvo el más bajo rendimiento en grano del frijol con el 659.72 kg/ha y de 736.10 kg/ha en presencia de *Sorghum halepense* (L.) Pers., mientras que con el testigo desmalezado se logró una producción de 1 291.38 kg/ha.

3 Con base en los datos de rendimiento, las especies *Bidens pilosa* y *Sorghum halepense* (L.) Pers., se comportaron estadísticamente en forma similar en su influencia poblacional de competencia sobre el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) var 'Pirata 2'.

4 Los incrementos en las poblaciones de malezas también influyeron negativamente sobre la formación de biomasa y vainas/planta del cultivo de frijol en forma significativa.

Cuadro 4. Rendimiento (kg/ha) de frijol y porcentajes de producción y reducción. Estación Experimental del CIPA, Vista Florida, Chiclayo, Perú. 1983.

Tratamientos	Rendimiento kg/ha*	Porcentaje de Producción	Porcentaje de Reducción
0 <i>Sorghum</i>	1 291.4 a	100.0	0
0 <i>Bidens</i>	1 276.0 a	98.8	1.2
2 <i>Sorghum</i>	1 083.8 b	83.9	16.1
2 <i>Bidens</i>	1 049.3 bc	81.3	18.7
4 <i>Bidens</i>	923.2 cd	71.5	28.5
4 <i>Sorghum</i>	894.4 d	69.3	30.7
8 <i>Sorghum</i>	815.3 d	63.1	36.8
8 <i>Bidens</i>	795.4 de	61.6	38.4
16 <i>Sorghum</i>	736.1 e	57.0	43.0
16 <i>Bidens</i>	659.7 e	51.1	48.9

* En las pruebas de Duncan los tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza con arreglo factorial de especies y densidades de malezas sobre el rendimiento de frijol.

F de V	SC	GL	CM	F	Sig.
Bloques	36.18	3	12.06	0.29	n.s.
Tratamientos	8 841.68	9	981.41	23.65	**
Especies	28.49	1	28.49	0.68	n.s.
Densidad	8 753.87	4	2 188.46	52.69	**
Interacción E x D	59.32	4	14.83	0.35	n.s.
Respuesta lineal	8 512.76	1	8 512.76	204.98	**
cuadrática	221.87	1	221.87	5.34	**
cúbica	34.48	1	34.48	< 1	n.s.
cuártica	1.66	1	1.66	< 1	n.s.

Ecuación lineal $\hat{Y} = 82.60 - 2.3381x$ CD = 69.98% **

LITERATURA CITADA

- AGUNDIS, O. 1968. Período de competencia entre el frijol *Phaseolus vulgaris* y las malezas. Agricultura Técnica en México 2(2):87-90.
- BLEASDALE, J.K.A. 1960. Studies on plant competition. In Biology of weeds. Ed. by J.L. Harper. Blackwell Science Publication, Oxford, Eng. p. 133-142.
- CERNA, B.L. 1983. Determinación del período crítico de competencia de las malezas con el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el invierno. Turrialba 33(3):328-331.
- FRIESEN, G. 1967. Weed-crop ecology - a science in itself. Sixth Int. Cong. of Pl. Prot. Vienna.
- HEWSON, R.T.; ROBERTS, H.A.; BOND, W. 1973. Weed competition in spring-sown broad beans. Hort. Res. 13:25-32.
- HODGSON, G.L.; BLACKMAN, G.F. 1956. An analysis of the influence of plant density on growth. Journal of Experimental Botany 7:147-165.
- KASASIAN, L.; SFEYAVE, I. 1959. Critical periods for weed competition. PANS 15(2):208-212.
- PALMBIAD, L.G. 1968. Competition in experimental populations of weeds with emphasis on the regulation of population size. Ecology 49:26-34.
- SAGAR, G.R. 1968. Factors affecting the outcome of competition between crops and weeds. Proceeding. 9th Brit. Weed Cont. Conf. p. 1157-1162.
- WILLIAM, R.D. 1973. Competição entre tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista CERES 20:424-432.

Reseña de Libros

CLIFFORD, M.N.; WILSON, K.C. 1987. *Coffee, Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage*. London, Croom Helm. 457 p.

Este importante libro consta de quince capítulos, escritos por distinguidos especialistas en sus respectivas ramas, cubriendo todos los aspectos que el título indica: El listado de los capítulos es: Historia del café, Clasificación Botánica, Selección y Mejoramiento del Café, Clima y Suelos, Fisiología del Cafeto, Nutrición Mineral y Fertilización, Métodos de Cultivo, Control de Plagas, Control de Enfermedades, Procesamiento del Café, Comercialización Mundial, Estructura Microscópica del Grano del Café, Aspectos Químicos y Físicos del Café Oro y sus Productos, Tecnología para Convertir Café Oro en Bebida y los Efectos Fisiológicos del Consumo de Café

Como resulta evidente, difícilmente se encuentra una obra más completa sobre café que ésta. La calidad del trabajo la garantiza la categoría de los autores. Todos ellos son nombres muy conocidos y al inicio de la obra se ofrece un pequeño resumen de los méritos profesionales de cada uno.

La revisión de literatura en cada capítulo es extensa y muy actualizada. La obra consta de 457 páginas e incluye un extenso glosario de términos y un índice de materias muy completo, los cuales aumentan notablemente la utilidad de la obra.

El balance logrado es satisfactorio. Casi la mitad del libro tiene que ver con los aspectos relativos a la planta y la otra mitad cubre lo concerniente al grano, su beneficiado, preparación y comercialización. Resumiendo, se trata de un libro muy completo y muy bien escrito. Pero, debe hacerse la advertencia que no es un manual de caficultura. Es una obra de consulta de gran valor para aquellas personas que se ocupan de este producto, ya sea su producción, procesamiento o comercialización. Pero, por la forma en que ha sido escrita, se presume que el lector conoce los detalles y tiene los elementos básicos de la producción y del procesamiento. En el libro aparece la justificación técnica para las recomendaciones prácticas que pueden encontrar en un manual. Un buen ejemplo es el capítulo sobre plagas del cafeto, el cual no entra en detalle sobre cada una sino que, más bien, de los conceptos básicos de su control.

Otra característica interesante es la de aunar en un solo volumen los temas de historia, cultivo, genética, con otros como la estructura microscópica del grano de café o los aspectos químicos y físicos del mismo. De igual manera, resulta interesante encontrar en el libro los fundamentos de la preparación de la bebida (no como recetario) y una revisión de los efectos fisiológicos causados por el consumo de café.

Termina el libro con un interesante y útil glosario de términos usados en relación con el café. Es pues una pequeña enciclopedia, lastimosamente escrita en inglés. Su utilidad aumentaría enormemente en América Latina si alguna vez se publica en español.

CARLOS ENRIQUE FERNANDEZ
PROMECAFE, IICA
SEDE CENTRAL