



Centro Internacional de Agricultura Tropical

SEMINARIOS INTERNOS



CENTRO DE DOCUMENTACION

FISIOLOGIA COMPARATIVA ENTRE LINEAS
DETERMINADAS E INDETERMINADAS DE
FRIJOL

Jeffrey W. White

Serie SE-02-79
16 de Marzo, 1979

FISIOLOGIA COMPARATIVA ENTRE LINEAS
DETERMINADAS E INDETERMINADAS DE
FRIJOL

Jeffrey W. White

El contraste entre líneas determinadas e indeterminadas de frijol (Phaseolus vulgaris), es uno de los más espectaculares respecto a la morfología de las plantas. En una mata determinada se encuentra que después de un número de hojas, los tallos terminan en racimos; en una mata indeterminada los tallos mantienen ápices vegetativos, y solamente producen racimos en puestos laterales. Así, es lógico preguntar que relación tienen estas morfologías con el rendimiento, estabilidad y otras características agronómicas. Una ruta para responder esta pregunta es estudiar la fisiología y el desarrollo comparativos de materiales de los dos tipos de tallos.

La literatura indica dos cosas de importancia para tales estudios. La primera es que la condición del tallo es controlada por un gen sencillo de dos alelos, con el indeterminado dominante al determinado. La segunda es que para materiales parecidos, el material determinado es más temprano que el indeterminado (e.g. que hay epistasis del determinado sobre el tardío).

Otros estudios hechos por el programa de Fisiología de Frijol indican que en

comparaciones entre los cuatro hábitos de crecimiento y entre varios estudios de Porrillo Sintético, la duración de área foliar, máximo número de nudos, y días desde emergencia hasta madurez tienen correlaciones altas con rendimiento. Estos datos indicaron que los estudios deben empezar con análisis de crecimiento. Pero después de dos ensayos concluimos que también se necesitan muchos otros datos morfológicos para relacionar con datos de crecimiento, y que un ensayo para comparar materiales determinados e indeterminados debe incluir una colección de materiales muy bien escogidos para evitar prejuicios debido al problema de que los materiales determinados, los más populares, pues la mayor parte son tempranos y tienen semillas grandes y de color, y que los indeterminados son tardíos, y tienen semillas pequeñas y muchas veces negras. Así el ensayo principal incluyó cerca de 50 variables de morfología además de 8 datos básicos de crecimiento, y las 38 líneas sembradas representaron la selección lo mejor posible de determinados e indeterminados arbustivos con caracteres diferentes de semillas y fenología (Tabla 1).

Este ensayo (FF 7820) fue realizado entre Octubre, 1978 y Enero 1979, usando buen control de plagas y enfermedades y adecuada fertilización y riego para obtener crecimiento óptimo a densidades altas (25 plantas/m²) obtenido al raleo (a 23 días). Los análisis de los datos todavía están en proceso, pero sirven para algunas conclusiones preliminares.

Lo primero, pero tal vez lo menos útil, es que no podemos esperar relaciones sencillas entre rendimiento y datos de crecimiento básicos cuando estudiamos materiales que muestran alta variabilidad respecto a adaptación y fenología dentro de un rango corto de hábitos de crecimiento. Comparando datos de ensayos reportados en el informe anual de Fisiología de Frijol de 1977 con da-

tos del ensayo FF7820 se encuentra que aunque todavía existen correlaciones significativas en el último ensayo, ninguna es tan fuerte como en los ensayos anteriores (Tabla 2).

Una segunda conclusión es que el efecto más grande del tipo de tallo en FF7820 fué en parametros de fenología. Los analisis de varianza indican muchas diferencias significativas entre promedios de tipo de tallo para datos fenológicos tales como fechas de floración, estimado peso seco máximo, y madurez; pero pocas diferencias en datos de crecimiento como duración de área foliar, máxima tasa de asimilación neta, y el promedio de la tasa de crecimiento del cultivo desde floración hasta F más 10 días (Tabla 3). Los datos métricos de morfología pintan un esquema interesante, pero que todavía necesita mucho estudio. Tambien se pueden empezar a considerar varias hipótesis acerca de las ventajas de un tipo de tallo sobre el otro (tales como que el determinado es mejor que el otro porque tiene un indice de cosecha mayor, o que el indeterminado es mejor proque su producción de puestos para cargar vainas es mayor). Pero se debe tener presente varias advertencias:

1. Con un solo ensayo es imposible considerar la importancia de adaptación y estabilidad.
2. Todavía no sabemos hasta que punto podemos manipular las fenologías de materiales determinados en un intento de evitar su precocidad.
3. Tampoco hemos encontrado bastantes materiales indeterminados con semillas de tamaño mediano o grande, para entender el efecto de tamaño respecto a factores tales como tamaño de otros órganos, tazas de crecimiento, y componentes de rendimiento.

Tabla 1: Características de líneas sembradas

	Tipo de Tallo					
	Determinado	Indeterminado				
País de Origen						
(frecuencia)						
Templado	5	2				
Tropical	12	19				
Días a:						
	X	Min	Max	X	Min	Max
Floración	35	29	40	38	33	42
Madurez	75	61	81	80	68	86
Peso de 100						
semillas (g)						
	X	Min	Max	X	Min	Max
	30	13	48	20	17	23
Coloración de						
Semilla (frecuencia)						
Negra	5			7		
Crema/café	3			6		
Color'	6			3		
Blanca	3			5		

Tabla 2: Comparación de datos de Analisis de Crecimiento reportados en el informe anual de 1977 y del Ensayo FF7820

	Correlaciones con rendimiento		
	12 Estudios de Porrillo Sintético	Estudios de los 4 hábitos de crecimiento	FF7820
Duración de			
Area Foliar	.87	.93	.37
Peso Seco			
Total	.96	.94	.83
Número Máximo			
de Nudos	.81	.94	.17
Días a			
Floración	.74	.95	.19
Madurez	.85	.99	.37
Indice de			
Cosecha	-.28	(-)*	.40

* Sin datos

Tabla 3.: Comparación de promedios entre 38 Líneas Determinadas e Indeterminadas.

	Tipo de Tallo		Prueba de Anova	
	Det.	Indet.	Tallo	Variedad
Rendimiento (g/m ²)	223	240	*	***
Índice de cosecha	.56	.59	*	***
Peso seco total (g/m ²)	341	349	*	***
Duración de Area Foliar	154	183	*	***
Número Máximo de nudos	565	828	***	***
Taza de crecimiento ¹ (g/m ² día)	12.8	13.2	NS	NS
Taza relativa (g/m ² día g)	.052	.047	NS	**
Taza de asimilación Neto (g/día)	3.63	3.24	NS	NS
Taza máxima de crecimiento tejidos repro. (g/m ² día)	21.2	22.3	NS	***
Taza máxima de elongación en tallo (mm/día)	38.5	58.9	**	***
Taza de aparición de hojas en el tallo principal (N°/día)	7.28	7.85	*	***
Días desde siembra hasta:				
Floración	34.6	38.1	***	***
Fructificación	43.8	47.3	***	***
Madurez Fisiológica	75.0	80.1	***	***
Area Foliar Máxima	44.4	49.3	***	***
Peso seco Máximo	65.3	70.8	*	***
N° Máximo de Nudos	52.4	58.9	**	***
Largo de hoja (mm)	136	127	*	***
Ancho de hoja (mm)	95	94	NS	***
Largo Máximo de Pecíolo (mm)	186	228	***	***
N° de Nudos hasta primer racimo en tallo principal	7.2	8.1	**	***
N° Máximo de vainas/Rac.	2.6	3.2	**	***

¹ Promedio desde floración hasta floración mas 10 días.