

MEJORAMIENTO DE *Phaseolus vulgaris* L. CONSIDERANDO LONGEVIDAD Y VIGOR DE SEMILLA COMO CRITERIOS DE SELECCION

O. Gómez¹, A. Carballo², L. Serrano³, A. Martínez²

INTRODUCCION

En vista de que en los programas de mejoramiento se maneja una gran cantidad de materiales y con el propósito de ahorrar tiempo y recursos, se consideró que la prueba de envejecimiento acelerado (PEA) podría permitir la discriminación de genotipos por longevidad y vigor de semillas, en una etapa previa a su siembra y después llevar a cabo sólo los mejores para considerar otros criterios de selección. Utilizando la PEA, Hernández (3) logró diferenciar genotipos de frijol; al igual Rodríguez (7) y Martínez (4) encontraron respuestas diferenciadas en líneas e híbridos de maíz. Otros investigadores (2, 5, 6) al comparar materiales envejecidos con no envejecidos, observaron reducción en la emergencia, rendimiento y crecimiento más lento de plántulas; aunque algunos genotipos mostraron un buen comportamiento. En base a lo anterior, los objetivos del trabajo fueron: Incorporar la PEA como herramienta de apoyo a la selección y determinar su efectividad para evaluar longevidad y vigor.

MATERIALES Y METODOS

El material genético utilizado fueron 300 familias F4, de cada una se tomaron 50 semillas y se sometieron a la PEA (41°C y 100% de H.R.) durante 7 días; además, se escogieron otras 22 semillas para sembrarlas en forma convencional. En campo se establecieron dos lotes de selección, empleando las semillas preparadas de las dos formas descritas; la siembra se efectuó en surcos de 2.10 m de longitud y 0.80 m entre los mismos. En cada lote se evaluó: Emergencia, precocidad, período de floración, evaluación de enfermedades, daños por insectos y rendimiento. Se ejerció una presión de selección de un 20%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según se muestra en el Cuadro 1, la mayoría de familias no envejecidas (295 fam.; 98%) tuvieron una emergencia superior al 90%, en tanto que la PEA propició mayor variación en la variable mencionada; aunque un gran número de familias (256 fam; 85%) presentaron una alta emergencia (entre el 80 y 100%) y sólo unas cuantas (7 fam. 23%) tuvieron 40% de emergencia o valores menores.

Cuadro 1. Frecuencia de familias para la variable emergencia en semillas no envejecidas.

Emergencia (%)	Núm. de fam.
100	162
95	91
91	42
86	5
Total	300

Cuadro 2. Frecuencia de familias para la variable emergencia en semillas envejecidas.

E(%)	NF	E(%)	NF	E(%)	NF	E(%)	NF
100	40	84	16	68	1	46	1
98	43	82	8	66	2	42	1
96	42	80	7	64	4	40	1
94	32	78	7	62	1	38	1
92	18	76	2	60	2	34	1
90	6	74	2	54	1	32	1
88	27	72	5	52	3	30	1
86	17	70	4	48	1	18	1

E(%) = Emergencia, NF = Número de familias

1 Trabajo de Tesis de Maestría en Ciencias. PIPS. Colegio de Postgraduados.

2 Profesores-Investigadores del PIPS y CEC respectivamente. Colegio de Postgraduados.

3 Investigador-Docente. Centro de Genética. Colegio de Postgraduados.

El aumento de la variabilidad en emergencia de los materiales envejecidos puede ser aprovechado para fines de selección, eliminando aquellos genotipos con baja emergencia.

Al comparar los valores promedios de las variables de campo, con excepción de EMER, COB, AIT y REN, éstos fueron mayores en el material envejecido artificialmente; lo anterior se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Media (\bar{x}) y amplitud de 11 caracteres en 300 familias F_4 de frijol, con y sin tratamiento de envejecimiento acelerado de semillas.

Caract.	Amplitud					
	Media		NE		E	
	NE	E	Min.	Max.	Min.	Max.
E (%)	97	88	86	100	10	100
IF (d)	45	49	41	60	40	53
FF (d)	85	89	81	95	81	95
COS (d)	112	112	102	116	109	116
COB (d)	69	63	39	80	25	80
AIT (cm)	32	32	23	47	23	45
R	8	8	2	10	2	10
A	1	2	0	9	0	10
CER	3	4	0	9	0	9
CON	5	6	0	9	0	9
REN (g)	387	359	165	680	61	626

E = Emergencia, IF = Inicio de floración, FF = Fin de floración. COS = Cosecha, COB = Cobertura, Alt. = Altura, R = Roya, A = Alternaria, CER = Cercospora, CON = Conchuela, (*Epilachna varivestis* M.), REN = Rendimiento, d = días, cm = centímetros, g = gramos, NE = No envejecido, E = Envejecido.

En el cuadro anterior se aprecia que los materiales envejecidos fueron más tardíos en cuanto a IF, debido probablemente a la emergencia que fue más atrasada. Resultados similares en sorgo son reportados por Camargo (1); al igual el rendimiento fue inferior, debido al efecto directo e indirecto del bajo vigor de la semilla.

Mediante la prueba del signo (Cuadro 4) se aprecia que efectivamente la PEA alteró la distribución poblacional de todas las variables, con excepción de R y CER.

Los resultados del Cuadro 4 coinciden con los valores de los coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman entre variables (Cuadro 5), en el sentido de que no se apreció correlación entre algunas variables [E (%), IF y FF] y entre otras, ésta fue muy baja (COS, COB, ALT, R, A, CER, CON). Sólo entre la variable REN se apreció una alta correlación ($r = 0.513$ y $r_s = 0.500$).

Después de seleccionar las mejores 60 familias, en base al rendimiento ajustado, se obtuvo que solamente 29 familias (48% de la población seleccionada) resultaron coin-

cidir en ambos lotes. Estas familias, además de ser las mejores en cuanto a rendimiento, también mostraron un alto vigor evaluado a través de la PEA, ya que la emergencia fue superior al 89%.

Cuadro 4. Comparación de la distribución poblacional de 11 variables mediante la prueba del signo ($p = 0.5$, $\alpha = 0.05$).

Carat.	S (-)	S (+)	n	Z cal.
E (%)	55	218	273	9.82
IF	252	21	273	14.00
FF	125	17	142	9.06
COS	86	44	130	3.68
COB	71	196	267	7.65
ALT	120	156	276	2.16
R	110	95	205	1.05
A	113	61	164	3.94
CER	127	118	245	5.26
CON	169	85	254	5.26
REN	104	196	300	5.30

Z = 1.96

Cuadro 5. Coeficientes de correlación (Pearson y Spearman) entre las variables estudiadas en las 300 familias F_4 , con y sin tratamiento de envejecimiento acelerado de semilla.

Variables	Coeficientes de correlación			
	Pearson (r)	Spearman (r_s)		
E (%)	0.045 ns	0.053	ns	
IF	0.177 **	0.102	ns	
FF	0.103 ns	0.284	**	
COS	0.373 **	0.379	**	
COB	0.262 **	0.240	**	
ALT	0.210 **	0.209	**	
R	0.375 **	0.362	**	
A	0.372 **	0.334	**	
CER	0.208 **	0.220	**	
CON	0.159 **	0.160	**	
REN	0.513 **	0.500	**	

** = Significancia al % de probabilidad

ns = no significativo.

CONCLUSION

Basado en los resultados anteriores se puede inferir que la PEA resultó ser efectiva al lograr una mayor diferenciación entre genotipos por la variable emergencia; además, la coincidencia de las familias seleccionadas en las que se

apreció un alto vigor y rendimiento superior en ambas técnicas aplicadas (con y sin envejecimiento acelerado de semillas) fue de 48%.

BIBLIOGRAFIA

1. Carbalho, N.M.; J. Nakagawa. 1988. Ed. Hemisferio sur. Montevideo, Uruguay.
2. Gelmond, H.I.; I. Luria; L. W. Woodstock; M. Pearl. 1978. J. of Exp. Bot. 29(109):489-495.
3. Hernández L., A. 1990. Tesis profesional. Ing. Agrónomo. UACH. Chapingo, México.
4. Martínez L., A. 1987. Tesis profesional. Ing. Agrícola. UNAM. Cuautitlán, Izcalli, Edo. de México.
5. Perry, D.A.; J.G. Harrison. 1977. Ann. Appl. Biol. 86:291-300.
6. Perry, D.A. 1980. In: Thomson, J.R. (ed.) Advances in research and technology of seeds. Wageningen. Part 5. pp. 25-41.
7. Rodríguez G., E. 1987. Tesis profesional. Ing. Agrícola. UNAM. Cuautitlán, Izcalli. Edo. de México.

EL PROCESO DE DIFUSION DE VARIEDADES MEJORADAS DE *Phaseolus vulgaris* L. Y SU CONSECUENCIA PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA EN SISTEMAS NO CONVENCIONALES

M. Baltensweller¹

Desde la segunda parte de los años ochenta, los sistemas de producción artesanal de semilla están en discusión en Centro América. En Guatemala, los rasies se llevan al Taller Nacional de Producción Artesanal de Semilla (PAS) con agricultores, extensionistas de DIGESA y técnicos de ICTA, en el departamento de Jutiapa en 1987, y con la participación de profesionales de CIAT. Los sistemas de PAS pertenecen al sector no convencional (SnC). En el SnC se pueden distinguir dos modelos bajo la modalidad de operación. El primero se refiere a productores individuales de semilla (PIS) y el segundo a pequeñas empresas de semilla (PES).

Los sistemas de producción y comercialización de semilla del SnC son opuesto al sector convencional (SC). Sistemas comerciales de producción de semilla de *Phaseolus vulgaris* L. tienen como demanda segura casi únicamente la primera adquisición de una nueva variedad por la autopolinización rigurosa de frijol. Desde este punto de vista, es importante de entender para cualquier sistema de producción de semilla, el proceso de difusión de nuevas variedades mejoradas de frijol.

La diferente estructura de la clientela entre el SC y el SnC causa para el SnC otro problema: En el SnC predominan pequeños agricultores de subsistencia, quienes demandan, en general, semilla mejorada para cambiar el potencial genético del frijol. La dependencia de la primera adquisición de una nueva variedad para el SnC se refuerza. La clientela del SC son agricultores más grandes: La demanda no se limita a la primera adquisición. Además, es un hecho que las pocas PES existentes en Centro América se han formado alrededor del cultivo de frijol y tiene, en general, solamente esta sección de una explotación. El riesgo empresarial es, según este punto de vista, más grande en comparación con empresas privadas o estatales del SC. Eso demuestra que para el SnC es de gran importancia entender el proceso de difusión, especialmente cuando la modalidad de operación se refiere al modelo de PES. A continuación se presentan algunos puntos para entender el proceso de difusión.

En base a las experiencias con las variedades ICTA Ostúa e ICTA San Martín V.B. y con un modelo matemático se discuten factores que influyen en los mecanismos de difusión. Se han identificado factores que determinan principalmente el nivel de adopción y que determinan la velocidad de difusión. Factores cuales determinan el nivel de adopción son bióticos, como la presencia de plagas y

¹ Ing. Agr. ETH. Institut für Agrarwirtschaft (IAW), ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich.