

INFORME PRELIMINAR SOBRE LA INFLUENCIA DE LA MORFOLOGIA DE LA RAIZ EN LA CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris) *

Eduardo Jiménez Sáenz **

INTRODUCCION

Quizás por vivir enterradas y no tanto porque se subestime su importancia como órgano vital para la planta, las raíces del frijol común reciben muy poca o ninguna atención de parte del investigador.

El concepto, bastante generalizado por cierto, de que un tallo fuerte casi siempre indica una raíz principal gruesa y fuerte, lo que contribuye a la resistencia al volcamiento y posiblemente ayude a que la planta se proteja en algunos suelos contra la fuerza del agua y facilite la absorción de nutrimentos (ADAMS, 1973), refleja en cierto modo el estado actual de los conocimientos morfológicos y fisiológicos de la raíz del frijol común.

El papel de la arquitectura del follaje como factor determinante de la eficiencia fisiológica y por ende agronómica del frijol común ha sido analizado en detalle por ADAMS (1973). La importancia de la morfología del sistema radicular en ese mismo sentido, no fue tomada en consideración por el referido autor.

La experiencia adquirida a través de varios años de trabajo experimental con este importante cultivo nos ha llevado a creer que es imprescindible mejorar cualitativa y cuantitativamente los conocimientos sobre las raíces, si se desea eliminar la barrera, hasta ahora de naturaleza desconocida, que ha impedido el avance del mejoramiento genético del frijol, desde el punto de vista de rendimiento (ADAMS, 1973).

El presente trabajo tiene por objeto dar a conocer algunas observaciones hechas recientemente, en relación con la variabilidad del tipo de raíz y la influencia que este parámetro ejerce aparentemente sobre la capacidad productiva del frijol común (efecto morforradicular).

RESULTADOS Y DISCUSION

La frecuencia con que se encuentra plantas con un sistema radicular constituido por un eje principal recto, largo y más grueso que las raíces secundarias (raíz pivotante), en comparación con plantas cuyo sistema radicular está formado por una pivotante muy torcida o que por ser casi inconspicua y débil permite que se desarrollen más las secundarias dando la apariencia de un sistema fibroso (raíz atípica), se observa en los Cuadros 1, 2 y 3, en los que se resume datos de distintos ensayos.

* "Trabajo presentado en la XXII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, Julio de 1976"

** Ph. D. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica,

Al comparar la morfología de la raíz de plantas de 3 variedades, cultivadas simultáneamente en dos localidades (900 y 1250 m respectivamente), donde los suelos y el clima eran diferentes, se nota en primer lugar (Cuadro 1) que PORRILLO-70 es muy estable, lo cual no ocurre en las variedades nacionales 50600 y PAVAMOR, en cuyo caso el comportamiento fue variable. Pero si se confunde el efecto ambiental se observa que la relación porcentual en que aparecen las raíces pivotantes y atípicas en PORRILLO-70, se invierte en PAVAMOR. La variedad 50600 es aproximadamente intermedia. El hecho de que la raíz pivotante aparece con más frecuencia en la variedad salvadoreña que en las locales podría interpretarse como una indicación de que en los dos países actúan diferentes criterios y presiones de selección o adaptación. Sin embargo, todavía es prematuro cualquier intento de explicación de esta observación. Cuando se estudió la influencia genética sobre el desarrollo de la raíz en un ensayo de invernadero con 9 variedades, en el cual se sembró 3 semillas por maceta, a 10 cm de separación entre ellas, en suelo de textura franca que no recibió abonamiento, se encontró (Cuadro 2) que de un total de 158 plantas, 40 tenían raíz pivotante y 118 raíz atípica; esto da una relación de 1:3, que es bastante sugestiva genéticamente. Aunque el número de plantas por variedad era reducido, nuevamente sobresale el hecho de que en PORRILLO-70 es muy alta la incidencia de raíces pivotantes y que lo contrario es la regla en las otras variedades.

La misma tendencia hacia una mayor proporción de raíces atípicas en frijol común, se observó en 3 selecciones de PAVAMOR, muy resistentes a hongos que atacan a la raíz (Cuadro 3).

El efecto morforradicular sobre la capacidad de producción del frijol común puede estimarse por medio de los resultados que aparecen en los Cuadros 4, 5 y 6.

En el primer ensayo (Cuadro 4) se recolectó la producción correspondiente a 5 muestras de 20 plantas con raíz pivotante o atípica, de media no a buen vigor, que tuvieran por lo menos una vaina con un grano normal; del producto se eliminó únicamente los granos "alajillados" y el resto se secó hasta que llegó a peso constante. En el cuadro indicado es fácil constatar el marcado efecto positivo de la raíz pivotante sobre la productividad de las 3 variedades de frijol. En general se aprecia que las plantas con ese tipo de raíz produjeron 32 por ciento más que las que tenían raíces atípicas o defectuosas.

El efecto morforradicular se manifestó con igual fuerza en un mayor número de variedades (Cuadro 5), esta vez sobre los principales factores que determinan la producción potencial del frijol: el número de vainas por planta y el número de granos por planta. En ambos casos, el incremento debido a la raíz pivotante fue del 26 por ciento.

En el último ensayo (Cuadro 6), la respuesta fue débil y esto tal vez se debió a que la recolección se efectuó después de iniciada la estación lluviosa y el exceso de humedad causó la pudrición de las vainas que estaban en contacto con el suelo. Con todo se logró determinar un efecto morforradicular del 11 por ciento, como promedio.

Es evidente que aún falta experimentar mucho antes de poder establecer que el efecto morforradicular es realmente un factor de peso en la de -

terminación de la capacidad productiva del frijol común. Sin embargo, la sola tendencia observada en este estudio es suficiente para estimular al fitomejorador a que tome en cuenta a las raíces tanto como al follaje, cuando diseñe ideotipos o plantas con estructuras más adecuadas y funcionales para determinadas condiciones ecológicas y de cultivo.

CONCLUSIONES

1. Contrario a lo que se supone, en frijol común es más frecuente encontrar plantas con un sistema radicular de tipo semejante al fibroso que pivotante.
2. La morfología del sistema radicular del frijol común parece ser un factor codeterminante de peso, en relación con la capacidad productiva de grano.

LITERATURA CITADA

- ADAMS, M. W. Arquitectura vegetal y eficiencia fisiológica de la planta de frijol común. Seminario sobre Potenciales del frijol y de otras Leguminosas de Grano Comestible en América Latina. C.I.A.T., Cali Colombia. 1973. Mimeografiado.

Cuadro 1.- Distribución relativa de raíces pivotantes y atípicas en frijol común. a) Influencia de la variedad y el clima. (Febrero de 1976)

Variedad	Localidad	Tipo De Raíz			
		Pivotante		Atípica	
		Nº	%	Nº	%
PORRILLO 70	Belén	162	62	100	38
	Moravia	163	62	100	38
	Total	325	62	200	38
50600	Belén	105	51	100	49
	Moravia	100	40	150	60
	Total	205	45	250	55
Pavamor	Belén	120	52	110	48
	Moravia	110	24	356	76
	Total	230	33	466	67
GrandeTotal		760	45	916	55

Cuadro 2.- Distribución relativa de raíces pivotantes y atípicas. b) Influencia genética. (CATIE, Junio de 1976).

Variedad	Tipo de Raíz				Total de Plantas
	Pivotante		Atípica		
	Nº	%	Nº	%	
27-R	3	18	14	82	17
La Vega	6	32	13	68	19
Jamapa	3	14	18	86	21
Porrrillo-70	7	50	7	50	14
Colorada					
Del País	4	22	14	78	18
50600	7	39	11	61	18
51052	4	22	14	78	18
Venezuela-36	1	6	17	94	18
Bonita	5	33	10	67	15
Total	40	25	118	75	158

Cuadro 3.- Distribución relativa de raíces pivotantes y atípicas.
c) Selecciones resistentes a hongos que atacan a la raíz.
(Finca del CNP, Belén, mayo de 1976).

Selección	Tipo De Raíz			
	Pivotante		Atípica	
	Nº	%	Nº	%
Pavamor 75-1	10	31	22	69
Pavamor 75-2	20	48	22	52
Pavamor Masal	29	39	46	61
Total	59	40	90	60

Cuadro 4.- Efecto morforradicular sobre la productividad de la planta de frijol común. a) En función de la variedad y clima. (Febrero de 1976).

Variedad	Localidad	Tipo De Raíz		
		Pivotante		Atípica
		Peso (g) *	Incremento (%)	Peso (g) *
Porrillo-70	Belén	326	38	237
	Moravia	165	24	133
	Total	491	33	370
50600	Belén	312	39	224
	Moravia	158	32	120
	Total	470	37	344
Pavamor	Belén	286	19	241
	Moravia	275	42	194
	Total	561	29	435
Gran Total:		1.522	32	1.149

* Promedio de 5 repeticiones.-

Cuadro 5.- Efecto morferradicular sobre los factores determinantes de la productividad del frijol común. b) Influencia genética. (CATIE, junio de 1976).

Variedad	Vainas/ Plantas		Granos/ Planta		Granos / Vaina	
	Pivotante*	Atípica**	Pivotante	Atípica	Pivotante	Atípica
27-R	18	66	64	226	3,6	3,4
La Vega	46	90	208	392	4,5	4,4
Jamapa	29	142	153	721	5,9	5,1
Porrrillo-70	84	77	401	348	4,8	4,5
Colorada Del País	23	87	96	370	4,2	4,3
50600	77	110	355	495	4,6	4,5
51052	39	112	204	639	5,2	5,7
Venezuela -36	12	122	80	661	6,7	5,4
Bonita	61	102	266	468	4,4	4,6
Total	389	908	1.844	4.320		
Promedio	9,73	7,69	46,10	36,61	4,74	4,76
Incremento	27 %		26 %		0	

* n = 40 plantas

** n = 118 plantas

Cuadro 6.- Efecto morforradicular sobre la productividad de plantas de frijol común resistentes a hongos que atacan a la raíz.
(Finca del CNP, Belén, mayo de 1976).

Selección	Tipo de Raíz		
	Pivotante		Atípica
	Peso (g) *	Incremento (%)	Peso (g) *
Pavamor 75-1	348	16	299
Pavamor 75-2	299	6	282
Pavamor Masal	183	10	166
Total	830	11	747

* La cantidad de plantas disponibles dentro de cada tipo de raíz y selección obligó a tomar muestras de 10 plantas repetidas una vez (Pavamor 75-1, pivotante), dos veces (Pavamor 75-1, atípica y ambos tipos de Pavamor 75-2) y tres veces ambos tipos de Pavamor Masal). Por tanto, los datos son promedios de diferentes números de repeticiones.-