

INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO DE SEMILLA CON SUSTANCIAS QUIMICAS EN LA PRODUCCION DE FRIJOL

Flérida Hernández*
Gilberto Páez**
Manuel Zamora**

INTRODUCCION

El tratamiento de semillas con sustancias químicas, es una práctica preventiva, utilizada para reducir las pérdidas producidas por organismos patógenos presentes en la semilla o en el suelo, como ejemplo, se pueden citar el *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctenia*, etc.

Entre los problemas que más limitan la producción económica del frijol en Costa Rica, se citan las enfermedades que encuentran el clima propicio para su desarrollo. Las transmitidas por la semilla no constituyen la excepción, sino por el contrario, es un problema cada vez más agudo que requiere solución. No sólo los hongos constituyen problema, sino también los insectos del suelo. En Alajuela, los jobotos (*Phyllophaga ssp.*) y los cortadores de los géneros *Feltia*, *Prodenia* y otros, tienen carácter dominante. Por esta razón casi siempre se tratan las semillas con una mezcla de fungicida-insecticida.

Los objetivos de esta investigación fueron, determinar el efecto de los tratamientos químicos de la semilla sobre el número de plantas infectadas después de 15 días de la germinación, el número de plantas cosechadas y la producción de grano.

REVISION DE LITERATURA

Bain Douglas (1949), Cunningham (1944, 1943), y De Zeeww y Anderson (1953) coinciden en que la recomendación de un buen tratamiento químico de semilla, depende del clima, la época de aplicación, la humedad del suelo y la variedad.

De Zeeww y Anderson (1953) recomiendan tener ciertas reservas en trabajos de esta naturaleza, debido a la gran variedad de resultados obtenidos de un año a otro y de una localidad a otra. La forma de aplicación de los fungicidas también constituye otro aspecto a considerar. De Zeeww y Anderson (1953) probaron tres formas de aplicación: en polvo seco, en líquido y en suspensión, este último con mejores resultados. Lange, Seyman y Leach (1956) sostienen que en frijoles la aplicación de los tratamientos en forma de polvo seco, no ha sido tan efectivo como la suspensión, o la forma líquida; además de la dificultad en la aplicación de las dosis estipuladas. Por otra parte, el polvo remanente sobre la semilla, causa molestias en el manejo. Lange y otros (1956) afirman que es más seguro tratar semillas de alta germinación, lo más cercano posible a la fecha de siembra.

Leach y Holland (1943) informan que la densidad de plantas de frijol provenientes de semillas tratadas fue muy buena, mientras que las de las semillas sin tratar fue relativamente pobre, permitiendo crecer solamente un cuarto de la población total. Cohn, Adah y De Zeeww (1950) concuerdan con los resultados de Leach y Holland (1943), además detectaron efectos diferenciales dentro de tratamientos. De Zeeww y Davis (1957) trabajando con frijol, arveja y pepinos, obtuvieron que 34 de los materiales (fungicidas-insecticidas) usados en frijol dieran como resultado densidades significativamente superiores a las del testigo. Leach *et al* (1954) concuerdan con los autores citados y afirman que en casi todos los ensayos, las unidades experimentales con semillas tratadas tuvieron una mayor densidad, como consecuencia del uso de un buen fungicida.

Leach *et al* (1954), investigaron el efecto de varios fungicidas solos y combinados con lindano, en la cantidad de un tercio de onza por cien libras de semilla; para ello concluyeron que el lindano, cuando se usa solo, parece causar serias reducciones en las poblaciones de frijol de lima, principalmente cuando los organismos de la pudrición de la semilla están presentes; pero que cuando se le añade un fungicida, su efecto adverso se elimina total o parcialmente. Cunningham (1943) afirma que se tiene mejor control con la combinación de fungicidas orgánicos e insecticidas.

De Zeeww *et al* (1954) probaron thiram (*arasan*) y captan (*orthocide 75*) y otros fungicidas en combinación con los insecticidas aldrin, clordano, dieldrin y lindano. Los resultados indican que el lindano (25 por ciento) usado aún en su dosis más baja, redujo el vigor de las plantas y las indujo aparentemente, a una mayor susceptibilidad al mal del talluello y a la podredumbre de las semillas, pero cuando se mezcló con un fungicida compatible (en este caso captan), sus efectos nocivos fueron menores. Con respecto al dieldrin, encontraron que usado solo, en la concentración de dos onzas, no mostró efecto sobre la predisposición a enfermedades, y no hallaron evidencia de que usado en combinación con fungicidas, mejorara dicha condición.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo tuvo lugar en la Estación Experimental de la Universidad de Costa Rica, en Alajuela, situada a 840msnm, con una temperatura media alrededor de los 22°C y una precipitación anual de 1850mm.

El ensayo consistió en un arreglo factorial 3 x 4, en bloques al azar con cinco repeticiones. Las parcelas constaron de cuatro surcos de seis metros de largo, separados a 0.50m, de los cuales se cosecharon cinco metros de los dos surcos centrales.

Los factores estudiados fueron: tres tratamientos de semilla y cuatro variedades. Los tratamientos fueron: testigo, captan + DDT en la cantidad de 1.85 gramos de cada uno

* Universidad de Costa Rica.

** Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, Turrialba, Costa Rica.

de ellos, por kilo de semilla; (que es el tratamiento recomendado al presente, sin prueba evidente de su eficacia), y el Moly-Co-Thy, producto completamente nuevo, que no está aún en el mercado y cuyo ingrediente activo es el tetrametilhiuramdisulfido (thiram) y tiene además los oligoelementos molibdeno, hierro y cobalto; este producto se usó en la cantidad de 1.25 gramos por kilo de semilla, según indicaciones de la casa productora. Las variedades de frijol fueron cuatro, dos rojas: Mex-80 y 27-R, y dos negras: S-182 y Mex-27.

El experimento se estableció a fines de agosto de 1970. La siembra se efectuó a mano y se fertilizó a razón de 395 kg por hectárea de la fórmula 12-34-0. Todas las demás labores culturales fueron uniformes. A las dos semanas de la germinación se hizo un recuento de las plantas que mostraban lesiones fungosas visibles a simple vista. De esta información se obtuvo el número de plantas sanas que se consideró en el análisis como número de plantas sin síntomas aparentes a los 15 días de la germinación, las otras variables medidas fueron: el número de plantas al momento de la cosecha y la producción de grano a la cosecha.

El método utilizado para la interpretación de los resultados fue el análisis de variancia llevado a cabo sobre las tres variables de respuesta.

RESULTADOS Y DISCUSION

La evaluación de resultados sobre las tres variables de respuesta consideradas simultáneamente, no parece ofrecer grandes ventajas en este caso particular. Sin embargo, las sumas de cuadrados y sumas de productos del término error del análisis multidimensional se utilizó con ventaja para determinar la estructura de la asociación entre el número inicial (15 días después de la germinación) de plantas sin infección, el número total de plantas cosechadas y el rendimiento en grano. Este resultado se ofrece en el cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de correlación (R) entre el número inicial de plantas sanas (X_1), el número de plantas cosechadas (X_2), y producción total en gramos por parcela (X_3).

	X_1	X_2	X_3	
R	1.00	.489	.320	X_1
		1.000	.328	X_2
	sim		1.000	X_3

Este resultado indica una cierta asociación positiva entre las variables de respuesta estudiadas, como era de esperarse. Aunque a juzgar por los coeficientes de determinación ($r^2 \times 100$) que varían del 10 al 25 por ciento parecen ser las correlaciones relativamente bajas.

Con base en este hecho se prosiguió con el análisis individual de cada una de las variables de respuesta cuyos resultados se ofrecen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de variancia del número de plantas normal, número de plantas cosechadas y producción en gramos, todo en términos de parcela.

Fuentes de Variación	g. l.	Plantas sanas	Cuadrados Medios Plantas Cosechadas	Producción
Repeticiones	4	1072	161	52200
Tratamientos	11	5750	778	62300
Rojos vs Negros (A)	1	18550**	2208**	337199**
Entre rojos (B)	1	35639**	5769**	179104*
Entre negros (C)	1	3224*	105	81954
Fungicida vs. test. (D)	1	72	170	886
Entre fungicidas (E)	1	1918	18	1769
Interacción AD	1	35	18	1021
Interacción AE	1	469	16	1188
Interacción BD	1	232	19	18235
Interacción BE	1	1514	135	50162
Interacción CD	1	608	70	41670
Interacción CE	1	966	6	115
Error	44	450	70	31018
Total	59	—	—	—

En el cuadro 3 se indican las medias de tratamientos y variedades para las tres variables consideradas en el estudio.

El tratamiento de semilla con productos químicos no mostró efectos estadísticamente detectables ($P > .05$) sobre las tres variables de respuesta consideradas en este estudio. Para mayor detalle del resultado, se pueden observar los cuadros 2 y 3. Los únicos efectos diferenciales observados se deben a variedades en que el frijol negro aventaja significativamente ($P < .05$) a los rojos, a juzgar por las variables infección inicial, número de plantas cosechadas y producción. Ninguno de los efectos de las interacciones fueron detectables ($P > .05$).

Es importante destacar el hecho, de que no se detectaron diferencias entre efectos de tratamientos y testigo, no garantiza que la situación verdadera fuera así. En esta circunstancia se necesitaría más evidencia, para llegar a conclusiones en que se desarrolló la investigación, las dosis de tratamiento utilizadas, no fueran adecuadas para manifestar los efectos diferenciales, o también es posible que exista otro factor más limitante de la respuesta que enmascararía los elementos de los estímulos utilizados.

Cuadro 3. Medias de número de plantas sanas (X_1), plantas cosechadas (X_2) y producción en gramos/parcela (X_3) por variedades y tratamientos.

Variedades		C+DDT	Moly-Co-Thy	Testigo	Media Variedad
27-R	X_1	171	181	169	174
	X_2	77	80	79	78
	X_3	771	847	898	839
Mex-80	X_1	553	229	246	243
	X_2	109	101	109	106
	X_3	1061	936	983	993
Mex-27	X_1	276	241	245	254
	X_2	105	106	107	106
	X_3	1137	1130	1088	1118
S-182	X_1	235	228	237	233
	X_2	101	99	108	103
	X_3	1011	1014	1017	1014
Media Trat.	X_1	234	220	224	—
	X_2	98	97	101	—
	X_3	995	982	997	—

LITERATURA CITADA

- COHN, ADAH E. y DE ZEEWW, DONALD J. (1950) Response of certain varieties of snap bean (*Phaseolus vulgaris*) to seed treatments. Michigan Agricultural Experiment Station.
- CUNNINGHAM, H.S. (1943) Lima bean seed treatment on Long Island. *Phytopathology* 34: 790 - 798.
- DE ZEEWW, DONALD J. y ANDERSEN, AXELL. (1953) Lima bean seed treatment trials in Michigan, 1951 - 1952. *Plant Disease Reporter* 37: (2) : 69 - 70.
- _____ y DAVIS, ROBERT A. (1957) Comparative effectiveness of four classes of seed-treatment materials on peas, beans and cucumbers. (Abstract) *Phytopathology* 47: 7
- _____ et al. (1954) Fungicide-insecticide combination seed treatment of bean for the control of clamping-off and seed corn maggot. Michigan Agricultural Experiment Station. *Quarterly Bulletin* 37 (2) : 204 - 217.
- LANGE, W.H.Jr., SEYMAN, W.S. y LEACH, L.D. (1956) Seed treatment of lima beans. *California Agriculture* 10 (4) : 3 - 15.
- LEACH, L. D. y HOLLAND, A. H. (1943) Seed treatment of large lima beans in California. *Plant Disease Reporter* 27 (20): 498 - 500.
- _____ et al. (1954) Lima bean seed treatment trials in California, 1950 - 52. *Plant Disease Reporter* 38 (3) : 193 - 199.

EFFECTO DE ALGUNAS ENFERMEDADES VIROSAS EN EL CONTENIDO DE PROTEINA DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

2732

Ronald Echandi Z.*

En los últimos años el interés en el contenido y calidad de proteína en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) ha aumentado, motivando el estudio del efecto de factores externos sobre esa condición (Bressani, 1966; Tandon et al. 1957; Lanz, et al. 1958; Bressani, 1967; Silbernagel, 1969). La mayoría de estos estudios han demostrado que la localidad en que crecen y desarrollan las plantas es tal vez el factor que más influencia tiene en cuanto al contenido de proteína de un cultivar de frijol. Además, ha quedado establecido que otros factores tales como agregar al suelo nitrógeno y fósforo, así como la presencia de bacterias noduladoras, no afecta en forma alguna el contenido de proteína en la semilla.

Las enfermedades que comúnmente afectan los cultivos de frijol en Centro América y que resultan en una gran reducción de los rendimientos, pueden resultar también detrimentales en cuanto al valor nutritivo del producto. Por ejemplo en el caso de la enfermedad del sistema radical del frijol conocida como "pudrición seca", causada por el hongo *Fusarium solani* f. *phaseoli*, que reduce drásticamente el contenido de proteína en las plantas afectadas, así como el contenido de algunos aminoácidos, entre ellos metionina. (Chang et al. 1959).

En el presente trabajo se estudió el efecto sobre el contenido de proteína de un cultivar de frijol de algunas enfermedades virósas comunes en las plantaciones de frijol en Centro América (Gámez, 1970).

* Laboratorio de Fitopatología. Universidad de Costa Rica.