

EVALUACIÓN INICIAL DE VARIEDADES DE *Vigna* spp. PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE

R. Roche, R. Machado y J.E. Hernández

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

En un suelo Ferralítico Rojo hidratado se realizó la evaluación de 45 variedades de *Vigna* pertenecientes a las especies *V. unguiculata* ssp. *unguiculata*; *V. unguiculata* ssp. *sesquipedalis*; *V. radiata*; *V. mungo* y *V. sp.* Se utilizaron parcelas de 3 x 1 m sin repeticiones. No se fertilizó y se aplicó riego con una frecuencia de 25-30 días a razón de 50 mm/ha. El período evaluativo se correspondió con el tiempo transcurrido hasta que las plantas alcanzaron la fenofase de grano lechoso. Las cosechas se realizaron a los 56, 62, 75, 85 y 100 días posteriores a la siembra. Para el análisis de los valores se utilizó el método de clasificación automática. El rendimiento fue una de las variables que más influyeron en la formación de las clases y fluctuó entre 1 118 y 13 020 kg MS/ha. Las mejores variedades fueron: de ciclo corto P-19 y P-22; de ciclo medio P-4, P-24, P-144-B, P-318, P-490, P-494 y P-369 y de ciclo largo P-97, P-144-A y P-198, todas pertenecientes a la especie *Vigna unguiculata*. Se recomienda pasar a la siguiente fase de evaluación las variedades seleccionadas y evaluarlas en asociación con gramíneas temporales como el maíz y el sorgo.

Palabras claves: *Vigna*, evaluación inicial

Fourty five varieties from *V. unguiculata* ssp. *unguiculata*, *V. unguiculata* ssp. *sesquipedalis*, *V. radiata*, *V. mungo* and *V. sp.* were evaluated in a Red Ferrallitic soil. Plots 3 x 1 m without repetitions were used. No fertilizer was applied and at about 50 mm/ha of irrigation every 25-30 days watt given. The period of evaluation lasted until plants reached milk-ripening stage. Harvests were made 56, 62, 75, 85 and 100 days after sowing. Automatic classification method was used for the analysis of values. Yield was one of the most influencing variables upon class formation and ranged among 1 118 and 13 020 kg DM/ha. The best varieties of short cycle were P-19 and P-22; medium cycle were P-4, P-24, P-144-B, P-318, P-490, P-494 and P-369 and long cycle were P-97, P-144-A and P-198 all of them from *Vigna unguiculata* sp. It is recommended to evaluate the selected varieties in the following phase of evaluation associated with temporal grasses such as maize and sorghum.

Additional index words: *Vigna*, initial evaluation

La introducción y selección de nuevas variedades de leguminosas con características promisorias resulta de gran importancia para el incremento de la estructura de variedades y el posible aumento de los rendimientos de los pastos y los forrajes con mayor contenido proteico.

En los últimos años se ha incrementado el estudio de las leguminosas tanto perennes como anuales. Incluidas entre estas últimas se encuentran las especies del género *Vigna*, principalmente *V. unguiculata* (= *V. sinensis*), que pudiera ser una opción futura para la alimentación del ganado.

Esta especie tiene la ventaja de que se cultiva durante todo el año. Sus vainas verdes o granos secos se utilizan para la alimentación humana y por sus características de crecimiento rápido y abundante follaje, con buen contenido de proteínas es favorable para utilizarla como abono verde, principalmente por su aporte de N y además por la cantidad de N; que esta leguminosa puede fijar (Sánchez y López, 1983).

El caupí es un excelente cultivo en asociación con el maíz para ensilaje (una parte de caupí y dos de maíz) y se cultiva también como pratense para heno o ensilaje (Göhl, 1982).

La búsqueda de especies y/o variedades de esta leguminosa con buenas características, principalmente para producir altos volúmenes de forraje, es la razón del estudio de 45 variedades de *Vigna* spp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Suelo. El experimento se llevó a cabo en la EEPF "Indio Hatuey" en un suelo Ferralítico Rojo hidratado (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Tratamientos. Los tratamientos estudiados fueron 45 variedades de *Vigna* pertenecientes a las especies *V. unguiculata* ssp. *unguiculata* (17 variedades); *V. unguiculata* ssp.

sesquipedalis (23 variedades); *V. radiata* (2 variedades); *V. mungo* (1 variedad) y *V. sp.* (2 variedades), procedentes del Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical (INIFAT). Se utilizaron parcelas de 3 x 1 m sin repetidores, separadas por calles de 1,2 m.

Procedimiento. Las variedades (tabla 1) se sembraron el 16 de septiembre de 1987 en surcos separados a 50 cm entre sí y 20 cm entre plantas.

Las cosechas se realizaron a los 56; 62; 75; 85 y 100 días da edad cuando las plantas alcanzaron la fenofase de grano lechoso (vainas verdes y tiernas). No se aplicó fertilización alguna y se usó riego por aspersión con una frecuencia de 25-30 días a razón de 50 mm/ha.

Mediciones y observaciones. Se realizó estimación visual (semanal) por el método de ranqueo descrito por Hernández y Pérez (1983) a: resistencia a plagas y enfermedades y producción de hojas; para ello se utilizó una escala de 1 hasta 10 (1-2 peor; 3-4 mala; 5-6 regular; 7-8 buena y 9-10 excelente). Se midió la altura máxima en el momento de la cosecha y se determinó el rendimiento (kg de MS/ha), el por ciento de hojas en base seca, así como su composición química (FB, PB, Ca, P y K).

Los resultados se sometieron a un análisis de clasificación automática. Para ello se independizó cada uno de los grupos formados, de acuerdo con el momento de cosecha: 56 y 62; 75; y 85 y 100 días; mientras que la selección de las variedades sobresalientes se realizó tomando en consideración la mayor cantidad de características positivas de acuerdo con las clases formadas.

Tabla 1. Especies y variedades evaluadas.

Vigna unguiculata		Vigna unguiculata		Vigna radiata	Vigna sp.	Vigna mungo
ssp. unguiculata		ssp. sesquipedalis				
P-2	P-681	P-4	P-369	P-464	Cilíndrica pinera	P-902
P-3	P-903	P-7	P-424	P-1490	Cilíndrica CENSA	
P-19	P-1170	P-22	P-473			
P-144-A	P-1184	P-24	P-388			
P-144-B	P-1196	P-57	P-490			
P-919	P-1235	P-444	P-492			
P-179-A	P-151-A	P-67	P-493			
P-198	P-151-D	P-97	P-494			
P-478		P-227-A	P-443			
		P-318	P-722			
		Escambray 8-5				
		Extralarga				

RESULTADOS

Las 21 variedades cosechadas a la edad de 56 y 62 días se distribuyeron en 6 clases (tabla 2). Como se aprecia, en las clases I, II, III y IV los porcentajes de contribución positiva fueron superiores al 50% por lo que reunieron la mayoría de las características más favorables.

El grupo de 12 variedades cosechadas a los 75 días de edad se distribuyó en 4 clases (tabla 3). En las clases I y IV los porcentajes de contribución de los caracteres positivos fueron de 79 y 57% respectivamente; mientras que la clase III y la clase II solo alcanzaron un 32 y un 5% de características favorables respectivamente.

Para el grupo de 12 variedades cosechadas a los 85 y 100 días se formaron 4 clases (tabla 4). Las clases I, II y III resultaron muy superiores a la clase IV; no obstante, la clase III presentó el rendimiento como un rasgo desfavorable.

Los valores alcanzados por las variables estudiadas en cada clase, con relación a la media general para cada uno de los grupos formados, se indican en la tabla 5. Los contenidos de

fósforo, calcio y potasio, con rangos de 0,163 a 0,286; 2,10 a 2,90 y 1,35 a 2,72% respectivamente; así como la producción de hojas, con valores de 8 a 10 en la escala de 10, no se sometieron a análisis debido a su poca variación para cada grupo y a que los mismos estuvieron en correspondencia con los valores que normalmente se obtienen en especies de leguminosas.

DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de la tabla 2 es evidente que la clase III, aunque alcanzó un 55% de características positivas, mostró rendimientos muy bajos e inferiores al de la media general (tabla 5); mientras que los restantes valores solo fueron ligeramente superiores a los de esta última. Por otra parte, los rendimientos en las clases I, IV y V, aun cuando fueron algo superiores a la media general, resultaron muy inferiores a los de la clase II, integrada por las variedades P-19 y P-22, que con 5 209,0 kg de MS/ha duplicaron el valor de la media. Además, estas variedades presentaron valores muy favorables en altura y resistencia a plagas y enfermedades. Sus porcentajes de FB,

PB y hojas, aun algo inferiores a la media, se encuentran dentro de los rangos aceptables para este tipo de cultivo, lo que hace de esta clase la mejor.

Es importante destacar que las variedades P-493 y P-681 (clase IV) y P-424 (clase V) alcanzaron rendimientos superiores a las 3 t de MS/ha y valores aceptables en el resto de las variedades a los 56 y 62 días de edad, por lo que se sugiere continuar su estudio en otras evaluaciones.

En el grupo de las variedades cosechadas a los 75 días de edad, los mejores porcentajes de contribución se

detectaron en las clases I y IV. Sin embargo, esta ultima presentó un rendimiento muy bajo, así como un desfavorable porcentaje de hojas; mientras que la clase 1, representada por las variedades P-4; P-24; P-144-B, P-318; P-490 y P-494 mostró características favorables para la mayoría de las variables incluyendo el rendimiento (4 879,7 kg de MS/ha) y solo manifestó un por ciento de FB superior a la media general; no obstante, un valor de 24,8% para este último indicador, puede ser considerado aceptable.

Tabla 2. Porcentaje de contribución positiva de las variables para cada clase y rasgos que la caracterizan (grupo cosechado a los 56 y 62 días de edad).

Clases	Cultivares		% de caracteres positivos	Rasgos	
				Favorables	Desfavorables
I	P-2	P-67	75	Rendimiento, % hojas,	PB
	P-3	P-388		altura, FB y resistencia	
	P-7	P-919		a plagas y enfermedades	
	P-57				
II	P-19		53	Rendimiento, altura, re-	% hojas, FB, PB
	P-22			sistencia a plagas y en-	
III	P-492		55	% hojas, altura, fibra,	Rendimiento, PB
	P-404			resistencia a plagas y	
	P-1235			enfermedades	
IV	P-493		67	Rendimiento, altura, FB,	% hojas
	P-681			PB, resistencia a plagas y enfermedades	
V	P-424		46	Rendimiento, altura, FB	% hojas, PB, resistencia a plagas y enfermedades
VI	P-464	P-1196	36	% hojas, PB	Rendimiento, altura, FB,
	P-903	P-1490			resistencia a plagas y
	P-1184				enfermedades
	Escambray 8-5				

Tabla 3. Porcentaje de contribución positiva de las variables para cada clase y rasgos que la caracterizan (grupo cosechado a los 75 días de edad).

Clases	Cultivares		% de caracteres positivos	Rasgos	
				Favorables	Desfavorables
I	P-4	P-318	79	Rendimiento, % hojas, altura, PB y resistencia a plagas y enfermedades	FB
	P-24	P-490			
	P-144-B	P-494			
II	P-227-A		5	FB y resistencia a plagas y enfermedades	Rendimiento, % hojas, altura, PB
	P-473				
	P-722				
III	P-369		32	Rendimiento, altura, FB	% hojas, PB, resistencia a plagas y enfermedades
IV	P-1170		57	FB, FB	Rendimiento, % hojas, altura y resistencia a plagas y enfermedades
	Extralarga				

Tabla 4. Porcentaje de contribución positiva de las variables para cada clase y rasgos que la caracterizan (grupo cosechado a los 85 y 100 días de edad).

Clases	Cultivares	caracteres positivos	Rasgos	
			Favorables	Desfavorables
I	P-97	92	Rendimiento, altura, PB y resistencia a plagas y enfermedades	% hojas, FB
II	P-144-A P-198	74	Rendimiento, % hojas, altura y resistencia a plagas y enfermedades	FB, PB
III	P-151-A P-144 P-151-D P-478 P-443 Cilíndrica pinera	82	% hojas, altura, PB, resistencia a plagas y enfermedades y FB	Rendimiento
IV	P-179-A P-902 Cilíndrica CENSA	1	PB	Rendimiento, % hojas, altura, FB y resistencia a plagas y enfermedades

Tabla 5. Valores de las variables en cada clase con relación a la media general.

Clases	Rendimiento (kg MS/ha)	Hojas (%)	Altura (cm)	FB (%)	PB (%)	Resistencia a plagas y enfermedades
Cosechadas a los 56 y 62 días						
I	2 595,4	72,1	37,7	23,1	21,3	8,4
II	5 209,0	67,1	50,2	26,4	19,1	8,5
III	1 626,7	72,2	38,3	23,0	19,9	8,7
IV	3 145,0	66,8	39,4	21,9	23,2	8,8
V	3 841,0	66,0	37,8	21,9	21,0	8,2
VI	1 118,0	74,7	27,8	24,7	24,5	8,0
\bar{x} general	2 395,5	71,6	36,3	23,7	22,0	8,4
Cosechadas a los 75 días						
I	4 879,7	67,6	39,1	24,8	18,8	8,3
II	2 370,7	64,5	31,2	23,5	18,1	8,2
III	6 549,0	63,8	40,3	23,7	18,1	8,1
IV	1 153,0	64,8	30,6	21,6	20,6	8,1
\bar{x} general	3 770,0	66,0	35,8	23,9	18,9	8,2
Cosechadas a los 85 y 100 días						
I	13 020,0	56,2	49,3	28,5	22,3	8,4
II	5 961,0	66,9	50,3	25,2	15,3	8,4
III	4 381,2	60,9	43,1	25,9	18,0	8,3
IV	3 396,3	54,4	30,8	29,0	18,5	8,2
\bar{x} general	5 118,2	59,9	41,7	26,8	18,0	8,3

La clase III, representada por la variedad P-369, alcanzó un 32% de características positivas, debido principalmente a su alto rendimiento, altura y porcentaje de PB, aunque fue algo inferior a la media en resistencia a plagas y enfermedades y porcentajes de PB y de hojas. A pesar de ello, los valores de dichos indicadores se pueden considerar aceptables. De acuerdo con estos resultados se consideran superiores las

variedades que conforman las clases I y II.

Para el grupo de variedades cosechadas a los 85 y 100 días los mejores porcentajes de contribución positiva se observaron en la clase I (variedad P-97), la cual produjo un rendimiento de 13 020,0 kg de MS/ha, que duplicó o triplicó el alcanzado por las restantes. Además, dicha variedad mostró un buen por ciento de PB (22,5),

así como favorables valores en resistencia a plagas y enfermedades y altura. No obstante, su proporción de hojas resultó algo baja y fue aceptable en contenido de PB. Esta variedad presentó un exuberante crecimiento y fue muy tardía en alcanzar la fase fenológica adecuada para el corte (100 días).

La clase II (P-144-A y P-198) se destacó por su rendimiento, por ciento de hojas, altura y resistencia a plagas y enfermedades, y aunque la FB fue aceptable y algo bajo su contenido de PB (15,3%) resultó posible considerar su selección.

La clase III, aun cuando sus características positivas aportaron un 82% a su formación, no fue sobresaliente, ya que su rendimiento (4 381,2 kg de MS/ha) fue inferior al de la media general y bajo si se toma en consideración la edad en que fue cosechada.

En esta evaluación se observó que el rendimiento fue la variable que más influyó en la formación de las clases y que los valores hallados estuvieron muy relacionados con la edad de cosecha. Debido a las diferencias encontradas en la expresión de esta variable y a su importancia, al ser este un cultivo temporal para forraje proteico, se consideró pertinente seleccionar las clases en función de dicho indicador, principalmente las de más altos rendimientos. Estos valores resultaron, generalmente, superiores a las 5 t de MS/ha y superan a los obtenidos por Sánchez y López (1983) cuando alternaron la *Vigna* con arroz, así como a los encontrados por Muldoon (1985) cuando cosechó a las 7, 13 y 19 semanas de edad. Además, fueron muy superiores a los informados por Vega, Roche, Alonso y Hernández (1988) cuando evaluaron variedades de la especie *Glycine max* (soya) en similares condiciones, la cual es una especie anual

muy utilizada para la producción de forraje proteico.

Las cualidades de mayor succulencia, digestibilidad y contenido proteico de las leguminosas en comparación con las gramíneas, pueden ser los factores fundamentales de su susceptibilidad al ataque de plagas y algunas enfermedades, el cual puede estar asociado además a las condiciones climatológicas; en la época de lluvia estas especies son más susceptibles, es decir, cuando hay más calor y la humedad relativa es más alta (Miret y Rodríguez, 1984).

Aunque todas las variedades resultaron afectadas en mayor o menor grado, principalmente por Crisomélidos (*Diabrotica balteata*), *Hedilepta indicata* y la mancha foliar (*Cercospora* sp.), se observaron valores superiores a 8, considerado de bueno a excelente en la escala de 10 durante esta época (septiembre a diciembre). La resistencia a plagas y enfermedades en estudios de colecciones de especies o variedades posibilita la obtención de plantas resistentes, como lo indican los resultados obtenidos por Gitaitis (citado por Zambrana, Machado y Martínez, 1985), quien encontró 28 cultivares resistentes a la *Cercospora* en las legumbres de chícharo de vaca (*Vigna unguiculata*), así como la identificación de genes resistentes.

En este estudio fue evidente que además de los altos valores en el rendimiento, la especie *Vigna unguiculata* presenta características importantes para ser incluida en las fases posteriores de evaluación, con el fin de seleccionar nuevas variedades de plantas forrajeras proteicas temporales. De ahí que se sugieran las siguientes: P-19 y P-22 cuando se deseen variedades de ciclo corto; P-4, P-24, P-144-B, P-318, P-490, P-494 y P-369 para producir forraje con un ciclo medio y las variedades P-97, P-144-A y P-198 para períodos de tiempo relativamente largos.

Se recomienda además probar estas variedades en asociaciones, por sus características morfológicas adecuadas (voluble) y su rápido crecimiento, principalmente con gramíneas temporales como el maíz y el sorgo.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- GÖHL, B. 1982. Piensos tropicales. Resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. FAO. p. 216
- HERNÁNDEZ, NEICE & PÉREZ, D. 1983. *Pastos y Forrajes*. 6:17
- MIRET, R. & RODRÍGUEZ, MARIELA. 1984. *Pastos y Forrajes*. 7:177
- MULDOON, D.K. 1985. *Aust. J. Exp. Agric.* 25:417
- SÁNCHEZ, L.F. & LÓPEZ, N.A. 1983. *Instituto Colombiano Agropecuario. Revista*. 3:159
- VEGA, SUSANA; ROCHE, R.; ALONSO, F. & HERNÁNDEZ, J.E. 1988. *Pastos y Forrajes*. 13:127
- ZAMBRANA, TERESITA; MACHADO, HILDA & MARTÍNEZ, M. 1985. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Pastos y Forrajes*. 8:7

Recibido el 11 de julio de 1990