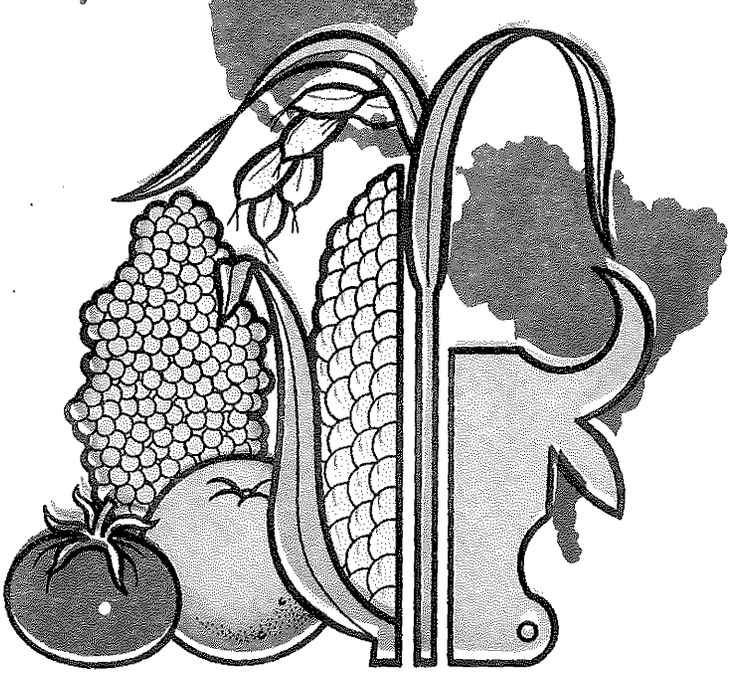
XXXVI REUNIÓN ANUAL

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES

PCCMCA

MEMORIA
VOLUMEN IV

Leguminosas, Charla Magistral, Informes de Semillas y Actas de Sesiones Plenarias, Resoluciones, Conclusiones y Recomendaciones.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
CENTA
CENTRO DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA
San Andrés, La Libertad, El Salvador C.A

DEL 26 AL 30 DE MARZO DE 1990

San Salvador, El Salvador, C.A.

Tabla de Contenido

Ing. Agr. Rodolfo Araya V.

INTRODUCCION

En la ciudad de San Salvador, El Salvador, se celebró la XXXVI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), lo cual fue nuevamente motivo de satisfacción y orgullo el participar, en la organización y desarrollo de la misma.

Dicha reunión, se realiza en forma rotativa en los países miembros del PCCMCA, donde participan científicos y técnicos agropecuarios del área Centroamericana y del Caribe, así como de México, Panamá, Colombia, Estados Unidos de Norteamérica y Suiza.

El Comité Organizador de la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, presenta con agrado esta Memoria, la cual contiene trabajos técnicos, páneles y charlas magistrales que durante el transcurso de la reunión fueron expuestos por los participantes.

La información aquí incluida es importante, ya que nos permite compartir experiencias y conocimientos para que juntos podamos encontrar soluciones a los problemas agropecuarios y estos nos permitan incrementar la producción y productividad de los cultivos alimenticios.

Finalmente el Comité Organizador agradece a todos sus miembros por el esfuerzo realizado en la organización y desarrollo de dicha reunión.

MESA DE LEGUMINOSAS

Genotecnia Vegetal. Mejoramiento Genético II

ESTUDIOS GENETICOS DEL CRECIMIENTO, FIJACION DE NITROGENO Y RENDIMIENTO DE GRANO EN FRIJOL COMUN.

J.C. Rosas [1];E.A. Robleto [1]; O.I. Varela [1]

RESUMEN

Estudios de habilidad combinatoria (HC) y de heredabilidad en características de crecimiento, fijación biológica de nitrógeno (FBN) y rendimiento de grano en frijol común fueron conducidos durante 1989 en El Zamorano, Honduras, en un lote marcado con ^{15}N y con un manejo consistente en inoculación con *Rhizobium phaseoli* y fertilización sin N.

Dieciseis poblaciones F_1 desarrolladas mediante la cruza de 8 progenitores (4 comerciales y 4 de alta FBN) fueron utilizadas en el estudio de HC. Los análisis resultaron significativos tanto para HC general como para HC específica. Los progenitores 'Desarrural 1R' (comercial), 'RIZ 29' y 'RIZ 36' (alta FBN) presentaron efectos positivos de HC general. Las dos poblaciones F_1 derivadas de las cruzas de estos progenitores presentaron efectos positivos de HC específica, sugiriendo que ellas ofrecen las mejores posibilidades para la selección de líneas superiores.

El estudio de heredabilidad se condujo utilizando 6 poblaciones segregantes: los progenitores 'Catrachita' (P_1) y 'Puebla 152' (P_2), las F_1 y F_2, y las retrocruzas BC_1P_1 y BC_1P_2. La heredabilidad en sentido amplio (Hsa) y en sentido estrecho (Hse) fueron estimadas usando las varianzas.

Valores altos de Hsa sugieren buenas posibilidades para seleccionar plantas mejoradas en progenies de P_1 x P_2. Valores intermedios de Hse indican la importancia de las varianzas genéticas aditiva, dominante y posiblemente epistática, en la herencia de algunos caracteres de la FBN, rendimiento de grano e índice de cosecha. Para la acumulación de materia seca total la varianza dominante fue la más importante.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris*, habilidad combinatoria, heredabilidad, fijación de nitrógeno, rendimiento.

Experimento 1

Estimaciones de la habilidad combinatoria general (HCG) y específica (HCE) del rendimiento de grano e índice de cosecha fueron obtenidos a través de un experimento de campo iniciado en El Zamorano, Honduras, en 1988.

Dieciseis poblaciones F1 provenientes del cruzamiento de 4 genotipos comerciales (RAB 201, RAB 205, Desarrural 1R y Cuarenteño CB) y 4 genotipos escogidos por su mayor habilidad de fijación biológica de nitrógeno (FBN) en varias localidades (Puebla 152, UW 22-34, RIZ 29, RIZ 36), fueron utilizados en este estudio. Para el desarrollo de estas poblaciones F1 se utilizó el Diseño II, Modelo 1, de Comstock y Robinson (1948). Los tratamientos (poblaciones F1) fueron distribuídos en un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones.

La siembra se realizó el 15 de nov/88 en un lote inicialmente con un contenido de N total de 0.130% al que luego se le redujo la disponibilidad de N mediante un cultivo de sorgo (hasta madurez) y posteriormente maíz (hasta aparición de la panoja); a estos cultivos no se le aplicó fertilizante N y las plantas mostraron síntomas de deficiencia de N. La siembra se hizo a 60 cm entre surcos y 10 cm entre plantas, y utilizándose un inoculante granulado, mezcla de 3 cepas de *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* (CIAT 899, TAL 182 y Kim 5), aplicado al suelo.

[1] Profesor Asociado y Asistente de Investigación, Sección Proyectos de Investigación, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras.

Durante el cultivo se protegió las plantas contra el ataque de enfermedades y plagas y la competencia de malezas.

En la etapa R8 (parte final del llenado de grano) de desarrollo se procedió a tomar muestras de la parte aérea y semilla de 10 plantas por parcela, las cuales fueron secadas en estufa a 60°C x 48h y luego pesadas, determinándose el rendimiento de grano e índice de cosecha en base a los datos de materia seca. El análisis de varianza (ANDEVA) y las estimaciones de HCG y HCE se hicieron de acuerdo a Hallauer y Miranda (1981).

Los resultados del ANDEVA indicaron diferencias significativas para la HCG Y HCE (Cuadro 1). Los genotipos con mayor HCG fueron Desarrural 1R (Comercial) y RIZ 29 y RIZ 36 (alta FBN). Dichos genotipos presentaron los valores promedios más altos en rendimiento de grano (g/planta) e índice de cosecha (%) y efectos positivos de HCG más altos (Cuadro 2). Asímismo, dos poblaciones F1 provenientes de los cruzamientos de Desarrural 1R x RIZ 29 y Desarrural x RIZ 36 presentaron los valores promedios más altos en rendimiento de grano e índice de cosecha y efectos positivos de HCE (Cuadro 3). Lo que sugieren estos resultados es que Desarrural 1R (comercial) y RIZ 29 y RIZ 36 (alta FBN) son los genotipos con mayor habilidad para transmitir sus méritos genéticos a sus descendientes cuando se cruzan con el rango de genotipos utilizado en este estudio. Por otro lado, las poblaciones derivadas de los cruzamientos entre Desarrural 1R x RIZ 29 y Desarrural 1R x RIZ 36 ofrecen las mejores oportunidades para seleccionar líneas con rendimiento de grano e índice de cosecha superiores. Desde que ambas varianzas genéticas aditiva y dominante (más epistática) son importantes en el rendimiento, la selección basada en la identificación de las mejores familias en generaciones tempranas y líneas altamente homocigotas, derivadas de ellas en generaciones avanzadas, sería el procedimiento más recomendado.

En este trabajo se asume que la superioridad en rendimiento de grano y/o índice de cosecha de algunas cruzas debe estar relacionada a una mayor habilidad de FBN de las plantas F1, debido a que la disponibilidad de N del suelo fue muy limitada. Análisis por el método de isótopos 15 N que se están llevando a cabo en estos momentos, ofrecerán una idea exacta sobre la relación entre rendimiento de grano y la FBN en este estudio, lo cual será reportado posteriormente.

Referencias

Comstock R.E. and H.F. Robinson. 1948. The components of genetic variance in population of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4: 254-266.

Hallauer A.R. and J.B. Miranda. 1981. Quantitive genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press. 468 p.

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO E ÍNDICE DE COSECHA DE POBLACIONES F1 DERIVADAS DE CRUZAS ENTRE OCHO LÍNEAS DE FRIJOL COMÚN SEGÚN EL DISEÑO II, DE COMSTOCK Y ROBINSON (1984).

Fuentes de Variación	Grados libertad	Valores F	
		Rdto.grano	Ind.cosecha
Bloques	4	0.30 NS	1.98 NS
HCG (comerc.)	3	2.71 **	6.40 **
HCG (alta FBN)	3	6.60 **	18.90 **
HCE	9	2.13 *	4.21 *
Error	60		

Análisis según Hallauer y Miranda (1981).
NS, *, ** No significativo y significativo al nivel de 5% y 1%, respectivamente.

CUADRO 2. VALORES PROMEDIOS Y EFECTOS DE HABILIDAD COMBINATORIA GENERAL (HCG) EN RENDIMIENTO DE GRANO E ÍNDICE DE COSECHA ESTIMADOS EN POBLACIONES F1 PROVENIENTES DE LAS CRUZAS DE OCHO GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN SEGÚN EL DISEÑO II, MODELO I DE COMSTOCK Y ROBINSON (1948).

Genotipo	Rendimiento g/planta	grano HCG	Indice %	cosecha HCG
Comerciales				
Desarrural 1R	13.6	+2.4	40.5	+4.0
Cuarenteño CB	10.9	-0.3	36.4	-0.1
RAB 201	10.4	-0.8	35.3	-1.2
Catrachita	10.1	-1.1	33.6	-2.9
Alta FBN				
RIZ 29	13.6	+2.4	42.1	+5.6
RIZ 36	13.1	+1.9	39.3	+2.8
UW 22-34	9.1	-2.1	32.5	-4.0
Puebla 152	9.1	-2.1	32.0	-4.5
DMS (5%)	2.7		3.3	

[x] Efectos estimados por las fórmulas: $gi = \bar{X}i.\bar{X}..$ (Comerciales)
$gj = \bar{X}.j - \bar{X}..$ (alta FBN)

CUADRO 3. VALORES PROMEDIOS Y EFECTOS DE HABILIDAD COMBINATORIA ESPECÍFICA (CHC) DE POBLACIONES F1 CON EFECTOS POSITIVOS PARA RENDIMIENTO DE GRANO Y/O ÍNDICE DE COSECHA. [x]

Población F1	Rend. g/planta	grano HCE [y]	Indice %	cosecha HCE
Desarrural 1R x RIZ 29	18.8	+12.8	51.7	+25.6
Desarrural 1R x RIZ 36	17.9	+11.3	45.9	+15.4
Cuarenteño CB x RIZ 36	12.9	+ 3.0	37.5	+ 0.7
RAB 201 x RIZ 29	14.6	+ 5.8	41.5	+ 7.8
RAB 201 x RIZ 36	12.3	+ 1.4	40.5	+ 7.2
Catrachita x RIZ 29	10.9	- 1.4	39.1	+ 3.9
Catrachita x UW 22-34	11.4	+ 1.9	33.9	1.8

[x] Total de poblaciones F1 = 16
[y] Efectos estimados por la fórmula: $Sij = Xij - (\bar{X}i. + \bar{X}.j)/2 + (Xij - X..)$

Experimento 2

Con el fin de obtener información sobre la herencia de la acumulación de materia seca, rendimiento de gran e índice de cosecha en frijol común *Phaseolus vulgaris* bajo condiciones de suelo con baja disponibilida de nitrógeno (N) y la aplicación de inoculante, se condujo un estudio de heredibilidad en El Zamoranc Honduras.

Seis poblaciones segregantes (los progenitores, P1 y P2, y las F1 F2 y las retrocruzas de la F1 con ambo padres, BC1P1 y BC1P2) fueron utilizadas para la estimación de la heredibilidad mediante el uso de varianz

de generaciones (Mahmud y Kramer, 1951; Warner, 1952). Estas poblaciones fueron desarrolladas utilizando como progenitores las variedades de frijol común Catrachita (P1) y Puebla 152 (P2).

Debido a que los análisis de suelos indicaron un contenido de N total de 0.130%, se trató de reducir la disponibilidad de este elemento, procediéndose a crecer previamente un cultivo de sorgo hasta madurez, y luego un cultivo de maíz hasta la aparición de la panoja; estos cultivos fueron crecidos sin adición alguna de fertilizante N y presentaron síntomas de deficiencias de N.

En 15 de nov/88 se establecieron las parcelas sembrándose las poblaciones a una distancia de 60 cm entre surcos y 15 cm entre plantas. Al momento de la siembra se aplicó al suelo un inoculante conteniendo una mezcla de 3 cepas (CIAT 899, TAL 182 y Klm 5) de *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*. Las parcelas fueron fertilizadas previamente con 0-46-0, 300 kg/ha, y molibdato de sodio, 0.7 kg/ha. Durante el cultivo se hizo control de plagas y enfermedades a fin de minimizar sus efectos en la conducción del experimento. A la etapa R8 (fase final del llenado de grano) de desarrollo se tomaron muestras de plantas individuales en cada población y se determinaron el peso seco de la parte aérea, rendimiento de grano e índice de cosecha. Se hicieron las estimaciones de promedios y varianzas; las varianzas de las poblaciones se utilizaron para estimar la heredibilidad en sentido amplio (Hsa) según Mahmud y Kramer (1951) y heredibilidad en sentido estrecho (Hse) según Warner (1952).

De acuerdo a los resultados (Cuadro 4) se observa que se obtuvieron valores altos para Hsa en acumulación de materia seca en la parte aérea, rendimiento de grano e índice de cosecha, sugiriéndose una alta probabilidad para seleccionar plantas mejoradas por estos caracteres mediante la aplicación de métodos de selección apropiados. Los valores intermedios de Hse sugieren acción de genes aditivos contribuyendo a la expresión de los caracteres, rendimiento de grano e índice de cosecha, aunque genes de efectos dominantes y epistáticos también estarían contribuyendo a la expresión de estos caracteres. En cuanto a la acumulación de materia seca en la parte aérea, los resultados Hse sugieren primordialmente acción de genes dominantes. En general, los resultados indican que las pruebas en generaciones tempranas pudieran ser efectivas y recomienda el uso de selección recurrente para el mejoramiento de estos caracteres.

Referencias

Mahmud I. and H.H. Kramer. 1951. Segregation for yield, height and maturity following a soybean cross. Agron. J. 43:605-609.

Warner J.N. 1952. A method for estimating heritability. Agron. J. 44: 427-430.

CUADRO 4. VALORES PROMEDIOS DE PESO SECO DE LA PARTE AÉREA, RENDIMIENTO DE GRANO E ÍNDICE DE COSECHA DE SEIS POBLACIONES (DOS PROGENITORES, P1 Y P2; Y SUS F1, F2, BC1P1 Y BC1P2) Y ESTIMACIONES DE HEREDIBILIDAD EN EL SENTIDO AMPLIO Y ESTRECHO (HSA Y HSE) UTILIZANDO LAS VARIANZAS DE LAS GENERACIONES. EL ZAMORANO, HONDURAS 1989.

Población	Peso seco parte aérea (g/planta)	Rend. de grano (g/planta)	Indice Cosecha[=]
P1 (Catrachita)	16.6	7.5	0.42
P2 (Puebla 152)	15.1	5.1	0.34
F1	34.8	14.8	0.43
F2	27.0	10.6	0.39
BC1P1	29.9	14.3	0.48
BC1P2	31.9	12.8	0.40
Hsa	95.5	84.5	87.4
Hse	3.6	57.0	46.0

[=] Rendimiento de grano/peso seco parte aérea.

COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE GENOTIPOS E HIBRIDOS INTERESPECIFICOS DE *Phaseolus vulgaris* BAJO CONDICIONES DE SEQUIA EN HONDURAS.

J.C. Rosas [1]; R.A. Young [1]; E.A. Robleto [1]; P. Ascher [2]; C. Rosen [2]

RESUMEN

Una serie de ensayos fueron conducidos con el fin de evaluar genotipos de *Phaseolus vulgaris* (Pv) y de *P. acutifolius* (Pa), e híbridos provenientes de las cruzas interespecíficas entre Pv x Pa en condiciones de estrés de sequía. Se estimaron los efectos en el crecimiento, fijación de nitrógeno y rendimiento de grano. Los ensayos se condujeron en las épocas secas de Nov 1988 y Feb 1989, en El Zamorano, Honduras.

Los resultados sugieren efectos marcados, pero diferentes, del estrés hídrico en los genotipos de *Phaseolus v.* Asimismo, poblaciones masales y selecciones individuales de híbridos Pv x Pa han sido seleccionadas, bajo estas condiciones de estrés, por su mejor rendimiento con respecto a testigos Pv locales. Este germoplasma híbrido presenta buena tolerancia al estrés hídrico, así como otras características agronómicas deseables, y puede ser una fuente importante de genes en programas de mejoramiento.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris, P. acutifolius*, híbridos interespecíficos, tolerancia a sequía.

Experimento 1

La sequía es uno de los principales limitantes de la producción de *Phaseolus*, particularmente en América Tropical. El frijol común (*P. vulgaris*) es un cultivo alimenticio producto preferido en Latinoamérica, pero es sensible al estrés de sequía-alta temperatura. Por lo contrario, el frijol tepari (*P. acutifolius*) es adaptado a climas cálidos y secos y puede ser una fuente ideal de tolerancia a sequía en un programa de mejoramiento de frijol común (Thomas et al, 1983).

Adicionalmente, la productividad de frijol común es limitada, en general, por bajos niveles de fijación de N (Rosas et al, 1987). Escaza información se encuentra disponible en cuanto a la fijación de N o requerimientos de N del frijol tepari. Por ello, información básica en las interacciones nitrógeno y estrés de sequía en estas especies serían deseables antes de evaluar híbridos interespecíficos.

Los objetivos de este estudio fueron el caracterizar la productividad y nodulación de *P. vulgaris y P. acutifolius* bajo condiciones de sequía y buena humedad y la evaluación del impacto del fertilizante N y la inoculación en la respuesta a la sequía.

Procedimiento experimental. Los experimentos fueron conducidos en El Zamorano, Honduras. Las siguientes son características selectas del suelo textura, franco; materia orgánica, 2.5%; PH suelo: agua, 5-8; Bray PI, 64 mg/kg; NH4OAC-K extractable 542 mg/kg. Dos experimentos se condujeron durante la época seca : 1) 30 de oct 1988 - 11 ene 1989; y 2) 5 feb - 8 may 1989. Los tratamientos incluyeron dos regímenes de humedad de suelo (húmedo y seco), 2 genotipos (*P. vulgaris* cv. Desarrural y *P. acutifolius* PI 239-056), y 4 fuentes de nitrógeno (Control, Inoculado con CIAT 899 y USDA 3251, 100 kg N/ha urea, e Inoculado + 100 kg N/ha). En el primer experimento las parcelas húmedas recibieron 228 mm riego/lluvia mientras que las parcelas secas recibieron 112 mm. El diseño experimental fue parcelas subdivididas (parcela principal, humedad; subparcela, nitrógeno y sub subparcela, genotipo) con 4 repeticiones.

[1] Profesor Asociado, Asociado y Asistente de Investigación, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras; [2] Profesor, Departamento de Horticultura y Arquitectura Paisajista, y Profesor Asociado, Departamento de Ciencia del Suelo, Universidad de Minnesota, St Paul, EE.UU.

Resultados y Discusión.

El rendimiento em ambos experimentos fue significativamente más bajo en el tratamiento seco que en el húmedo, con la mayor supresión debido a la sequía en el segundo experimento (Cuadro 1). Diferencias en rendimiento debidas a la sequía fueron atribuídas primariamente a un menor número de vainas por planta y secundariamente a un menor peso seco de semilla. No hubo diferencias en rendimiento entre los dos genotipos dentro de cada tratamiento húmedo o seco en el primer experimento, pero los rendimientos de *P. acutifolius* fueron mayores que los de *P. vulgaris* en el segundo experimento. Sorprendentemente, la mayoría de este incremento en rendimiento fue debido a un crecimiento superior en el tratamiento húmedo con solo un ligero incremento en el tratamiento seco. El incremento en crecimiento de *P. acutifolius* en el tratamiento húmedo puede deberse a una mejor tolerancia al calor en esta especie. *P. acutifolius* tuvo más vainas por planta, pero menos semillas por vaina y un peso de semilla más bajo que *P. vulgaris*. En ambos experimentos, el fertilizante N incrementó los rendimientos de ambos genotipos, comparado con los tratamientos no inoculado y con inoculación. En el primer experimento, los rendimientos aumentaron en ambos tratamientos húmedo y seco, pero en el segundo experimento N sólo incrementó el rendimiento en el tratamiento húmedo. La nodulación fue afectada más por la sequía en *P. vulgaris* que en *P. acutifolius*, aunque el número y el peso seco absoluto fueron generalmente más grandes en *P. vulgaris* que en *P. acutifolius*. La fertilización N redujo significativamente la nodulación en ambos genotipos. La inoculación no afectó la nodulación, indicando que rizobia efectivo estuvo presente en el suelo.

Referencias

Rosas J.C., J. KipeNolt, R.A. Henson y F.A. Bliss. 1987. Estrategias de mejoramiento para incrementar la capacidad de fijación biológica de nitrógeno del frijol común en América Latina. CEIBA 28: 39-57.

Thomas C.V., M. Manshardt and J.G. Waines. 1983. Terapies as source of useful traits for improving common beans. Desert Plants 5: 43-48.

Experimento 2

La sequía es un limitante primario de la producción de frijol común en regiones semi-áridas de América Central. La presente investigación fue conducida con el fin de incrementar la diversidad genética de frijol común en relación al estrés de sequía mediante la introducción de genes exóticos provenientes de *Phaseolus acutifolius*.

Híbridos producidos por cruzamientos entre *Phaseolus vulgaris* (Pv) x *P. acutifolius* (Pa) utilizando el método de la retrocruza congruida (RC) (Haghighi, 1986; Haghighi y Ascher, 1988), identificados en este trabajo como híbridos del Grupo I, y mediante el cruzamiento del cultivar (cv) hondureño Cuarenteño x híbridos de la RC (identificados como híbridos del Grupo II), fueron evaluados bajo condiciones de estrés de sequía en El Zamorano, Honduras. Los progenitores del Grupo I fueron el cv. Pv Redland y las accesiones de Pa PI-319443, PI-319444 y PI-263590 (referidas en este trabajo como V1, A9, A10 y A19, respectivamente). Los híbridos del Grupo II fueron desarrollados mediante un procedimiento de dos pasos primero cruzando el cv. hondureño Pv Cuarenteño con híbridos de la RC del Grupo I, seguido de una segunda cruza entre la F1 x un híbrido intraespecífico de cuatro accesiones de Pa de semilla blanca.

Durante la época lluviosa de junio 1988 se sembraron semillas F2, F3 y F4 de los Grupos I y II en un vivero de observación. Plantas con pobre adaptación y plantas susceptibles a enfermedades virósicas y a plagas de *Empoasca spp.* fueron eliminadas. Plantas con pobres características agronómicas como excesivo crecimiento de guías, maduración tardía, escaza formación de grano, y plantas de tipos anormales, enanas, cloróticas y variegadas, también fueron eliminadas. Las parcelas fueron establecidas en el campo bajo condiciones de estrés hídrico prevaleciente durante las siembras de nov. 1988 y feb. 1989, a fin de evaluar familias y poblaciones de los Grupos I y II. Las condiciones favorables necesarias para el establecimiento de las plantas y el crecimiento inicial fueron obtenidas mediante el uso de riego por aspersión. El estrés de sequía fue impuesto suspendiéndose los riegos a los 26 y 14 días después de las siembras en las épocas de

CUADRO 1. INFLUENCIA DE LA SEQUIA, GENOTIPO DE FRIJOL, Y FUENTES DE N EN LA NODULACION, CONCENTRACION DE N EN SEMILLA Y PARTE AEREA, RENDIMIENTO Y COMPONENTES DE RENDIMIENTO. EXPERIM. 1 Y 2.

	Número Nódulos	P. Seco Nódulos (mg)	Conc. N (%) Semi-lla	Parte áerea	Rend. kg/ha	Componentes de Rdto. Vainas/ planta	Sem./ vaina	g/100 sem.
EFECTOS PRINCIPALES								
Experimento 1								
Régimen de humedad (R)								
Húmedo	58	77	4.02	2.30	1902	17.0	4.8	23.9
Seco	44	65	4.04	2.04	1268	10.7	5.0	20.4
Signif.	**	NS	NS	NS	**	**	NS	**
Genotipo (G)								
P.vulgaris	95	122	4.03	2.16	1558	8.0	5.3	30.2
P.acutifolius	7	21	4.03	2.16	1612	19.8	4.5	14.1
Signif.	**	**	NS	NS	NS	**	**	**
Fte.de nitrógeno(N)								
-N-I	53	92	3.79	1.95	1518	14.0	4.9	21.7
-N+I	63	107	3.92	2.25	1402	11.4	5.3	22.0
+N-I	32	33	4.12	2.21	1645	14.7	4.7	22.6
+N+I	53	53	4.29	2.27	1775	15.6	4.7	22.3
Signif.	**	**	**	NS	**	**	*	**
DMS (0.05)	15	18	0.16	-	165	2.9	0.4	0.4
INTERACCIONES								
R x G	*	*	NS	NS	NS	NS	NS	**
R x N	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
G x N	NS	**	**	NS	**	NS	NS	**
R x G x N	NS	**	*	NS	NS	**	NS	*
EFECTOS PRINCIPALES								
Experimento 2.								
Régimen de humedad (R)								
Húmedo	24	31	4.43	2.98	2671	22.2	5.1	17.8
Seco	14	21	4.26	2.18	1059	12.3	4.9	13.8
Signif.	*	NS	NS	**	**	**	NS	**
Genotipo (G)								
P.vulgaris	33	32	4.40	2.60	1425	9.1	5.2	20.5
P.acutifolius	4	21	4.29	2.58	2305	25.4	4.8	11.0
Signif.	*	NS	NS	NS	**	**	NS	**
Fte.de nitrógeno (N)								
-N-I	23	46	4.33	2.60	1819	16.1	5.0	15.4
-N+I	22	39	4.29	2.67	1658	15.9	4.7	15.4
+N-I	16	13	4.29	2.63	1978	18.2	5.3	16.1
+N+I	14	7	4.47	2.43	2005	17.1	5.1	16.2
Signif.	NS	**	NS	*	**	NS	*	**
INTERACCIONES								
R x G	*	NS	NS	NS	**	**	*	**
R x N	NS	NS	NS	NS	**	NS	*	NS
G x N	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
R x G x N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS= No significativo. * = Significativo al nivel del 5% ** = Significativo al nivel del 1%

nov. 1988 y feb. 1989, respectivamente. La humedad total fue 111 mm (108 mm hasta antes de la floración), en la época de nov. 1988, y 99 mm pre-floración en la época de feb. 1989.

Para facilitar el manejo en el campo y la selección, poblaciones masales (bulk) fueron constituídas en las generaciones F4, F5 y F6 mediante la agrupación masal de semilla de plantas individuales seleccionadas dentro de familias con antecedentes de poseer progenitores similares, en nov. 1988. Poblaciones masales de 200-500 plantas fueron sembradas en feb. 1989, y las mejores plantas (10-20%) fueron seleccionadas masalmente. Simultáneamente, plantas superiores fueron identificadas dentro de las poblaciones masales del Grupo II y cosechadas individualmente. Los criterios de selección usados fueron maduración temprana, resistencia a las enfermedades predominantes, rendimiento de grano, arquitectura, tipo de grano y otros. Cultivares comerciales fueron incluídos como testigos en ambas épocas de siembra.

Resúmenes de los resultados de los viveros establecidos en nov. 1988 y feb. 1989 se presentan en los Cuadros 2 y 3. Estos resultados sugieren que una variabilidad genética significativa estuvo presente en estos híbridos interespecíficos (Cuadro 2). Materiales altamente adaptados fueron seleccionados de ambos grupos; sin embargo, el Grupo II mostró ser el más prometedor para seleccionar material con caracteres agronómicos deseables y un interesante potencial para el mejoramiento del frijol en Honduras (Cuadro 3). Este material interespecífico continúa siendo evaluado bajo condiciones de estrés hídrico. Las mejores selecciones individuales están siendo usadas en programas de cruzamiento con líneas de Pv de alto rendimiento y excelente adaptación.

Referencias

Haghighi, K. 1986. Methods of hybridization of two bean especies: *Phaseolus vulgaris* and *P. acutifolius*. Ph.D. Thesis, University of Minnesota, St. Paul.

Haghighi, K. and P.D. Ascher. 1988. Fertile intermediante hybrids between *Phaseolus vulgaris* and *P. acutifolius* from congruity backcrossing. Sex Plant Reprod. 1:51-58

CUADRO 2. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 30 FAMILIAS F3 SELECCIONADAS DE HÍBRIDOS *PHASEOLUS VULGARIS* X *P. ACUTIFOLIUS* DESARROLLADOS POR EL MÉTODO DE RETROCRUZA CONGRUÍDA (GRUPO I) Y CULTIVADO BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA EN LA ÉPOCA DE NOV.88. EL ZAMORANO, HONDURAS.

Características[=]	1	2	3	4	5	6	7
Promedio	28.4	18.0	3.4	45.7	4.6	33.1	66.7
Rango	19.0-35.4	13.5-25.5	2.8-4.0	38.4-51.4	2.8-7.2	32-35	65-69
Des. 1R[y]	19.0	13.3	5.1	27.5	1.2	34	67
Catrach[y]	15.2	9.0	5.2	32.5	1.2	38	68
Danlí 46[y]	19.8	18.5	5.2	21.5	2.0	40	75

[=] 1 = Rendimiento (g/pl), 2 = vainas/pl, 3 = semillas/vaina, 4 = peso seco 100 semillas (g), 5 = vainas vanas/pl, 6 = días a floración y 7 = días a madurez fisiológica;

[y] Variedades locales.

CUADRO 3. COMPORTAMIENTO DE POBLACIONES MASALES Y PLANTAS INDIVIDUALES SELECCIONADAS DE MATERIAL HÍBRIDO *PHASEOLUS VULGARIS* X *P. ACUTIFOLIUS* (GRUPO II) CULTIVADO BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA EN LA ÉPOCA DE FEB.89. EL ZAMORANO, HONDURAS.

Población masal*	Rend. promedio poblacional (g/pl)	Planta individual seleccionada** Rendimiento(g)	Color grano
A2 (F5)	8.7	30.4	rojo
C2 (F5)	12.6	23.9	rosado
M3 (F5)	12.7	27.3	rojo
N3 (F5)	13.9	----	
Q3 (F6)	----	35.1	crema
T3 (F4)	6.6	16.8	rosado
Danlí 46	5.4	(cultivar local bien adaptado)	
Cuarenteño	6.7	(cultivar local bien adaptado)	

* Pedigrí: A2 = Cuarenteño x V12 $A10^2$ x; C2 = Cuarenteño x $V1^2$ A10 x; M3 = Cuarenteño x $A10^3$ $V1^3$; N3 = F1 (Cuarenteño x $V1^2$ A10 x) x PA4b (cruza intraespecífica de 4 accesiones de Pa);
Q3 = F1 (Cuarenteño x $V1^4$ $A19^4$) x PA4b; T3 = F1(Cuarenteño x $V1^2$ $A9^2$ x) x PA4b.
y Plantas individuales seleccionadas de las poblaciones masales.

PROGRESO EN EL MEJORAMIENTO DE RESISTENCIA FOLIAR DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. AL *Xanthomonas campestris* A TRAVES DE SEGREGACION TRANSGRESIVA, EN EL CIAT, PALMIRA, COLOMBIA.

Stephen E. Beebe [1]

RESUMEN

Ha habido poco progreso al nivel comercial en el control genético de *Xanthomonas* en el trópico. Problemas han sido: una adaptación pobre de las fuentes utilizadas y muchas de sus progenies; un evidente ligamiento genético entre un gen de resistencia y la brillantez de semilla; la dificultad de recuperar ciertos colores con la resistencia. Hace varios años el G 4399 fue identificado como una fuente alterna, de éste el XAN 236 fué desarrollado, una línea con grano negro opaco y buena arquitectura. Además, el DOR 308, derivado de ICA L-23 de origen andino, presentaba buena resistencia.

Debido a la escasez de buenas fuentes de resistencia, las entradas del banco de germoplasma del CIAT fueron evaluadas por su reacción al patógeno. Mientras niveles altos de resistencia no fueron identificados, varias accesiones demostraron un nivel bajo a intermedio de resistencia, y éstos fueron cruzados entre sí y con líneas ya disponibles.

Las combinaciones mostraron evidencia de segregación transgresiva para resistencia, y una adaptación intermedia a buena, fueron: EMPASC 201 x DOR 308; G 3916 x DOR 308; G 5911 x XAN 236; G 6097 x DOR 308; G 6097 x XAN 236; DOR 308 x XAN 236. Fue notable que algunas accesiones de baja resistencia (G 5911 x G 6097) contribuyeron significativamente a la segregación transgresiva. Además, se observaron excelente resistencia y adaptación en una población combinando XAN 263, con genes derivados de *P. acutifolius* con SEL 986, con genes derivados de G.N. Tara y P.I. 206.262.

Palabras Claves: Frijol, mejoramiento, segregación transgresiva, *Xanthomonas campestris*.

[1]Fitomejador, Programa de Frijol, Mejoramiento I Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia

INTRODUCCION

Añublo bacteriano común, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, es una de las enfermedades más ampliamente distribuídas del frijol, presentándose desde el Canadá hasta la Argentina, con ataques particularmente fuertes ocurriendo en Nicaragua, Cuba, Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay. *Xanthomonas* se torna aún más limitante para la extensión del cultivo a nuevas zonas de producción, como la costa pacífica de Centroamérica, o en algunas fechas de siembra, como en la fecha de septiembre en el Caribe. Aún donde no causa pérdidas significativas en rendimiento, es un problema frecuente para la producción de semilla limpia.

Aunque fuentes de resistencia para frijol de grano pequeño han estado disponibles hace varios años, y han sido utilizadas en programas de mejoramiento, por lo general sus progenies resistentes aún no han tenido uso amplio al nivel comercial. De las fuentes PI 207.262 y Great Northern #1 Sel.27, fueron desarrolladas las líneas XAN 112 y IAPAR's 14 y 16, utilizadas en Argentina y Brasil, respectivamente. Aparte de éstas, hay líneas en etapas avanzadas de prueba en Nicaragua y Cuba. En los granos medianos a grandes de tipo Andino, se cultivan comercialmente las líneas L-23 y L-24 en Colombia como ICA P11 y la L-23 se utiliza en Cuba.

Considerando las pocas fuentes de resistencia disponibles para frijol de grano pequeño, en 1987 se inició en el CIAT una evaluación del banco de germoplasma para identificar nuevas fuentes de utilidad para estos tipos. Más de 18.000 accesiones fueron evaluadas, pero ninguna accesión que fue claramente distinta genéticamente de la fuente Great Northern pudo igualar al testigo resistente, XAN 112, en resistencia. El G 4399 (Tamaulipas 9B), identificado unos años antes, continuó siendo el más resistente en el germoplasma.

Debido a esta situación, se iniciaron cruzamientos entre varias fuentes de menor resistencia para buscar un aumento en resistencia a través de segregación transgresiva. Los resultados de este esfuerzo están reportados aquí.

MATERIALES Y METODOS

Los padres utilizados en los cruzamientos aparecen en el Cuadro 1, junto con otra información pertinente. En unos casos los padres fueron líneas mejoradas en sí, pero con excepción del SEL 986, ningún padre portaba genes de PI 207.262 o de Great Northern. El XAN 263 contiene genes derivados de *Phaseolus acutifolius*. Aparte de estas dos líneas, las demás fuentes sólo portan genes de *P. vulgaris*.

Las fuentes fueron apareadas en casi toda posible combinación. Las poblaciones F2 inoculadas planta por planta con pinzas de panadero, éstas equipadas con cuchillas de bisturí que chuzaban las hojas sobre una esponja impregnada de inóculo (107 células *Xanthomonas*/ml). Las plantas resistentes fueron marcadas y cosechadas individualmente. Las familias F3 fueron inoculadas de igual manera, evaluadas por su resistencia en una escala de 1 (inmune) a 9 (totalmente susceptible), y seleccionadas para resistencia, tipo de grano y valor agronómico. Las familias de mayor resistencia fueron cosechadas de nuevo como selecciones individuales y éstas fueron sembradas e inoculadas en casa de malla para confirmar su reacción.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los testigos de la evaluación en la casa de malla, XAN 112 y Porrillo Sintético, presentaron una amplia diferencia (reacciones de 3.5 y 8, respectivamente), así como se esperaba. Con excepción de XAN 263 que fue altamente resistente, todos los demás padres presentaron grados de reacción intermedios entre los dos testigos.

Varios cruzamientos presentaron segregación transgresiva, ya que unas de sus progenies demostraron una amplia ventaja en resistencia sobre sus respectivos padres, tanto en el campo como en la casa de malla. Fue notable que unas accesiones de germoplasma de muy baja resistencia (G 5911 y G 6097) evidentemente contribuyeron de manera significativa a mejorar la resistencia en algunas combinaciones.

En relación a XAN 112, que se ha presentado con un alto grado de resistencia en muchos países, varias familias F4 y F5 presentaron resistencia igual o mejor. XAN 112 tiene genes derivados de Great Northern #1 Sel.27, que a su vez derive su resistencia de *P. acutifolius*. La resistencia reportada aquí, con excepción de SEL 986 y XAN 263, está derivada solamente de *P. vulgaris*.

Algunas familias F3 evidentemente continuaron a segregar, ya que sus familias F4 presentaron diferencias en reacción. Sin embargo, la mayoría de conjuntos de familias no presentaron diferencias amplias.

Estas selecciones resistentes deben ofrecer a mejoradores nuevas opciones para encontrar fuentes adaptadas a sus respectivas zonas y útiles para sus programas de mejoramiento. La mayoría tienen grano de color comercial, sea negro opaco pequeño o rojo brillante pequeño. La línea XAN 236 dotó a sus progenies con buena arquitectura, aunque con grano muy pequeño. La combinación de SEL 986 x XAN 263 produjo excelente grano rojo brillante para Centroamérica.

CUADRO 1. ALGUNAS FUENTES DE RESISTENCIA FOLIAR A *XANTHOMONAS* PARA FRIJOL DE GRANO PEQUEÑO, INCLUÍDAS EN CRUZAMIENTOS PARA BUSCAR SEGREGACIÓN TRANSGRESIVA.

Identificación	Color/brillo	Fuente(s) orignal(es)
DOR 308	Rojo/br	ICA L-23
EMPASC 201	Negro/op	-
G 5909	Negro/op	-
G 5911, Negro	Negro/op	-
G 6097, México 9	Negro/op	-
G 6772, Colima 9	Crema/br	-
SEL 930	Negro, rojo, café/s br	G 4399; BAT 1192
SEL 931	Rojo/op, br	G 4399; BAT 1192
SEL 986	Rojo/br	GN #1 Sel.27 PI 207.262
XAN 236	Negro/op	G 4399
XAN 263	Rojo/br	*P. acutifolius*

CUADRO 2. REACCION A Xanthomonas EN CAMPO Y CASA D MALLA, DE FAMILIAS DESARROLLADAS EN TRE CICLOS DE UN PROGRAMA DE SELECCION PEDI GRI.

Padres	Campo,89A	Campo, 89 B		Reacción, casa de malla, 90 A			
	No.Selec.	Reacción	No.Selec.	Familias		Padres	
	individ.	familia	individ.	Rango	$\bar{X}$	1	2
SEL 930xDOR 308	-9 (F)	3 (F)	9	2-4 (F)	2.8	5.5	6.5
	-11	3 "	6	2-4 "	3.2	5.5	6.5
SEL 931xDOR 308	-14	3 "	10	2-5 "	3.3	5.5	6.5
EMPASC 201xG 6772	-3	5 (F)	16	3-6 (F)	3.7	6.0	5.0
G 5909xDOR 308	-9	3 "	7	3-7 "	4.6	6.5	6.5
G 5909x XAN 236	-8	4 "	8	3-5 "	4.6	6.5	6.5
G 5911x XAN 236	-7	3 "	11	2-6 "	3.5	7.0	6.5
	-9	3 "	12	2-4 "	2.7	7.0	6.5
G 6097x DOR 308	-1	4 "	9	2-5 "	3.3	7.0	6.5
G 6097x XAN 236	-1	3 "	12	2-3 "	2.1	7.0	6.5
DOR 308x XAN 236	-3	2 "	14	2-3 "	2.5	6.5	6.5
	-9	3 "	7	2-3 "	2.5	6.5	6.5
SEL 986x XAN 263	-	-	23 (F)	2-7 (F)	3.5	4.5	2.0
Testigos :							
XAN 112					3.5		
Porrillo Sintético					8.0		

ESTUDIO DE EPOCAS DE SIEMBRA Y VARIEDADES DE FRIJOL COMUN EN LA COSTA SUR DE GUATEMALA.

Porfirio Masaya [1]; Armando Monterroso T. [2]; Marcial Guzmán A. [2]

RESUMEN

La temperatura y las precipitaciones son dos factores que afectan grandemente el comportamiento de los materiales de frijol en las siembras bajo lluvia de las regiones costeras. Los períodos con alta precipitación reducen las poblaciones de mosca blanca y así la evolución de la enfermedad causada por el GMV, pero incrementan las pérdidas de semilla por exceso de agua.

Con esta problemática en mente, se inició un trabajo para evaluar varias épocas de siembra y estudiar el comportamiento de materiales con diferencias en tolerancia al virus del Masaico Dorado y susceptibilidad al acame. Dentro de los materiales evaluados Negro Cuyuta, un material promisorio, precoz y de hábito determinado, se comportó mejor en las épocas de mayor precipitación; obteniendo un rendimiento promedio de 1106 kg/ha y con una calificación de Mosaico Dorado comparable a los materiales altamente tolerantes DOR 364 e ICTA-Turbo III.

Palabras Claves: Epoca de siembra, tolerancia a GMV, hábito determinado.

[1] Coordinador Nacional Programa de Frijol. ICTA-Guatemala; [2] Técnicos Programa de Frijol, ICTA, Guatemala.

Genotecnia Vegetal. Evaluación de Cultivares II

EVALUACION DEL VIVERO DE ADAPTACION CENTROAMERICANA "VIDAC" POR SU RESISTENCIA AL PICUDO DE LA VAINA *Apion godmani* Wagn.

J.E. Mancía [1]; J.E. Betancourt [1]; Adán Hernández [1]; J.L. Soto Cañenguez [1]; L. Serrano [2]

RESUMEN

El cultivo del frijol que es básico en la dieta alimenticia de la población Salvadoreña, como otros cultivos, tiene factores que limitan su producción y productividad, entre los cuales, las plagas juegan un papel preponderante.

Durante la época lluviosa, el Picudo de la Vaina *Apion godmani* Wagn, ocasiona pérdidas a los cultivadores de frijol, al atacar y destruir en forma directa los granos.

Por constituirse esta plaga como un problema a nivel de la Región de Centroamérica y México, se realiza el intercambio horizontal de materiales, supuestamente resistentes a través de la Coordinación del CIAT, con los programas nacionales. La presente evaluación se realizó a partir del 30 de agosto de 1989, en el Cantón Izcaquilío, Jurisdicción de Atiquizaya, Ahuachapán, a 600 m.s.n.m. y a 13° 58.3' de latitud norte y 89° 45.0' de longitud oeste. El sistema de siembra utilizado fue en relevo con maíz. El área de siembra fue de 550 m^2 y el distanciamiento de 0.1 m entre plantas y 0.9 m entre surcos. Los tratamientos fueron 150 y cada 6 entradas, se incluyó al testigo local Rojo de Seda. Cada entrada consistió en un surco de siembra de 3 m de longitud, se trató el suelo antes de la siembra con Carbofuran, a razón de 1 kg de i.a. por ha. Las diferentes labores de cultivo se realizaron conforme a las recomendaciones del CENTA y CIAT. En relación a las enfermedades, la líneas fueron evaluadas usando una escala de 1 a 9. Para determinar la resistencia al Picudo de la Vaina del Frijol, a madurez fisiológica, se tomó una muestra de 30 vainas por cada material o entrada, la muestra se tomó al azar. A cada muestra se le tomó dato de vaina dañada, número de granos por vaina y número de granos dañados por vaina, en base a lo cual se obtuvo el porcentaje de vaina dañada y el porcentaje de grano dañado. Luego de determinar el grado de resistencia en cada material, se procedió

[1] Técnicos del Programa de Granos Básicos, Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA, MAG.; [2] Profesor del Depto. de Protección Vegetal, Facultad de C. Agronómicas, UDES.

a realizar selecciones individuales, en aquellos materiales que mostraron resistencia. Como resultado de esta evaluación, se obtuvieron 25 materiales y 29 selecciones individuales de frijol del VIDAC/89, que mostraron resistencia a *Apion godmani* wagn.

Palabras Claves: Frijol, evaluación, rendimiento, *Apion godmani*.

I. INTRODUCCION

El cultivo del frijol, que es básico en la dieta alimenticia de la población Salvadoreña, como otros cultivos, tiene sus factores, que limitan su producción y productividad, entre los cuales, las plagas juegan un papel preponderante. Durante la época lluviosa, el picudo de la vaina *Apion godmani* Wagn ocasiona pérdidas a los cultivadores de frijol, al atacar y destruir en forma directa entre el 60 y 94% de los granos.

Por constituirse esta plaga como un problema a nivel de la Región de Centroamérica y México, se realiza el intercambio horizontal de materiales supuestamente resistentes a través de la Coordinación del CIAT, con los programas Nacionales, presentándose en esta XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, los resultados de la evaluación de líneas de frijol, del vivero de Adaptación Centroamericana "VIDAC", por su resistencia al picudo de la vaina, objetivo de esta investigación que se realizó a partir del 30 de agosto de 1989, en el Cantón Izcaquilío, de la Jurisdicción de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán.

II. REVISION DE LITERATURA

1. Definición y ventajas de la resistencia vegetal.

Snelling (1941), Painter (1951, 1958) y la National Academy of Sciences (1978), señalan como Resistencia Vegetal, aquellas características que permiten a la planta evitar, tolerar o recuperarse del ataque de insectos, en condiciones que dañarían más gravemente a otras plantas de la misma especie.

Kogan (1982), agrega que la resistencia es la capacidad de inhibir el crecimiento poblacional de los insectos.

Horber 1980, indica que en la agricultura práctica, resistencia es la capacidad de una variedad de producir una mayor cosecha, de buena calidad que otras variedades bajo la misma población de insectos.

Ortman y Painter (1980), expresan que el objetivo principal de los progrmas sobre resistencia a los insectos en las plantas domésticas es desarrollar cultivos con esta característica, a la vez que se mantienen o mejoran, sus características agronómicas fundamentales.

La resistencia vegetal a las plagas insectiles ofrece ventajas significativas en las situaciones siguientes:

a) Cuando existe un ritmo crítico en el ciclo de vida del insecto en el cual, éste es vulnerable sólo durante un breve período.

b) Cuando el cultivo es de poco valor económico

c) La plaga insectil se presenta en forma contínua y es el factor más limitante para el cultivo exitoso en una superficie extensa y

d) No se dispone de otros medios de control.

2. Componentes de la Resistencia Vegetal.

El término resistencia se emplea para los estudios iniciales en el campo o en invernadero, cuando no se conocen los componentes implicados; en la mayoría, tales casos de resistencia están formados por varios niveles de uno o más componentes (National Academy of Sciences, 1978) a estos componentes (Painter, 1951 y 1958) National Academy of Sciences, 1978; Kogan, 1982) ya los de pseudorresistencia (Painter, 1951 y 1958; Kogan, 1982), se les ha agrupado en diferentes formas:

Kogan (1982), refiere los términos propuestos inicialmente por Painter (1951 y 1958) y expone que la mayoría de las características de resistencia están bajo control genético, pero algunas son muy sensibles y fluctúan mucho bajo la influencia de las condiciones ambientales; por lo tanto, los mecanismos de resistencia pueden clasificarse bajo el control de factores ambientales, que sería una "Resistencia Ecológica", o bajo el control de factores genéticos.

Dentro de la resistencia ecológico se incluye la asincronía fenológica y la resistencia inducida (Kogan, 1982), que es a lo cual Painter (1951 y 1958), calificó como pseudo resistencia.

La asincronía fenológica es lo que Painter (1951 y 1958) llama evasión del huésped y ocurre cuando un huésped para rápidamente por el estadío de mayor susceptibilidad o lo hace cuando el número de insectos es reducido. Este concepto también incluye "escape", que se refiere a la ausencia de infestación del, o daños, al huésped vegetal, debido a condiciones transitorias como una infestación incompleta.

Painter (1951 y 1958); Kogan 1982), expresan que el término resistencia inducida, se usa para designar a la resistencia temporalmente incrementada, que resulta de ciertas condiciones de la planta o el medio ambiente, como puede ser debido a algún cambio en la cantidad de agua o fertilidad del suelo.

Kogan (1982), dice que a la "Asincronía Fenológica", se le considera como pseudorresistencia, debido a que las plantas pueden evitar el ataque de los insectos por este mecanismo, pero de hecho pueden ser susceptibles si la plaga insectil ocurre en el tiempo correcto.

Los principales mecanismos o modalidades según autores de la resistencia genética se denominan: no preferencia (Antixenosis según Kogan y Ortman, 1978; Kogan 1982), Antibiosis y tolerancia (Painter, 1951 y 1958: National Academy of Sciences, 1978; Kogan, 1982).

Kogan y Ortman (1978) y Kogan (1982), explican que Antixenosis, significa que la planta es rebelde al huésped (Xenos en Griego), o sea que los insectos evitan colonizarla porque la consideran un mal huésped. Este término corresponde a lo que Painter (1951, 1958) y la National Academy of Sciences (1978) llamaron como "NO PREFERENCIAL", que es la respuesta del insecto ante las plantas que carecen de las características necesarias para servir como huéspedes y es resultado de reacciones negativas, o total abstinencia, durante la búsqueda de alimento, sitios de oviposición o refugio. El término Antixenosis se propuso porque es un término pararlelo al de Antibiosis.

Kogan (1982), indica que en este mecanismo se manejan los términos "Antixenosis química", cuando un estímulo químico se requiere para ubicar a una planta huésped o no, y "Antixenosis morfológica", cuando las partes estructurales o morfológicas de la planta impiden la alimentación normal del insecto o la oviposición.

Painter (1951 y 1958), National Academy of Sciences (1978) y Kogan (1982), expresan que el término "Antibiosis", incluye todos los efectos fisiológicos adversos que resultan cuando un insecto se alimenta de una planta.

Kogan (1982), explica que el efecto antibiótico, es de naturaleza temporal o permanente; el efecto antibiótico resulta temporal cuando se traslada un insecto de una planta resistente a una susceptible y sobre este huésped susceptible, los síntomas de antibiosis desaparecen y el insecto regresa a un estado fisiológico normal. Sin embargo, si la "Antibiosis" es debida a principios tóxicos, los síntomas pueden ser irreversibles y en este caso son de naturaleza permanente.

La tolerancia es conceptualizada por Painter (1951 y 1958), National Academy of Sciences (1978 y Kongan (1982) como la capacidad de ciertas plantas para restaurar la lesión o crecer y reproducirse a pesar de soportar una población insectil a un nivel capaz de perjudica o destruír a un huésped susceptible.

Según la National Academy of Sciences (1978), expone que este componente de la resistencia, se diferencia de los otros en que está vinculado con una respuesta de la planta, mientras que la no preferencia (antixenosis) y antibiósis requieren características de las plantas y una respuesta del insecto a las mismas.

Según Kogan (1982), la tolerancia generalmente resulta de uno o más de los siguientes factores:1) El vigor general de la planta; 2) la regeneración de los tejidos lesionados; 3) El vigor de los tallos y la resistencia al hospedaje; 4) la producción de las ramas adicionales; 5) la eficiente utilización del insecto de partes no vitales de la planta y 6) compensación laterial por plantas vecinas.

La National Academy of Sciencies (1978), menciona que el reemplazo, renovación y reparación de los tejidos dependen de la etapa de madurez de la planta en el momento del ataque insectil.

Herber (1980), menciona que los mecanismos de resistencia genética según Kogan y Ortman (1978), se consideran como arbitrarios y sus límites indefinidos, y que no todos los fenómenos de resistencia pueden asignarse, de modo inequívoco a alguna de las tres categorías, ya que la no preferencia (Antixenosis) suele confundirse con la Antibiosis y viceversa, como ocurre cuando los primeros estadíos no aceptan a una planta como huésped, y la tolerancia se confunde a menudo con una resistencia baja, también indica que estas categorías clásicas de la resistencia no son mutuamente excluyentes, porque interactúan y se complementan en el sentido de que intensifican las expresiones de la resistencia.

III. MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó a partir del 30 de agosto de 1984, en la propiedad del señor David Zelaya, Cantón Iscaquilío, de la Jurisdicción de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán , ubicada entre los 13° 58.3' de Latitud Norte y 89° 45.0" de Longitud Oeste de 640 m.s.n.m. y en un tipo de suelo Franco Arcilloso.

El sistema de siembra utilizado fue en relevo con maíz. El área de siembra fue de 550 m^2 y un distanciamiento de siembra de 0.1 m entre plantas y 0.9 m entre surcos. Los tratamientos fueron 150 entradas, que incluyen cada 6 entradas al testigo local Rojo de Seda. Cada entrada consistió en un surco de siembra de 3 m de longitud. No se utilizó ningún diseño experimental, sólamente se sembró una repetición, constituída por 3 bloques de 50 entradas cada uno; siguiendo las normas establecidas por la Coordinación del CIAT.

Se trató el suelo antes de la siembra con Carbofurán 10% g a razón de 1 kg de i.a. por hectárea.

Las diferentes labores de cultivo, se realizaron conforme a las recomendaciones de CENTA y CIAT. Las líneas fueron evaluadas por una reacción a enfermedades, usando una escala estandard de 1-9, de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo.

Para determinar la resistencia a *Apion godmani*, a madurez fisilógica, se tomó al azar una muestra de 30 vainas por cada material. A cada muestra se le tomaron datos de número de vainas dadas, número de granos por vaina y número de granos dañados por vaina, en base a lo cual se obtuvo el porcentaje de vaina dañada y porcentaje de grano dañado.

Luego se determinan el grado de resistencia en cada material, se procedió a realizar selecciones individuales, en aquellos materiales que mostraron resistencia.

Otros datos anotados, fueron: días a floración, hábito de crecimiento, color de la flor y días a madurez.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el desarrollo de la investigación, mayo 1989 (San Vicente), se presentó una alta incidencia del Mosaico Dorado del Frijol que ocasionó grandes pérdidas a los cultivadores de la zona, lo que se aprovechó para realizar una evaluación de material del VIDAC 89, obteniéndose 9 materiales que mostraron resistencia al Mosaico Dorado del Frijol, siendo los únicos que sobrevivieron a la enfermedad. En el Cuadro 1, se presenta en forma resumida, los resultados de la evaluación.

CUADRO 1 Materiales del Vivero de Adaptación Centroamericano "VIDAC 89", que presentaron resistencia al virus del Mosaico Dorado del Frijol "BGMV".

LINEA DE FRIJOL	ESCALA DE EVALUACION
DOR 472	4
DOR 474	1
DOR 475	1
DOR 476	4
DOR 480	2
DOR 483	2
DOR 484	3
DOR 488	3
DOR 492	4

Las líneas DOR 474 y DOR 475 no presentaron síntomas de Mosaico Dorado, lo que es bastante esperanzador, en la búsqueda de la solución a la problemática que presenta tan desvastadora enfermedad. Sin embargo deberán seguirse evaluando para recomprobar los resultados obtenidos.

En el Cuadro 2, se presenta un resúmen de las líneas de frijol del VIDAC 89, que mostraron resistencia al picudo de la vaina del frijol *Apion godmani*, así como algunas características agronómicas de las mismas.

El porcentaje de grano dañado de estas 25 líneas que mostraron resistencia a la plaga varió de 0.0 a 10.5%, lo cual es satisfactorio si lo comparamos contra el promedio de 22 muestras del testigo Rojo de Seda (R.S.), que tuvo 47.7% de grano dañado.

En el Cuadro 3, se presenta el resultado de las selecciones individuales, realizadas en las líneas de frijol que mostraron resistencia a la plaga en mención y que se exponen en el Cuadro 2. De las 29 selecciones individuales obtenidas, 26 mostraron resistencia, con un porcentaje de grano dañado que osciló entre 0 y 9.6%.

CUADRO 2. LINEAS DE FRIJOL DEL VIDAC/89 QUE MOSTRRON RESISTENCIA AL PICUDO DE LA VAINA FRIJOL Apion godmani Wang. 30 DE AGOSTO-NOVIEMBRE 1989.

R.S. X DE 22 REPETICIONES= 47.7 % G.D.

N. E.	IDENTIFICACION	% G. D.	C. F.	D. F.	Hc.	D.M.	M.D.	PESO kg/ha
221	RAB 498	9.8	B	37	II B	65-80	3	484.10
242	RAB 516	4.6	B	37	II B		3	926.00
249	RAB 521	9.7	B	37	III B		3	1124.80
252	RAB 523	9.7	B	34	III B		1	755.00
253	APN 99	0.7	B	33	III B		2	577.80
254	APN 101	5.1	B	33	III B		1	1022.20
255	APN 102	0.6	B	35	III B		3	640.70
261	APN 108	0.8	B	36	III B		2	1218.50
287	MUS 125	4.8	B	37	III B		3	1703.70
297	MUS 127	8.3	B	37	II B		3	302.20
303	APG 89-26	1.2	B	36	II B		3	370.40
304	APG 89-27	0.0	B	36	III B		2	374.10
305	APG 89-28	0.0	B	36	III B		3	270.40
307	APG 89-29	0.0	B	35	II B		2	618.50
308	APG 89-30	0.0	B	36	II B		3	300.00
309	APG 89-31	2.2	B	37	II B		3	988.90
310	APG 89-32	3.0	B	36	II B		4	403.70
311	APG 89-33	0.0	B	36	II B		3	522.30
312	APG 89-34	4.3	B	35	III B		3	870.40
314	APG 89-35	0.7	B	36	II B		5	644.60
325	DOR 481	6.1	B	37	II B		3	1111.10
328	DOR 483	10.5	B	39	II B		2	1181.50
331	DOR 486	8.6	B	35	III B		2	511.10
343	DOR 496	8.6	B	39	II B		2	1192.60
345	DOR 498	7.4	B	39	II B		2	92.60

% G.D. = Porcentaje grano dañado.
C.F. = Color Flor.
D.F. = Días Flor
H.c. = Hábito de crecimiento.
D.M. = Días a Madurez.
M.D. = Mosaico Dorado.

CUADRO 3. Selecciones individuales de frijol por su resistencia a *Apion godmani W.*, obtenidas del VIDAC-89.30 DE AGOSTO-NOVIEMBRE DE 1989

IDENTIFICACION	% VD	% G.D.
RAB 516 Selección 1	18.8	1.8
RAB 516 Selección 2	18.5	6.4
APN 99 Selección 1	25.6	9.1
APN 101 Selección 1	41.0	10.7
APN 102 Selección 1	6.0	1.2
APN 108 Selección 1	13.0	3.1
MUS 125 Selección 1	6.7	1.9
MUS 125 Selección 2	42.3	11.3
MUS 127 Selección 1	9.3	3.9
APG 89-26 Selección 1	0.0	0.0
APG 89-27 Selección 1	0.0	0.0
APG 89-28 Selección 1	5.3	1.4
APG 89-29 Selección 1	0.0	0.0
APG 89-30 Selección 1	0.0	0.0
APG 89-31 Selección 1	0.0	0.0
APG 89-32 Selección 1	11.9	0.0
APG 89-33 Selección 1	14.3	2.5
APG 89-34 Selección 1	9.7	1.6
APG 89-35 Selección 1	6.3	1.3
DOR 478 Selección 3	0.0	0.0
DOR 479 Selección 1	25.0	8.4
DOR 480 Selección 1	25.0	8.5
DOR 481 Selección 1	20.9	8.3
DOR 482 Selección 1	11.5	5.5
DOR 485 Selección 1	41.9	12.3
DOR 486 Selección 1	26.5	8.2
DOR 486 Selección 2	33.3	9.6
DOR 494 Selección 1	24.4	8.8
DOR 496 Selección 1	24.2	7.8

V. CONCLUSIONES

Como conclusiones parciales se exponen las siguientes:

1. Se obtuvieron 25 líneas y 26 selecciones individuales que mostraron resistencia a *Apion godmani Wagn.*

2. Se seleccionaron 8 líneas que expresaron resistencia a Mosaico Dorado, entre los cuales DOR 474 y DOI 475, no presentaron síntomas de la enfermedad.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. HORGER, E.. 1980 Types and classification of resistance. En: Breeding plants resistant to Insects. Maxwell, F.G. y P.R. Jennmings (Ed.) John Wiley & Sons. Nueva York, E. U. A.

2. KOGAN, M.. 1982. Plant resistance in pest management. En: Introduction to Insect Pest Managenment. Metcalf R. L. y N.H. Luckmann (Ed.) 2nd. ed. John Wiley & Sons. Nueva York, E.U.A. p 93-134.

3. KOGAN, M. y E.E. ORTMAN. 1978. Antixenosis: a New term proposed to define Painter's "no preference" modality of resistance. Bull. Entomol. Soc. Amer 24: 175-176.

4. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCIE. 1978. Control de Plagas y Animales. Vol. 3 Manejo y Control de Plagas de Insectos. Trad. del Inglés por Modesto Rodríguez de la Torre. 1a. Ed. Limusa, México, p 91-125.

5. ORTMAN, E.E. y D. C. PETERS. 1980. Introduction. En: Breeding Plants Resistant to Insects. Maxwell, F.G. y P.R. Jennings (Eds) John Wiley & Sons. Nueva York, E.U.A. p 3-13.

6. PAINTER, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. McMillan, Nueva York, E.U.A. 520 p.

7. PAINTER, R.H. 1958. Resistance of plants to Insects Ann, Rev. Entomol. 3: 267-290.

8. SNELLING, R.O. 1941. Resistance of plants to Insect Attack. Bot. Rev. 7(10): 543-586.

EVALUACION DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y RENDIMIENTO DE FRIJOL EN EL VICAR 89 (GRANO ROJO) EN HONDURAS.

S. de Fortín [2]; J.C. Rosas [3]; R.A. Young [3]; O.I. Varela [3]

RESUMEN

Durante las épocas de primera y postrera de 1989 se evaluaron 15 genotipos de frijol y un testigo local provenientes del VICAR de grano rojo, en El Zamorano, Honduras. Se determinaron los días a floración y madurez fisiológica, reacción a enfermedades predominantes y rendimiento de grano. La evaluación de bacteriosis común y roya se hizo mediante inoculación artificial, y la enfermedad causada por el virus del mosaico dorado del frijol (VMDF) por incidencia natural ocurrida durante la época postrera.

Los resultados sugieren una gran diferencia en el comportamiento de los genotipos en las dos épocas de siembra. Los rendimientos fueron muy afectados en postrera debido a la baja precipitación.

Los mejores rendimientos promedios de ambas épocas fueron obtenidos por MUS 91, DOR 391 y DOR 364. En general, los genotipos más resistentes a las tres enfermedades fueron DOR 364, DOR 391, MMS 222, RAB 462 y RAB 478; sin embargo, el nivel de resistencia observado fue sólo intermedio, a excepción del DOR 391 que presentó alta resistencia al VMDF.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris*, VICAR-89, grano rojo, resistencia a enfermedades, rendimiento.

Durante 1989 se evaluaron 15 genotipos de frijol, más el testigo local "Catrachita", provenientes del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (VICAR) de granos rojo en El Zamorano, Honduras. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones. El área experimental útil constó de dos surcos de 5 m de largo por 0.6 m entre surco. Para garantizar la presencia de las enfermedades se hicieron inoculaciones artificiales con *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Xcp) y *Uromyces appendiculatus* (Ua). El inóculo de Xcp se preparó en placas petri con extracto de levadura, carbonato de calcio, dextrosa y agar, produciéndose una solución bacteriana a una concentración de 5×10^8 células; una dilución de 1:10 de este inóculo se utilizó para las inoculaciones en el campo.

Las inoculaciones con Xcp se iniciaron en la etapa V4 (tercera hoja trifoliada), repitiéndose cada siete días hasta la aparición de la enfermedad; siendo necesarias tres inoculaciones en primera y una en postrera. Para el caso de la roya se sembraron surcos esparcidores compuestos por una mezcla de cuatro variedades susceptibles ("Brunca", "Talamanca", "Danlí 46" y "CENTA Izalco"); las parcelas y los esparcidores de roya fueron asperjados con una solución conteniendo una concentración de 3×10^4 uredosporas/ml de agua. Dos inoculaciones fueron necesarias para el establecimiento de la roya en la época postrera. Las evaluaciones de los daños causados por el virus del mosaico dorado de frijol (VMDF) fueron efectuadas en base a la

[2] Ing. Agr. Asistente de Investigación, Programa Nacional de Frijol, Secretaría de Recursos Naturales, Honduras; [3] Profesor Asociado, Asociado y Asistente de Investigación, Sección Proyectos de Investigación, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras.

infección natural ocurridas en la época de postrera. Las evaluaciones de enfermedades se hicieron en la etapa R8 (llenado de vainas), utilizándose el sistema standar para evaluación de germoplasma de frijol recomendado por el CIAT (Schoonhoven y Pastor-Corrales, 1987).

Se observó que los días a floración y madurez fisiológica difieren significativamente entre los genotipos; sin embargo, sólo la floración fue influenciada por la época de siembra. En lo que se refiere al rendimiento, los resultados indican diferencias debidas a la época de siembra y genotipo, observándose una interacción entre estos factores lo que nos sugiere adaptación específica de ciertos genotipos a las diferencias en condiciones de clima de cada época. El análisis combinado indica que las líneas MUS 91, DOR 391 y DOR 364 presentaron los mejores rendimientos promedios entre las dos épocas. Tres líneas con buen rendimiento en primera pero pobre comportamiento en postrera fueron RAB 463, Rojo de Seda y Dicta 57.

Las líneas que presentaron mejor resistencia a las tres enfermedades fueron DOR 391, DOR 364, RAB 462 y RAB 478; sin embargo, el nivel de resistencia observado en ellos fue sólo intermedio, a excepción de la alta resistencia al VMDF observada en DOR 391.

En general la influencia de la bacteriosis común en primera no se ve reflejada en los rendimientos, ya que variedades como MUS 91, MUS 93, RAB 463 y Catrachita evaluados como susceptibles, mostraron altos rendimientos. Probablemente esto se debió a que las condiciones ambientales no favorecieron la aparición temprana de la enfermedad y los daños observados en la R8 no afectaron directamente el rendimiento final. En postrera el rendimiento de todas las variedades se redujo considerablemente, lo que se le atribuye a la baja precipitación (153.6 mm) durante el crecimiento como a la incidencia de enfermedades. Es evidente que DOR 364, DOR 391 y MUS 91 presentaron una mejor adaptación a las condiciones de baja precipitación y presión de enfermedades ocurridas durante la época de postrera.

Para obtener una mejor estimación de los daños causados por las enfermedades y su efecto en el rendimiento se recomienda 2-3 evaluaciones de enfermedades a partir de la R6.

Referencias

Schoonhoven, A.V. y M. A. Pastor-Corrales. 1987. Standard system for the evaluation of bean germplasm. CIAT, Cali, Colombia. 54 p.

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS, RENDIMIENTO Y REACCIÓN A ENFERMEDADES DE GENOTIPOS DE FRIJOL DE GRANO ROJO. EL ZAMORANO, HONDURAS, 1989.-

	Floración		Madurez		Rdto (kg/ha)[x]		Reacción[y]		
Genotipos	A	B	A	B	A	B	Xcp	Roya	VMDF
MUS 91	34	32	68	69	2320	941	6	5	7
DOR 391	37	38	70	70	2001	1000	5	6	2
RAB 463	33	33	66	71	2179	662	6	6	5
Rojo de Seda	33	33	68	67	2266	597	6	7	6
NIC 141	34	34	67	69	1857	886	7	6	6
DICTA 57	36	36	69	71	2012	699	6	6	6
DOR 364	38	38	71	70	1620	1017	5	4	5
MMS 222	38	38	72	76	1820	816	4	4	7
MUS 93	37	38	72	72	2015	611	6	7	6
DICTA 09	33	33	66	70	1818	617	7	6	6
RAB 478	36	38	71	77	2067	426	4	4	4
RAB 462	37	38	69	73	1706	731	5	4	5
NIC 145	38	37	69	71	1691	720	6	6	5
DICTA 76	35	34	69	74	1745	638	7	7	7
Catrachita(TL)	35	34	67	70	1818	609	8	5	4
DICTA 08	35	34	69	72	1667	622	7	6	6
Significancia	**	**	**	**	NS	**	-	-	-
Análisis combinado 89A/B									
Epoca (E)		NS		*		*			
Genotipo (G)		1.0*		2.0*		268*			
E x G		NS		2.8*		379*			

[x] Evaluación efectuada en el VICAR 89 de grano rojo en las épocas de primera (A) y postrera (B).
[y] Xcp=*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (promedio de las dos épocas); roya=*Uromyces appendiculatus* y VMDF (mosaico dorado) evaluados sólo en postrera. Escala 1- (Schoonhoven y Pastor-Corrales, 1987).
[x] Rendimiento estimado en 6 m^2 ajustado al 14% de humedad.
**, *, NS Significativo al nivel P 0.01, P 0.05 y no significativo, respectivamente.

EVALUACION DE LINEAS DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris L.* POR SU RESISTENCIA AL PICUDO DE LA VAINA *Apion godmani Wagn*

J.E. Mancía [1] ; J.E. Betancourt [1] ; Adán Hernández [1] ; J.L. Soto Cañénguez [1];L. Serrano [2]

RESUMEN

El Picudo de la Vaina, *Apion godmani* Wagn, es una de las plagas principales del cultivo del frijol durante la época lluviosa, porque ocasiona daños directos a más del 90 porciento de los granos. Si no se toman medidas adecuadas para el manejo de la plaga, reduce considerablemente la producción. A nivel de Centroamérica y México, se realizan diferentes estudios relativos al Manejo Integrado del Picudo de la Vaina, entre los cuales, la búsqueda de resistencia de líneas y variedades de frijol juega un papel preponderante.

El presente estudio se realizó en un área de 1591 m^2, a partir del 30 de agosto de 1989, en el Cantón Izcalquilío, Jirisdicción de Atiquizaya, Ahuachapán, a 640 m.s.n.m. y a 13 °C 58.3' de Latitud Norte y 89 °C 45.0' de longitud oeste. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar, con 97 tratamientos y 3 repeticiones. Cada entrada consistió en un surco de siembra de 3 m de longitud. El sistema de siembra utilizado fue en relevo con maíz, dejando un distaniamiento de 0.10 m entre plantas y 0.9 m entre surcos. Cada 10 entradas, se sembró Rojo de Seda y Desarrural, como testigos susceptibles y APN 83, como testigo resistente. El suelo se trató con Carbofuran a razón de 1 kg de i.a./ha. El control de enfermedades y el resto

[1] Técnicos del Programa de Granos Básicos del Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA, MAG.; [2] Profesor Depto. Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, UDES.

de labores de cultivo, así como la toma de datos agronómicos, se realizó con base en las recomendaciones de CENTA y del CIAT.

Asímismo, se sembraron las poblaciones de frijol F_3, para su evaluación respectiva. A madurez fisiológica se tomó una muestra, de 30 vainas por cada tratamiento y repetición del VIA/89, y de las poblaciones F_3, se tomaron 50 vainas al azar por población. A cada una de las vainas de la muestra, se le contó el total de vainas dañadas, total de granos por vaina, número de granos dañados por vaina, para obtener el porcentaje de vaina dañada y grano dañado, y así determinar con base en este resultado de la resistencia o no de los materiales. En las poblaciones F_3, si mostraban resistencia, se procedía luego a realizar selecciones individuales, tomando en consideración otras características. Como resultado de este estudio se obtuvieron 39 materiales de frijol del VIA/89 y 79 selecciones F_4, individuales de las poblaciones F_3-1988, que mostraron resistencia a *Apion godmani* Wagn.

Palabras Claves: Frijol, resistencia, *Apion godmani*.

I. INTRODUCCION

El picudo de la vaina del frijol *Apion godmani Wagn*, es una de las plagas insectiles de mayor importancia del cultivo del frijol, durante la época lluviosa en El Salvador, causando pérdidas en la producción en las diferentes zonas frijoleras arriba del 60%, si no se toman medidas de control, reportándose casos hasta de un 94% de daño.

El impacto económico de esta plaga, afecta en forma similar áreas de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua, convirtiéndose así en un problema Regional, lo que ha conllevado a afrontar el problema a través de una Red de Cooperación Regional, Financiada por COSUDE y Coordinada por el CIAT, que busca generar tecnología adecuada, para el manejo del picudo de la vaina.

El presente trabajo se desarrolló durante la temporada agrícola 89/90, en el Cantón Izcaquilío, Jurisdicción de Atiquizaya, Depto. de Ahuachapán y tuvo como objetivo principal, determinar la resistencia varietal del frijol a *Apion godmani*.

II. REVISION DE DLITERATURA

Salguero (6), en 1983, determinó que en un vivero los materiales susceptibles a *Apion*, utilizados como testigos, deberían presentar porcentajes de ataque general, superiores al 20% de daño, para garantizar datos confiables y que cuando se agrupan plantas según el % de granos afectados presentes; se observa que en condiciones de fuerte infestación, es más fácil seleccionar materiales resistentes, con mayor posibilidad de certeza.

Beebe (1), en 1983, indica que la época más adecuada para el muestreo de daño del picudo de la vaina del frijol, es en la madurez fisiológica, cuando las vainas pueden ser abiertos fácilmente y que una muestra generalmente usada es de 30 vainas al azar, colectadas en una hilera de 3 a 5 m de largo.

Garza y otros (3), mencionan que la correlación que existe entre la proporción de vainas afectadas y la de semilla afectada, es muy buena y altamente significativa; siendo la primera medición la más fácil de realizar.

Guevara Calderón (4), refiere como variedades resistentes, aquellos cuyo daño era del 8 al 15% y que normalmente requieren una aplicación de plaguicidas para contener la plaga y las variedades que presentaron daños entre el 15 al 45% los llamó susceptibles y que requerían dos aplicaciones de insecticidas y aquellas que presentaron niveles de daño entre 45 y 100% las consideró como altamente resistentes.

Mancía (5), en 1973 publicó trabajos sobre la evaluación de 2004 variedades de frijol, procedentes de la colección mundial del USDA, en relación al daño de *A.godmani* y usó la siguiente escala de calificación:

DAÑO	DESCRIPCION
0	Inmune
1-5	Altamente Resistente
5-10	Resistente
10	Susceptible

Mancía, en 1974, mencionado por Deras (2), encontró en El Salvador, los fenotipos resistentes: México 1109, México 1153, México 1153, México 1225, México 1243, México 1290, México 1396, México 1342 y México 1410.

Beebe (1), indica que en 1981, las líneas sobresalientes por su resistencia al picudo de la vaina, fueron:

GENOTIPO RESISTENCIA	% GRANO DAÑADO GUATEMALA	HONDURAS
APN 18	7.6	1.6
APN 42	11.7	1.8
BAT 340	9.4	5.4
BAT 947	11.6	1.9
G-11496	3.4	3.2
ATO-5965-1-1-CM	8.7	2.5
ATO-5965-1-61CM	13.1	3.3
ATO-5965-3-3-CM	2.6	1.4
ATO-5965-3-5-CM	4.9	2.2
TESTIGO MAS SUSCEPTIBLE	26.8	50.4
PROMEDIO DE TESTIGOS	16.4	38.6

III. MATERIALES Y METODOS

El estudio estuvo localizado en la propiedad de Don David Zelaya, Cantón Izcaquilío, Jurisdicción de Atiquizaya, Ahuachapán a una elevación de 640 m.s.n.m. y en un suelo de textura Franco-Arcillosa.

Para la evaluación del VIA/89, se utilizó un diseño experimental de bloques al Azar con 97 tratamientos y 3 repeticiones para la evaluación de las poblaciones de Frijol F_3, no se utilizó ningún diseño experimental y se sembrron dos repeticiones de cada una de ellas.

El distanciamiento de siembra fue de 0.40 m entre plantas y como el sistema de siembra fue en relevo con maíz, el distanciamiento entre surcos fue de 0.90 m. El área de siembra fue de 1591 m^2 y se realizó a partir del 30 de agosto de 1989.

Se sembraron 97 entradas y cada una de ellas consistió de un surco de siembra de 3 m de longitud por línea de frijol. Cada 10 entradas, se sembraron "Rojo de Seda" y "Desarrural" como testigos susceptibles y "APN 83" como testigo resistente. Además se sembró Chile Quemado como Variedad Local y APN 18 como otra línea resistente.

La evaluación de las líneas de frijol, por su resistencia al picudo de la vaina, se realizó a la madurez fisiológica, tomando al azar 30 vainas por cada línea, registrándose los datos siguientes:

Número de vainas dañadas por picudo
Número de Vainas sanas
Núumero de granos dañados por vaina
Número de granos sanos por vaina

Las líneas fueron evaluadas por su reacción a enfermedades, usando una escala Standard de 1 a 9. Otros datos que se tomaron; hábito de crecimiento, días a floración, color flor y días a madurez.

IV. RESULTADOS

A continuación se presenta, el comportamiento general de los testigos susceptibles y resistentes a *Apion godmani* (datos promedios), en las siembras de postrera, en la propiedad de don David Zelaya, Cantón Izcaquilío, Jurisdicción de Atiquizaya, Ahuachapán.

	ROJO DE SEDA	DESARRURAL	APN 83
% Vaina dañada (VD)	86.0	88.4	4.9
% Grano da;ado(GD)	57.6	56.1	1.3

En el Cuadro No. 1, se presenta la comparación de medias de las mejores líneas de VDA 90 (prueba de Duncan 0.05) y en el cuadro 2, se exponen algunas caracteristicas agronomicas de las lineas de frijol que mostraron resistencia a la plaga en estudio. Los cuadros 3 y 4 , nos exponen el comportamiento de las líneas de frijol seleccionadas del VTA 88, asi como el comportamiento de las selecciones individuales obtenidas de las poblaciones F2 por su resistencia al picudo del frijol.

Los cuadros 5 y 6, nos enseñan la respuesta de resistencia al Apion godmani , obtenida a través de la evaluación de las poblaciones F3 de frijol común, asi como de las diferentes selecciones individuales, realizadas en estas poblaciones.

Los resultados aun cuando son parciales, nos dan una respuesta alentadora, en la busqueda de resistencia al picudo del ejote, mejorandose cada vez mas no solo la resistencia varietal, sino que tambien sus caracteristicas agronomicas y comerciales.

V. CONCLUSIONES

Parcialmente se han obtenido 39 lineas de frijol VTA 89 y 79 selecciones individuales F4, de las poblaciones F3-88 de frijol, que mostraron resistencia a Apion godmani .

CUADRO 1. COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS. VIA89. (Prueba de Duncan: 0.05). IZCAQUILILLO, ATIQUIZAYA. AHUACHAPAN.

N. E.	TRATAMIENTO	%	G.D.	N.E.	TRATAMIENTO	%	G. D.
34	APN 83 (T.Resist.)	1.4	A	23	RAPS 15577-S-6FA	6.7	ABCD
67	APN 111	1.6	A	59	APN 103	6.7	ABCD
96	APN 83	1.9	A	27	RAPS 15581-S-12 F	6.7	ABCD
9	RZAN 15206-19 CM	2.3	A	38	RAPS 15580-SIIF4	6.8	ABCD
69	APN 113	2.7	AB	71	APN 115	6.9	ABCD
68	APN 112	2.8	AB	20	RAPS 15576-SIIF4	7.1	ABCD
25	RAPS 15579-S6-	3.0	AB	84	52 Negro	7.2	ABCD
70	RAPS 114	3.4	AB	64	APN 108	7.2	ABCD
16	RCAN 15302-10-CM	3.7	AB	29	RAPS 15578-S-6F4	7.4	ABCD
18	APN 18 (T.Resist.)	3.9	AB	7	RZAN 15204-6-CM	7.9	ABCDE
11	RZAN 15207-4CM	4.0	AB	47	RAPS 15580-S-1F4	8.0	ABCDE
73	APN 117	4.1	AB	17	RAPH 15281-6-CM	8.5	ABCDEF
54	APN 98	4.4	AB	40	RAPS 15577-S-2F4	8.6	ABCDEF
66	APN 110	4.6	ABC	10	RZAN 15206-17-CM	9.0	ABCDEFG
72	APN 116	5.2	ABC	4	RZAN 15204-14-CM	9.0	ABCDEFG
43	RAPS 15576-S-3F4	5.2	ABC	5	RZAN 15203-6-CM	9.6	ABCDEFG
30	RAPS 15576-S-2F4	5.5	ABC	24	RAPS 15578-S-9F4	10.2	ABCDEFG
26	RCCAS 14125-S-1F4	5.5	ABC	31	RAPS 15581-S-7F4	10.3	ABCDEFG
39	RAPS 15576-S-4F4	5.5	ABC	19	RAPS 15576-S1F4	10.8	ABCDEFG
14	RZAN 15206-7-CM	5.6	ABC	36	RCAS 14125 F4	10.9	ABCDEFG
50	RAPS 15580-S1-3FA	5.6	ABC	95	ROJO DE SEDA (T.Susc.)	45.9	H
51	RAPS 15577-S-5F4	6.5	ABCD	88	27 ROJO	76.4	I

CUADRO 2. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS LINEAS DE FRIJOL QUE MOSTRARON RESISTENCIA A Apion godmani. VIA89. IZCAQUILILLO, ATIQUIZAYA, AHUACHAPAN

IDENTIFICACION	C.F.	D.F.	Hc.	D.M.	M.D.	PESO kg/ha
APN83 (Test.Res.)	B	33	II B	65–72	4	611.1
APN 111	B	33	III B		3	677.9
RZAN 15206–19–CM	B	33	II B		4	737.1
APN 113	B	39	III–IV B		3	471.1
APN 112	B	33	III–IV B		3	997.5
RAPS 15579–5–6F4	B	35	II B		3	518.6
APN 114	B	33	III–IV B		4	705.1
RCAN 15302–10CM	B	32	III B		3	778.4
APN 18 (Test.Res.)	B	32	II B		2	642.0
RZAN 15207–4–CM	B	32	II B		5	959.3
APN 117	B	32	II B		3	326.5
APN 98	B	33	III B		3	1062.1
APN 110	B	32	II B		1	1009.0
APN 116	B	32	III B		3	753.1
RAPS 15576–S–3F4	B	35	II B		4	355.6
RAPS 15576–S–2F4	B	35	II B		3	454.3
RCCAS 14125–S–1F4	B	33	III B		3	742.0
RAPS 15576–S–4F4	B	35	II B		3	669.2
RZAN 15206–7–CM	B	32	III B		3	861.7
RAPS 15580–S1–3F4	B	38	II B		3	543.2
RAPS 15577–S–5F4	B	38	II B		3	555.6
RAPS 15577–S–6F4	B	35	III B		4	746.9
APN 103	B	32	III B		2	1165.4
RAPS 15581–S–12F4	B	33	II B		3	841.0
RAPS 15580–SIIF4	B	35	III B		2	596.5
APN 115	B	32	III B		2	440.0
RAPS 15576–SIIF4	B	33	II B		4	507.4
52 NEGRO	M	40	II B		5	911.1
APN 108	B	32	III B		2	788.2
RAPS 15576–S–6F4	B	33	II B	65.72	3	772.6
RZAN 15204–6–CM	B	33	II B		5	535.3
RAPS 15580–S–1F4	B	38	II B		2	249.2
RAPH 15 231–6–CM	B	32	III B		2	674.1
RAPS 15577–S–2F4	B	35	III B		3	573.0
RZAN 15206–17–CM	B	33	II B		4	747.3
RZAN 15204–14–CM	B	32	II B		4	805.2
RZAN 15203–6–CM	B	33	II B		3	697.5
RAPS 15578–S–9F4	B	34	II B		4	361.4
RAPS 155581–S–7F4	B	32	III B		3	1032.5
RAPS 15576–SIF4	B	33	II B		4	659.9
RCAS 14125–F4	B	35	III B		3	394.5
ROJO DE SEDA (Test.susc	B	32	II–III B		4	342.1
27 ROJO	B	32	III B		3	489.8

CUADRO 3. COMPORTAMIENTO DE LAS LINEAS DE FRIJOL SELECCIONADAS DEL VIA/88 POR SU RESISTENCIA A *Apion godmani* Wang. (AÑOS 1988-1989)

IDENTIFICACION	MOLINEROS (mayo/88) % G.D.	ATIQUIZAYA (sept/88) % G.D.	ATIQUIZAYA (sept/89) % G.D.
RZAN 15194-4-CM	3.3	8.2	35.7
RZAN 15201-9-CM	0.0	6.1	13.3
RZAN 15204-14-CM	4.9	12.8	9.1
RZAN 15203-6-CM	1.9	7.2	9.6
RZAN 15204-8-CM	2.6	10.4	18.3
RZAN 15204-6-CM	4.7	11.9	7.9
RZAN 15203-3-CM	7.2	13.4	13.4
RZAN 15206-19-CM	2.6	12.4	2.3
RZAN 15206-17-CM	5.8	14.4	9.0
RZAN 15207-4-CM	1.1	7.9	4.0
RZAN 15209-5-CM	3.4	7.0	18.7
RZAN 15209-9-CM	2.3	14.0	45.2
RZAN 15206-7-CM	6.0	4.6	5.6
RAPH 15281-6-CM	6.2	11.0	8.5
APN 18 Test. Resist.	0.6	4.4	3.9
Rojo de Seda (Test.suc.)	15.0	35.2	45.9
APN 83 Test. Resist.	0.0	3.5	1.9

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO DE LAS SELECCIONES INDIVIDUALES DE FRIJOL OBTENIDAS DE LAS POBLACIONES F2 POR SU RESISTENCIA A Apion godmani Wang. (AÑOS 1988-1989).

IDENTIFICACION	MOLINEROS (mayo/88) % G.D.	ATIQUIZAYA (sept/88) % G.D.	ATIQUIZAYA (sept/89) % G.D.
RAPS 15576 SI	1.6	10.8	10.8
RAPS 15576 SII	6.3	11.1	7.1
RAPS 15576 SI	3.4	8.6	11.9
RAPS 15577 S3	1.9	9.6	11.2
RAPS 15577 S6	0.0	15.9	6.7
RAPS 15578 S2	0.5	11.7	-
RAPS 15578 S9	0.0	13.4	10.2
RAPS 15579 S6	1.1	13.4	3.1
RCCAS 14125 S1	0.0	9.3	5.5
RAPS 15581 S12	0.9	8.9	6.7
RAPS 15580 SV	0.0	7.9	25.7
RAPS 15576 S6	1.1	7.4	7.4
RAPS 15576 S2	1.3	6.6	5.5
RAPS 15581 S7	1.4	15.4	10.3
RAPS 15581 S1	0.0	5.4	38.6
RAPS 15578 S1	0.0	11.6	26.8
* 18 Test. Resist.	0.6	4.4	3.9
Rojo de Seda (Test.suc.)	15.0	35.2	45.9
APN 83 Test. Resist.	0.0	3.5	1.9

CUADRO 5. EVALUACION DE LAS POBLACIONES F3 DE FRIJOL COMUN POR SU RESISTENCIA AL DAÑO DE Apion godmani Wang. ATIQUIZAYA, AHUACHAPAN, 1989.

IDENTIFICACION	% V. D.	% G.D.	DF.
RAPS 15576	8.2	2.3	36
RAPS 15577	25.6	6.5	36
RAPS 15578	56.6	29.5	36
RAPS 15579	27.2	11.6	38
RAPS 15580	42.6	12.8	38
RAPS 15581	34.3	12.8	36
Rojo de Seda T.S.	55.6	26.9	34
APN 83 Test. Resist.	10.4	3.2	34
CHILE QUEMADO	41.7	23.1	38
RALS 17238	56.7	21.4	33
RALS 17239	46.0	24.1	34
RALS 17240	22.0	9.2	31
RALS 17241	35.5	12.3	34
RALS 17242	50.0	28.6	34
RAZS 17233	56.7	22.4	33
RAZS 17235	66.7	37.7	34
RAZS 17236	54.8	33.1	33
RAZS 17237	42.0	17.3	34
RADS 17243	28.0	10.2	35
RADS 17244	30.0	8.3	34
RADS 17245	58.0	25.6	33
RADS 17246	18.0	4.9	35
APN 83 T.R.	5.7	2.6	32
Rojo de Seda T.S.	74.2	38.7	32

CUADRO 6. SELECCIONES INDIVIDUALES DE FRIJOL POR SU RESISTENCIA A Apion godmani W OBTENIDAS DE LAS POBLACIONES F3 19 IZCAQUILILLO, ATIQUIZAYA. AHUACHAPA 1989.

IDENTIFICACION		% G. D.	IDENTIFICACION		% G.D.
RAPS 15576	Selecc. 1	4.6	RADS 17243	Selecc. 9	0.0
RAPS 15576	Selecc. 4	0	RADS 17243	Selecc. 10	0.0
RAPS 15576	Selecc. 5	0	RADS 17243	Selecc. 11	2.8
RAPS 15576	Selecc. 6	0.8	RADS 17243	Selecc. 14	4.6
RAPS 15576	Selecc. 7	0.6	RADS 17243	Selecc. 15	1.6
RAPS 15576	Selecc. 8	0	RADS 17243	Selecc. 16	0.4
RAPS 15577	Selecc. 1	4.4	RADS 17244	Selecc. 1	5.4
RAPS 15577	Selecc. 2	0	RADS 17244	Selecc. 4	5.3
RAPS 15579	Selecc. 1	3	RADS 17244	Selecc. 6	5.9
RAPS 15579	Selecc. 2	4.5	RADS 17244	Selecc. 7	0.0
APN 83	T. Resist.	3.2	RADS 17244	Selecc. 8	5.2
CHILE QUEMADO		23.1	RADS 17244	Selecc. 9	4.2
ROJO DE SEDA	T. Resist.	24.6	RADS 17244	Selecc. 10	2.0
RAZS 15237	Selecc. 1	5.6	RADS 17244	Selecc. 12	5.5
RAZS 15237	Selecc. 2	6.6	RADS 17244	Selecc. 13	6.7
RALS 17240	Selecc. 1	6.2	RADS 17244	Selecc. 14	1.7
RALS 17240	Selecc. 3	4.6	RADS 17244	Selecc. 15	0.7
RALS 17240	Selecc. 4	1.7	RADS 17244	Selecc. 16	4,5
RALS 17240	Selecc. 5	0	RADS 17244	Selecc. 18	2.8
RALS 17240	Selecc. 6	0	RADS 17245	Selecc. 1	4.4
RALS 17240	Selecc. 7	2.2	RADS 17246	Selecc. 1	2.3
RALS 17240	Selecc. 8	0	RADS 17246	Selecc. 2	1.4
RALS 17240	Selecc. 9	2.3	RADS 17246	Selecc. 3	2.0
RALS 17241	Selecc. 1	4.5	RADS 17246	Selecc. 4	3.3
RALS 17242	Selecc. 1	6.8	RADS 17246	Selecc. 5	4.2
RALS 17242	Selecc. 2	0	RADS 17246	Selecc. 6	5.7
RADS 17243	Selecc. 1	0	RADS 17246	Selecc. 7	6.9
RADS 17243	Selecc. 3	5.2	RADS 17246	Selecc. 8	5.7
RADS 17243	Selecc. 5	0	APN 83	T.Resist.	2.6
RADS 17243	Selecc. 6	0	ROJO DE SEDA	T.Suscept.	38.7
RADS 17243	Selecc. 7	4.1			

Se obtuvieron 73 selecciones que presentaron a Apion godmani W.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BEEBES, S. 1983. Mejoramiento para resistencia a *Apion Godmani* en : Taller Internacional sobre *Apion* y Mustia Hilachosa, en CIAT-ITCA (Guatemala), MAG (Costa Rica). PP: 44-50.

2. DERAS F. C. 1975. Literatura revisada sobre el picudo del ejote *Apion Godmani* Wagn. CIAT, 19P.

3. GARZA, R. ; RODRIGUEZ, F. SALGUERO, V. ; y CORDOVA, C. 1982. Dos años de experiencia con el vivero Internacional de Resistencia al picudo de la vaina *Apion Godmani* del frijol *Phaseolus Vulgaris L.*

4. GUEVARA, C. J. ; PATIÑO, G. ; Y CASAS E. 1961-1962. Selección de variedades del frijol resistentes al picudo del ejote. Agricultura Técnica en Mexico. 12(10-12): 10-12.

5. MANCIA C., J. E. ; Evaluación de variedades del frijol por su resistencia al picudo de la vaina *Apion Godmani*, Wagn. Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de El Salvador. 9P.

6. Salguero, v. 1983. Manejo del vivero de *Apion Godmani*, en Monjas Jalapa, Guatemala. En : Taller Internacional sobre *Apion* y en Mustia Hilachosa en Guatemala y Costa Rica. Nov. 13-16.

ESTUDIO DE NUEVAS ALTERNATIVAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL COMUN A NIVEL DE FINCA EN LA REGION ORIENTAL DE EL SALVADOR.

Wenceslao Moreno [1] ;Carlos Atilio Pérez C. [2]

RESUMEN.

El presente trabajo se inició en 1986, coordinado por especialista del CENTA y del CIAT, mediante capacitación, diagnóstico e investigaciones de campo realizadas por técnicos de la Unidad de Investigación y Validación y Agencias de Extensión de la Región Oriental. Con la coordinación de las diferentes actividades, se definieron los sistemas de producción, los problemas del cultivo de frijol y las necesidades de nuevas variedades en la Región, y se evaluaron líneas promisorias en campos de agricultores.

Los objetivos principales del estudio fueron: identificar los factores limitantes de la producción de frijol, para poder estudiar soluciones viables, adaptación a los sistemas existentes en la Región y determinar el comportamiento de nuevas líneas y/o variedades en las condiciones climáticas y edáficas de la zona; y evaluar la aceptabilidad a nivel de mercado, productores y consumidores de las variedades seleccionadas.

En los ensayos se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, y para el estudio de aceptabilidad y consumo, se utilizó la encuesta, la cual consistió en entrevistas y evaluación visual (muestras) de la variedad CENTA Izalco por consumidores y comerciantes rurales y pruebas de cocción y consumo para consumidores urbanos.

Al final del estudio se concluyó que la nueva alternativa "Variedad CENTA Izalco" fue superior que la criolla utilizada por los agricultores.

Palabras Claves: Frijol, evaluación de variedades, aceptabilidad.

INTRODUCCION.

Para lograr éxitos en la generación y transferencia de tecnología es necesaria la participación de técnicos de varias disciplinas. En el presente trabajo se unieron esfuerzos de técnicos de El Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Agencias Agrarias Regionales y la División de Investigación y Validación de la Región IV.

[1] Técnico Unidad de Investigación y Validación Región Oriental, MAG, El Salvador; [2] Coordinador del Programa Leguminosas, CENTA, MAG, El Salvador.

La participación de este grupo multidisciplinario se inició desde 1986, con la capacitación de extensionistas e investigadores, posteriormente se efectuó el diagnóstico en las localidades de Chirilagua, Nueva Guadalupe y Chinameca para definir los problemas del cultivo del frijol, recursos disponibles y sistemas de cultivo. Concluyendose que el problema principal era uso de variedades de bajos rendimientos. En el mismo año se evaluaron 4 lineas y 2 variedades de frijol a nivel de finca de agricultores, en las dos variedades de frijol a nivel de finca de agricultores, en las dos épocas de siembra, sobresaliendo la variedad CENTA-Izalco, por lo que fue validada en los años de 1988 en 7 localidades de la Región.

Considerando la variación ambiental existente en las zonas productoras de frijol, se evaluaron 4 líneas y 1 variedad en 1988 en la época de segunda (agosto), en las localidades de Mercedes Umaña, Departamento de Usulután; San Jorge y Chirilagua, Departamento de San Miguel; El Carmen y Conchagua, Departamento de La Unión.

REVISION DE LITERATURA

Navarro (5) considera que si se piensa en mejorar los sistemas de producción de cultivos anuales usados por los agricultores pequeños, es lógico pensar en conocer lo que existe primero. No se puede modificar algo que no se conoce; se debe conocer el sistema para saber como se opera, su estado actual, problemas existentes, así se determina si es posible mejorarlos.

Andrade (1) manifiesta que la mejor fuente para obtener información de un agrosistema es el agricultor, él es que toma desiciones de producción, de utilización de recursos y energía, él es el objetivo hacia quién se orienta los resultados investigativos en busca de su mejoramiento y desarrollo.

Poey (7) considera que los esfuerzos para aumentar los rendimientos de granos básicos incluyen dos etapas de diferente naturaleza pero de importancia fundamental para lograr el éxito esperado. Estas etapas son el mejoramiento genético y la evaluación de materiales promisorios. Los objetivos de ambas etapas son lograr e identificar un rendimiento máximo de la cosecha.

Voysest (10) recomienda que para los programas de mejoramiento es económico y muy aconsejable evaluar variedades y líneas avanzadas provenientes de otros programas, podría ser posible encontrar en estos materiales la base para aislar genotipos superiores mediante seleccionar masales o individuales.

Rodríguez (8) manifiesta que el comportamiento del material sometido a las limitaciones y sistemas que el agricultor usa en sus fincas, permite un juicio más equilibrado y objetivo acerca de las ventajas de las nuevas líneas en comparación con las variedades locales.

Eberhart y Russell (3) elaboraron un modelo que permite combinar los componentes de varianza ambiental y de interacción genotipo/ambiente, en el análisis de varianza. Dichos análisis permiten definir los parámetros de estabilidad fenotipica "bi" (coeficiente de regresión) y S2 di (desviación de regresión), los cuales pueden ser utilizados para predecir el comportamiento de una variedad en varios ambientes, y consideran estable una variedad cuando su coeficiente de regresión es igual a 1 (bi = 1) y su desviación igual a cero (S2 di = 0).

Manson (4) considera que un individuo es estable cuando la variación en su comportamiento es mínima al ser evaluada en diferentes ambientes.

Pérez Cabrera (6) evaluaron 48 líneas de frijol grano rojo y 19 grano negro, en ensayos separados seleccionados del vivero de adaptación del CIAT en 1984 comparados con un testigo local. Se seleccionaron las líneas cuyo comportamiento agronómico y rendimiento fue sobresaliente y el color, tamaño y forma del grano aceptable, se seleccionaron las líneas RAB-276, RAB-282, RAB-287, RAB-300, RAB-302, RAB-305, RAB-310, RAB-311, VA84/316, VA84/328, VA84/336 (grano rojo) y XAN 190, NAG 113, NAG 125, XAN 180, MUS 11,VA84/36 Y 84/125 (grano negro).

Bruno (2) Evaluó en 1986 la estabilidad de 10 líneas promisorias de frijol común, identificando las líneas RAB-282 y RAB-276 tipo arbustivo grano rojo con alto potencial de rendimiento y estabilidad.

MATERIALES Y METODOS

En 1986 se establecieron 4 ensayos de frijol en fincas de agricultores, en las épocas de primera (mayo) y segunda (agosto) en las localidades de Chinameca y Nueva guadalupe, Departamento de San Miguel. Los materiales evaluados fueron: RAB-204 (CENTA-Jiboa), RAB-203, RAB-213, MMS-101R, Rojo de Seda, CENTA-Izalco y Tineco (testigo). Por la necesidad de conocer nuevas variedades con alto rendimiento y resistencia a las principales enfermedades de la región, se evaluaron en el año 1988 en la época de segunda, cinco líneas y variedades en las localidades de Mercedes Umaña, Departamento de Usulután; San Jorge y Chirilagua, Departamento de San Miguel; El Carmen y Conchagua. Departamento de La Unión. Los materiales evaluados fueron: RAB-282, RAB-383, DOR-364, RAB-310 y RAB-204 (CENTA-Jiboa) y el testigo local (Rojo Arbolito y Rojo de Seda).

Por los rendimientos obtenidos, características agronómicas y de consumo, la variedad CENTA-Izalco pasó a la fase de validación, evaluandose en las localidades de Chirilagua y San Jorge, Departamento de San Miguel; Mercedes Umaña, Departemento de Usulután; El Carmen, Departamento de la Unión; Guatajiagua, Departamento de Morazán. En primera (mayo) y segunda (agosto) de 1987 y 1988.

En diciembre de 1988 se realizó un estudio de aceptabilidad de CENTA-Izalco a nivel de mercado y consumidor. Se recogió información sobre aceptabilidad por medio de 30 entrevistas en áreas rurales y 31 en lo urbano, con consumidores de diferentes niveles de ingreso y 19 comerciantes. Durante la encuesta con los consumidores y comerciantes se hizo una evaluación visual de la variedad de CENTA-Izalco en base a muestras de frijol. En la evaluación con consumidores urbanos se entregaron muestras de CENTA-Izalco para la evaluación de preparación y aceptación en la comida. Un mes después se recogieron los formularios de la evaluación urbana.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el (cuadro 1) los resultados de rendimiento promedio muestran que estadísticamente los tratamientos fueron iguales en la época de primera (mayo). Sin embargo los resultados en la época de segunda (cuadro 2), sí muestran diferencia significativa entre tratamientos; observándose que las variedades CENTA-Izalco y RAB-204 (CENTA-Jiboa) presentaron mayor estabilidad en los rendimientos que el resto de líneas y variedades en las dos épocas de siembra.

En ANVA combinado (cuadro 3), reportó alta significancia entre localidades y entre tratamientos, por lo que se efectuó la comparación entre medias por localidad (cuadro 4), detectándose diferencia estadística en El Carmen, con un promedio mayor (1.79 TM/ha), en segundo lugar Mercedes Umaña (1.462 TM/ha), en tercer lugar estadísticamente iguales Chirilagua (0.805 TM/ha) y Conchagua (0.799 TM/ha). Posiblemente los mayores rendimientos entre otras, se deben a condiciones climáticas favorables que prevalecieron durante el desarrollo del experimento, la mayor fertilidad del suelo y menor incidencia de plagas y enfermedades.

Al realizar la comparación entre medios de tratamientos para líneas y variedades (cuadro 5). Se detectó que las líneas y variedades RAB-310 (1.125 TM/ha), RAB-282 (1.113 TM/ha), DOR-364 (1.109 TM/ha), RAB-204 (CENTA-Jiboa) y RAB-383 (1.042 TM/ha) fueron estadísticamente iguales y superiores a los testigos (Rojo Arbolito y Rojo de Seda).

El análisis de estabilidad se hizo según Eberhart y Russell (7) (Cuadro 6), calificando a tres localidades (San Jorge, Conchagua y Chirilagua), como de ambiente pobre.

El comportamiento de cada una de las líneas y variedades se muestra en la figura 1, la posición de cada punto indica el tipo de adaptabilidad (coeficiente de regresión) y rendimiento promedio de cada línea y variedad. La línea RAB-310 fue la que presentó mayor adaptabilidad a todos los ambientes, en segundo lugar la línea RAB-282 seguida de la línea DOR-364 y la variedad RAB-204 (CENTA-Jiboa). De todas las líneas

evaluadas la línea RAB-383 presentó la adaptación más pobre a los ambientes de la región.

Los testigos locales (Rojo Arbolito, Rojo de Seda y Rojo Chaparrastique) fueron en general los de más pobre adaptación, lo indica su buena estabilidad y sus pobres rendimientos promedios.

Los resultados de las parcelas de validación (cuadro 7), muestran los rendimientos de las variedades CENTA-Izalco superiores a las variedades testigos (Rojo Arbolito, Rojo de Seda y Rojo Chaparrastique), en las dos épocas de siembra y en todas las localidades donde fue evaluado, lo que comprueba sus buenos rendimientos y adaptación.

La tendencia de los consumidores rurales en la Zona Oriental es por frijoles oscuros, observándose el mayor consumo de frijol negro tanto como en la elección del tono oscuro, dentro de los granos rojos (cuadro 8). La última vez que comían frijol de la finca, el 53% escogió CENTA-Izalco y el 50% de las mujeres que compró frijol, seleccionó Tineco otro frijol de tono oscuro.

En la evaluación de CENTA-Izalco el 89% de las familias van a seguir sembrando la variedad CENTA-Izalco (cuadro 9). Las razones principales para seguir sembrando la variedad; por ser buena para comer y por su rendimiento alto. El 11% manifestó que no iba a seguir con CENTA-Izalco por falta de semilla y por mala cosecha (inestabilidad de las lluvias).

Las opiniones de aceptabilidad de CENTA-Izalco fueron: el 41% lo califica como el mejor frijol para la venta, el 52% prefiere consumirlo, y el 72% dice que CENTA-Izalco tiene el mejor comportamiento en el campo (cuadro 10).

RECOMENDACIONES

- Continuar evaluando las líneas RAB-310, RAB-383, RAB-282, y DOR-364, en la época de primera (mayo) y someter a validación las más sobresalientes, evaluando al mismo tiempo su aceptación y consumo tanto en el área rural como en el área urbano, y además con comerciantes para su liberación definitiva.

CONCLUSIONES

1. La mayoría de agricultores de la zona utilizan semilla criolla contaminada con patógenos (*Xanthomonas* campestris).

2. Los resultados de los ensayos de 1986, muestran que la variedad CENTA-Izalco y la línea RAB-204 (CENTA-Jiboa), presentaron más estabilidad en las dos épocas de siembra en los rendimientos. Además la variedad CENTA-Izalco fue superior en calidad culinaria, al resto de líneas y variedades evaluadas.

3. La variedad CENTA-Izalco fue superior en rendimiento a las variedades criollas (Rojo Arbolito, Rojo de Seda, Tineco y Talete Colocho) en la fase de validación.

4. En el estudio de aceptabilidad y consumo la variedad CENTA-Izalco fue evaluada en forma positiva ya que el 89% de los agricultores continuaron sembrando la variedad por su alto rendimiento y buenas características culinarias.

5. La adaptabilidad, productiva y estabilidad de las líneas RAB-310, RAB-282, DOR-364 y RAB-204 (CENTA-Jiboa), fueron mejores que la línea RAB-383 y las variedades utilizadas como testigo (Rojo de Seda y Rojo Arbolito).

BIBLIOGRAFIA.

1. ANDRADE, M.E. 1978. El sistema de fincas, la parte socioeconómica en el análisis del ambiente. Turrialba, Costa Rica, CATI, P. 16.

2. BRUNO. 0.Q., OROZCO J.D. 1986. Ensayos regionales de adaptación y rendimiento de variedades frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) In Región Anual del PCCMCA (33,1987, Guatemala, Guatemala) moria de la mesa de leguminosas de grano. Guatemala, Guatemala ICTA. P.7

3. EBERHART, S.A. RUSSELL, W.A. 1966. Stability Parameters, for compary varieties. Crop Science (EE.UU.) 5: 36-40.

4. HANSON, W.D. 1970. Relative and comparative genotype stability parameters. Theor Appl Genet. 40: 226-231.

5. NAVARRO, L.A. 1977. Conocimiento de los sistemas de producción de los cultivos, el agricultor y su ambiente total. Turrialba, Costa Rica. P.44

6. PEREZ CABRERA, C.A.; GIRON, M.T.; AYALA, M.de. 1986. Evaluación y selección de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) arbustivos grano rojo y negro por su adaptación en El Salvador. In Reunión Anual del PCCMCA (32, 1986, San Salvador, El Salvador). Memoria de la mesa de leguminosas de grano. San Salvador, El Salvador CENTA. P.L-38/1-13.

7. POEY, D.P. 1978. Los componentes del rendimiento y su aplicación en la investigación de los cultivos. Guatemala ICTA. Boletín Técnico No. 3. P.1

8. RODRIGUEZ, C.R. 1988. Mejoramiento del frijol por introducción. In Curso Internacional de Investigación y Producción de frijol (20. 1988. Sololá, Guatemala). Documentos. Guatemala. ICTA -CIAT. P.7

9. VAN NERPEN, T.C. 1989. Estudio de aceptabilidad de frijol al nivel de consumidor rural en El Salvador, noviembre/diciembre. CIAT, CALI, Colombia. P. 7-32.

10. VOYSEST, O. 1985. Mejoramiento del frijol por introducción y selección. In Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cursos de capacitación sobre frijol. Cali, Colombia. P. 89

CUADRO No. 1 PRUEBA DE DUNCAN'S, PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE ENSAYOS DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE LINEAS Y VARIEDADES DE FRIJOL COMUN. (*Phaseolus* vulgaris L.), EN LA LOCALIDAD DE CHINAMECA, SAN MIGUEL 1986 A.

No. Tratamiento		Rendimiento 15% Humedad (kg/ha) Monocultivo.
1	RAB-204	1092.17 A
2	RAB-213	734.08 A
3	MMS-101R	1112.63 A
4	RAB-58	828.54 A
5	C. IZALCO	1558.88 A
6	ROJO DE SEDA	1058.69 A
7	TINECO (TESTIGO)	1035.72 A

+ Coeficiente de variación = 31.80 %

CUADRO No. 2 PRUEBA DE DUNCAN'S, PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE ENSAYOS DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE LINEAS Y VARIEDADES DE FRIJOL COMUN (*Phaeolus vulgaris* L.) EN LA LOCALIDAD DE CHINAMECA, SAN MIGUEL 1986 B.

No. Tratamiento		Rend. 15% Humedad (kg/ha) Relevo	Rend. 15% Humedad (kg.ha) Monocultivo
1	CENTA IZALCO	1293.11 AB	985.90 ABC
2	ROJO DE SEDA	1313.49 AB	1126.32 A
3	RAB-204	1537.09 A	927.54 ABC
4	RAB-213	739.89 C	685.47 BC
5	RAB-203	1561.92 A	1024.10 AB
6	MMS-101	1434.10 A	820.54 ABC
7	TINECO (Testigo)	1063.52 B	665.31 C

Coeficiente de variación relevo = 16.10%
Coeficiente de variación monocultivo = 23.01%

CUADRO 3. ANVA COMBINADO DE ENSAYOS DE EVALUACION DE LINEAS Y VARIEDADES PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris) EN CINCO LOCALIDADES DE LA REGION ORIENTAL AGOSTO-NOVIEMBRE 1988.

F. de V.	C.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 5%	F 1%
Localidad (L)	4	27460688.80	6865172.20	597.68 ++	2.50	3.60
R (L)	15	172295.85	11486.39	–	–	–
Tratamiento (T)	5	576864.84	115373.76	5.32 ++	2.35	3.29
L X T	20	979003.22	48950.16	2.26 ++	1.72	2.15
Error Exp.	75	1625053.04	21667.37	–	–	–

CUADRO 4. PRUEBA "T" PROMEDIO RENDIMIENTO POR LOCALIDAD EN ANVA COMBINADO DE ENSAYOS DE EVALUACION DE LINEAS Y VARIEDADES PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN, EN LA REGION ORIENTAL. AGOSTO-NOVIEMBRE 1988.

			L1 499.25	L5 794.62	L2 805.74	L3 1462.79	L4 1790.06
4 El Carmen	L4	1790.06	1290.81+	995.44++	984.32++	327.27++	
3 Mercedes Umaña	L3	1462.79	963.81++	668.17++	657.05++	–	
2 Chirilagua	L2	805.74	306.49+	11.12 n.s.	–	–	
5 Conchagua	L5	794.62	295.37++	–	–	–	
1 San Jorge	L1	499.25	–	–	–	–	

CUADRO 5. PRUEBA "T" PROMEDIO DE RENDIMIENTO POR TRATAMIENTOS EN ANVA COMBINADO DE ENSAYOS DE LINEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN, EN LA REGION ORIENTAL DE EL SALVADOR AGOSTO-NOVIEMBRE 1989.

			927.47	1042.01	1105.04	1109.78	1113.47	1125.19
RAB 310	T1	1125.19	197.72**	ns 83.46	ns 20.15	ns 15.41	ns 11.72	
RAB 282	T5	1113.47	186.00**	ns 71.46	ns 8.43	ns 3.69	-	
DOR 364	T3	1109.78	182.31**	ns 67.77	ns 4.74			
RAB 204	T4	1105.04	177.57**	ns 63.03				
RAB 383	T2	1042.01	144.54**					
Testigo	T6	927.47						

CUADRO 6. PARAMETROS DE ESTABILIDAD PARA PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN TM/ha. PARA CINCO LOCALIDADES SUS LINEAS Y/O VARIEDADES DE FRIJOL COMUN EN LA REGION ORIENTAL DE EL SALVADOR. 1988.

LINEA Y/O VARIEDAD	SAN JORGE	CHIRI-LAGUA	MERCEDES UMAÑA	EL CARMEN	CON-CHAGUA	TOTAL	PRO-MEDIO	COEFIC. REGR.Bi	DESV. REG.Sdi
RAB 310	0.638	0.711	1.455	1.918	0.903	5.625	1.125	1.004	0.008
RAB 383	0.536	0.714	1.558	1.658	0.744	5.210	1.042	0.965	0.060
DOR 364	0.585	0.849	1.465	1.952	0.698	5.549	1.110	1.073	0.050
CENTA JIBO (RAB 204)	0.544	0.779	1.525	1.844	0.834	5.526	1.105	1.030	0.005
RAB 282	0.490	0.893	1.430	1.748	1.006	5.567	1.113	0.896	0.006
TESTIGO	0.202	0.887	1.344	1.621	0.583	4.637	0.927	1.033	0.021
TOTAL	2.995	4.833	8.777	10.741	4.768	32.114	6.422		
PROMEDIO	0.499	0.806	1.463	1.790	0.795	5.352	1.070		

CUADRO 7. RENDIMIENTO (kg/ha) DE PARCELAS DE VALIDACION DE FRIJOL CENTA-IZALCO EN SIETE LOCALIDADES DE LA REGION ORIENTAL DE EL SALVADOR, 1987 Y 1988.

LOCALIDAD	No. PARCELAS	REND. $\bar{X}$ C.IZALCO	REND. $\bar{X}$ + C.IZALCO	VARIEDADES CRIOLLAS
Epoca de Primera(mayo)87				
Chirilagua	12	1217.03	1016.15	Rojo Arbolito y Tineco
San Jorge	4	753.92	615.31	Tineco
Epoca de Segunda(agosto)87				
Chirilagua	11	589.14	351.27	Rojo Arbolito y Tineco
San Jorge	5	537.72	383.26	Tineco
Mercedes Umaña	4	237.97	197.28	Rojo de Seda
Epoca de Primera(mayo)88				
Mercedes Umaña	5	1416.01	1200.24	Rojo de Seda
El Carmen	5	1147.58	913.38	Rojo Arbolito
Guatajiagua	5	941.99	534.64	Talete Colocho

+ Variedades Criollas: Rojo Arbolito,Rojo de Seda, Tineco y Taleto Colocho

CUADRO No. 8 SELECCION DENTRO DE LOS FRIJOLES ROJOS. REGION ORIENTAL EL SALVADOR 1988.

Frijol Rojo	% Productores	% Consumidores
ROJO OSCURO		
Sangretoro	7	4
CENTA - IZALCO	53	-
Rojo Tineco	10	50
Frijol IRA	-	14
ROJO CLARO		
Rojo de Seda	10	4
CENTA - Jiboa	-	-

Fuente: T.C. Van Herper, datos de encuesta.

Seguimiento a los ensayos con CENTA-IZALCO en la Región Oriental El Salvador 1988.

CUADRO No. 9 EVALUACION DE PARCELAS DE CENTA-IZALCO EN LA REGION ORIENTAL EL SALVADOR 1988.

EVALUACION	% AGRICULTORES
Van a continuar con CENTA IZALCO	
No sabe todavía	17
No	8
Sí, área más grande	44
Sí, área igual	40
Sí, área pequeña	8

Fuente. T.C. Van Herper, datos de enouesta.

Opinion sobre la aceptabilidad de variedades de frijol en el Area Rural Oriental, El Salvador 1988.

CUADRO No.10 CONCEPTOS SOBRE VARIEDADES RESPECTO A LA VENTA, EL CONSUMO Y EL COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO. REGION ORIENTAL EL SALVADOR 1988.

MEJOR FRIJOL PARA LA VENTA	% QUE LO REPORTAN
Rojo de Seda	17
Sangretoro	14
CENTA IZALCO	41
Rojo Tineco	14
Negro Tolete Colocho	17
EL CONSUMO	
Rojo de Seda	21
Sangretoro	3
CENTA IZALCO	52
Rojo Tineco	13
Negro Tolete Colocho	17
COMPORTAMIENTO EN EL CAMPO	
Rojo de Seda	7
Sangretoro	-
Rojo Tineco	10
CENTA IZALCO	72
Negro	10

Fuente: T.C. Van Herper, datos de encuesta.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE FUENTES DE RESISTENCIA A LA ANTRACNOSIS DEL FRIJOL.

Carlos M. Araya [1]; Adrián Morales [2]

RESUMEN.

En Puriscal, Meseta Central Occidental de Costa Rica, se evaluaron por su reacción a antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* 57 líneas de frijol pertenecientes al Vivero Preliminar Nacional. El ensayo se llevó a cabo en el período 89 D. Constó de surcos de 2 m de largo por material con tres repeticiones, y cada cinco entradas un testigo susceptible (Talamanca) y otro tolerante (BAT 76). Se evaluó antracnosis a las seis y ocho semanas en follaje y al momento de la cosecha en vaina, para ello se siguió la escala de uno a nueve propuesta por CIAT, además se evaluó adaptación, días a floración y rendimiento.

Se seleccionaron 21 líneas promisorias que mostraron tolerancia al ataque de antracnosis, tanto en follaje como en vainas. El programa contempla evaluar los materiales en parcelas demostrativas y creación.

Palabras Claves: Frijol, antracnosis, selección.

INTRODUCCION.

La antracnosis del frijol, causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*, es una enfermedad que en los últimos años ha cobrado gran importancia en Costa Rica. La incorporación de nuevas áreas de cultivo bajo escasa focalización sanitaria de la semilla, ha contribuido para que el hongo haya invadido zonas en las que teoricamente, no debería prosperar, por tener clima caliente.

[1] Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Apdo. 86-3000. Heredia Costa Rica; [2] Dirección de Investigación. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Apdo. 10094. San José, Costa Rica.

La enfermedad ha causado hasta 100% de pérdidas, cuando las condiciones ambientales son favorables. Durante 1988 fue la principal causa de rechazo de lotes de semilla, y en el período 1989-1990, en la Meseta Central, afectó casi el 90% de los lotes productores de semilla certificada.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los materiales seleccionados de proyectos de Mustia, precocidad y antracnosis, en un vivero preliminar, nacional por su reacción a antracnosis. Así mismo identificar posibles fuentes de resistencia para futuros programas de cruzamiento.

MATERIALES Y METODOS.

El vivero preliminar nacional (VPN) fue sembrado en Puriscal, Meseta Central Occidental de Costa Rica, que se localiza a una altitud de aproximadamente 1,200 msnm., con temperatura promedio entre 20-23 ºC; con nubosidad frecuente.

El VPN estuvo constituido por 59 líneas y se sembró siguiendo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los materiales se colocaron en grupos de cinco, separados por un testigo susceptible (TS) y un testigo tolerante (TT), los cuales fueron el cultivar Talamanca y la línea BAT 76, respectivamente.

Se evaluó la severidad de antracnosis en el follaje a las seis y ocho semanas después de la siembra, y en vainas al momento de la cosecha. Para tal efecto se utilizó la escala de evaluación visual de germoplasma que recomienda el CIAT, la cual otorga valores de 1 a 9 de acuerdo con el daño observado; los valores 1 son para plantas sanas y 9 para plantas muertas, igual sucede para el caso de vainas. También se evaluó la incidencia de antracnosis en vainas y el rendimiento.

RESULTADOS.

Los cuadros 1, 2, 3, 4 y 5, muestran los datos obtenidos en los parámetros evaluados. La primera columna, en todos los casos, son los materiales seleccionados, que se han ordenado de acuerdo con su reacción y su rendimiento en orden descendente. El análisis estadístico reflejó diferencias significativas entre el testigo susceptible y la mayoría de los materiales seleccionados.

DISCUSION.

Se logró seleccionar, por su reacción a antracnosis 21 materiales. Estos demostraron a través del ciclo del cultivo un comportamiento estable, ya que la severidad de antracnosis siempre fue significativamente menor. A pesar que en algunos de los parámetros evaluados se observa variación en el comportamiento, los materiales seleccionados en todo momento se agruparon en un bloque bastante homogéneo, sin que existiera un comportamiento extremadamente fuera de la media del grupo.

Cabe destacar que en cuanto a severidad de la enfermedad en el follaje el 80% de los materiales superaron al testigo tolerante, lo que demuestra la amplia resistencia de los materiales seleccionados. No sucedió lo mismo en rendimiento, donde el testigo tolerante superó a todas las líneas aunque sin mostrar diferencia estadística significativa entre ellos, solo con el testigo susceptible.

Los genotipos que mejor se comportaron, se evaluarán un ciclo más en el campo y luego pasarán a fincas de agricultores, para ser evaluados en parcelas experimentales de mayor tamaño. Los resultados obtenidos dejan en evidencia de que existe suficiente material genético para ser incorporado como variedades comerciales reistentes a la enfermedad, o para tenerlos a disposición de programas de cruzamiento con materiales comerciales.

El problema de la antracnosis en Costa Rica debe ser enfocado desde la perspectiva de mejoramiento, pero su solución requiere de la adopción de medidas fitosanitarias en la producción de semilla, y otras prácticas culturales que el agricultor debe realizar.

La antracnosis es una enfermedad cuyo combate lleva implícito, más que otras enfermedades el uso del manejo integrado de la misma.

CUADRO 1 PROMEDIOS DE LA REACCION A ANTRACNOSIS DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS EN EL VPN; EVALUACION DE FOLLAJE A LAS SEIS SEMANAS. Puriscal, 89B.

TS	5.9	MUS 128	2.0
PAT 12	3.3	ANT 8	1.6
ANT 3	3.0	ANT 4	1.6
NAG 255	2.6	MUS 119	1.6
TT	2.6	RAR 94	1.6
MUS 108	2.3	G 1320	1.6
ANT 10	2.3	ANT 2	1.6
MUS 109	2.3	MUS 111	1.3
MUS 87	2.3	ANT 7	1.3
ANT 1	2.0	MUS 120	1.3
ANT 5	2.0	ANT 9	1.0

* Escala CIAT 1-9 M = 7.0 m = 1.0

CUADRO 2. PROMEDIO DE LA REACCION A ANTRACNOSIS DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS EN EL VPN, EVALUADOS EN FOLLAJE A LAS OCHO SEMANAS. Puriscal 89 B.

TS	7.5*	RAB 94	2.0
ANT 5	4.0	MUS 108	2.0
ANT 3	4.0	ANT 10	2.0
TT	3.3	MUS 111	1.6
PAT 12	3.3	MUS 119	1.6
MUS 87	2.6	MUS 109	1.3
NAG 255	2.6	ANT 9	1.3
ANT 1	2.3	ANT 2	1.3
ANT 8	2.3	ANT 7	1.3
G 1320	2.3	MUS 128	1.0
ANT 4	2.3	ANT 7	1.0

* Escala CIAT 1-9 M = 8.0 m = 1.0

CUADRO 3. SEVERIDAD DE ANTRACNOSIS EN VAINAS DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS EN EL VPN. Puriscal. 89B.

TS	1.5*	ANT 2	2.0
ANT 3	4.3	ANT 6	2.0
MUS 111	4.0	TT	1.7
MUS 108	3.3	ANT 8	2.0
G 1320	3.0	MUS 128	1.6
ANT 5	3.0	MUS 119	1.3
MUS 87	2.6	MUS 109	1.3
PAT 12	2.6	ANT 7	1.3
NAG 255	2.6	ANT 4	1.0
ANT 1	2.3	ANT 9	1.0
ANT 10	2.3	RAB 94	1.0

* Escala CIAT 1-9 M = 8.0 m = 1.0

CUADRO 4. INCIDENCIA DE ANTRACNOSIS EN VAINAS DE LOS MATERIALES SELECCIONADOS EN VPN. Puriscal, 89B.

TS	80.0	NAG 255	5.3
ANT 10	25.8	ANT 5	4.2
ANT 3	19.8	MUS 119	3.7
MUS 111	17.1	ANT 4	3.4
ANT 1	10.8	ANT 9	1.7
ANT 8	8.2	MUS 109	1.2
PAT 12	7.6	ANT 7	1.2
MUS 108	7.0	MUS 128	0.3
G 1320	6.5	RAB 94	0.3
MUS 87	6.0	TT	0.2
ANT 2	5.7	ANT 6	0.0

M = 80.0 m = 0.0

CUADRO 5. RENDIMIENTO (g/m^2) DE LOS MATERIALES SELCCIONADOS EN EL VPN. Puriscal, 89B.

TT	241.1	NAG 255	170.8
ANT 8	192.9	ANT 1	170.1
ANT 6	192.3	ANT 5	150.0
MUS 119	190.6	ANT 4	156.3
ANT 7	190.4	ANT 9	151.8
MUS 108	190.0	MUS 109	148.8
RAB 94	189.8	ANT 10	141.2
MUS 87	187.7	G 1320	135.6
PAT 12	177.2	ANT 3	125.6
MUS 128	175.6	ANT 2	123.6
MUS 111	173.4	TS	62.3

M = 241.1 m = 35.2P

IDENTIFICACION DE GENOTIPOS DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. CON CAPACIDAD DE FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO. CHIMALTENANGO, 1989.

Juan José Soto D. [1]; Rolando Aguilera [2]; Samuel Ajquejay A.[3]; Porfirio Masaya S. [4]

RESUMEN

Entre los factores que intervienen en la fijación simbiótica de nitrógeno en el frijol *Phaseolus vulgaris* L. juega un papel muy importante, la capacidad que tenga la planta para nodular y fijar nitrógeno.

El presente estudio se desarrollo en el Centro de Producción del ICTA en Chimaltenango y cuyo objetivo es el de identificar genotipos con capacidad de fijación biológica de nitrógeno. El ensayo fue sembrado con un diseño de parcelas divididas donde la parcela grande fue sin nitrógeno; y con alto nitrógeno (100 kg/ha). La subparcela fue genotipo con 24 tratamientos que incluye 3 variedades comerciales como comparadores.

Para la variable rendimiento, el análisis de varianza nos indica que hubo significancia al 1 % para parcela grande tratamientos con N - y N + superando el rendimiento los tratamientos con alto nitrógeno. También en los tratamientos de la subparcela hubo significancia al 1 % observándose que los genotipos que más fijaron nitrógeno fueron las líneas Ch.87-10, Ch.87-40, y las variedades ICTA-Quinach-che e ICTA parramos,

[1] Técnico Programa Frijol; [2] Catedrático Fac. Agronomía USAC; [3] Encargado Programa de Frijol Chimaltenango; [4] Coordinador Programa de Frijol ICTA-Guatemala.

colocados todos en el mismo grupo de comparación de medias, con un promedio de 2,200 kg/ha. El número de nódulos no fue significativo oscilando el promedio en 27 nódulos por planta.

Palabras Claves: Frijol, genotipos, nitrógeno, fijación.

VIVERO CENTROAMERICANO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO VICAR 1989. AVANCE DE RESULTADOS.

Silvio Hugo Orozco S. [1]; Carlos Atilio Pérez C. [2]

RESUMEN

En los ensayos del VICAR 1989 se introdujeron por primera vez las nuevas líneas y selecciones promisorias provenientes de los Viveros de Adaptación Rojo y Negro VIDAC 1987/88 y que fueron propuestas por los Programas Nacionales durante la XXXV Reunión del PCCMCA en San Pedro Sula, Honduras 1989. En cada uno de ellos se conservó el mejor o de mayor promedio y Testigo Uniforme de VICAR's 1988: para el de grano rojo DOR 364 y Rojo de Seda y para el de grano negro ICTA CU85-15, ICTA Ostua y también ICTA Turbo III de Guatemala.

Del VICAR Rojo 1989 se han recibido datos de 17 ensayos, 14 de los cuales se incluyeron en Análisis Combinado que mostró diferencias altamente significativas para variedades, alcanzando el mayor promedio DOR 364 con 1775 kg/ha, DOR 391 segundo con 1665 kg/ha, DICTA 57 tercero con 1536 kg/ha y MUS 91 con 1490 kg/ha; 9 líneas superaron al Testigo Uniforme Rojo de Seda en 4 hasta 36 por ciento, cuatro rindieron igual que ella, pero sólo una tuvo rendimiento inferior.

Del VICAR Negro 1989 sólo se han recibido datos de 8 ensayos pero se utilizaron 7 de ellos para el análisis combinado de varianza que también mostró diferencias altamente significativas para las fuentes de variación en estudio. En este ensayo el mayor promedio lo alcanzó DOR 390 con 1454 kg/ha, seguido de DOR 385 con 1190 kg/ha, ICTA Precoz 7 e ICTA Ostua con más o menos 1154 kg/ha cada una e ICTA Turbo III con 1121 kg/ha.

Los rendimientos promedio para VICAR Rojo 1989 analizados fue 1421 kg/ha mientras que para VICAR Negro 1989 fue de 1023 kg/ha, pero aún faltan datos de la mayoría de los ensayos distribuídos.

Palabras Claves: Frijol, VICAR, rendimiento.

[1] Agr. PROFIJOL para Centroamérica, México y El Caribe; [2] Coordinador Programa Frijol, CENTA, El Salvador, San Salvador.

Protección Vegetal. Control Integrado

DETERMINACION DE PERDIDAS CAUSADAS POR *Apion godmani* Wagn EN EL CULTIVO DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris*.

J.E. Betancourt [1]; J.E. Mancía [1]; Adán Hernández [1]; J.L. Soto Cañénguez [1]

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el Cantón Izcaquilío, Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, El Salvador, C.A., en siembra de segunda, con el propósito de cuantificar la reducción del rendimiento y pérdidas económicas que experimentan los genotipos de frijol común, por el ataque del Picudo de la Vaina *Apion godmani* Wagn.

[1] Técnicos del Programa de Granos Básicos, Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA; MAG. El Salvador.

Se utilizó un material resistente (APN 83), uno susceptible (Rojo de Seda) y materiales locales (Chile Quemado y Negro Tineco) y su rendimiento fue evaluado con y sin protección contra el ataque del Picudo de la Vaina del frijol, utilizándose el diseño de parcelas divididas.

Los resultados demostraron una diferencia altamente significativa en los rendimientos entre los tratamiento protegidos (1258.04 kg/ha) y no protegidos (1089.15 kg/ha). El material susceptible, Rojo de Seda fue el que más respuestas obtuvo al ser tratado con isecticida, obteniendo una diferencia de 258.78 kg/ha, con respecto al tratamiento sin control y mostrando que los beneficios netos se incrementan en $ 93.44 por hectárea cuando se utilizó insecticida para el control del Picudo de la Vaina.

El material resistente APN 83 obtuvo un rendimiento de 1136.84 kg/ha con protección y 1028.14 kg/ha cuando no fue protegido, rendimientos que fueron menores al de todos los materiales, aún en los tratamientos sin aplicación, debido a la menor adaptación en el sistema de producción en que fue evaluado; sin embargo en cuanto al grano dañado fue estable presentando 0.77 % sin control y 0.0 con control. El material susceptible Rojo de Seda presentó 30.1 % de grano dañado, cuando no fue protegido y 6.5 % cuando se usó insecticida.

Palabras Claves: Frijol, *Apion godmani*, determinación perdida.

CONTROL QUIMICO Y CULTURAL DE LA MUSTIA HILACHOSA *Thanateohorus sucumeris* (FRANK) DONK. EN EL FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L.

Pastora Bonilla [1]; Hugo Barahona [2]

RESUMEN

El frijol es un alimento que se encuentra en la dieta diaria de la población salvadoreña; uno de los factores que influyen en los bajos rendimientos del cultivo es la mustia hilachosa que en condiciones de alta precipitación, causa defoliación, afecta vainas y nulifica la producción.

El objeto de este trabajo fue evaluar el efecto de fungicidas y prácticas culturales para disminuir la severidad de la mustia. PAra esto se estableció un ensayo en el Cantón El Limón, Jurisdicción de Verapaz, Depto. San Vicente; a una altura de 600 m.s.n.m, Temperatura 23°C, HR 83.42% p 495.1 mm, con un área de 676 m^2, un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones y seis tratamientos. Los tratamientos fueron: Benomyl, Mancozeb, Tricloroetaloni, Bajera de caña de azúcar, Benomyl + bajera de caña de azúcar y un testigo, los datos que se tomaron fueron: vainas/planta, granos/vaina, rendimiento, incidencia ys everidad de la enfermedad y análisis económico. La variedad usada fue el rojo de seda.

Los resultados indican que en las primeras fechas no hubo diferencia significativa para la severidad pero si en la incidencia y que para los 43 y 50 días después de siembra hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento de tratamientos, siendo el tratamiento bajera de caña + Benomyl y bajera de caña solo los que mostraron bajas indicencias y severidad de la enfermedad.

El número de vainas/planta, plantas/ha y rendimiento/ha, hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento para tratamientos siendo el mejor tratamiento el de bajera de caña + benomyl, le siguió el de bajera de caña y benomyl.

El análisis económico mostró el mayor beneficio en el tratamiento de bajera de caña + benomyl y los menores en el testigo.

Palabras claves: Prácticas culturales, control químico, combianación de prácticas, severidad, incidencia, análisis económico.

[1] Ing. Agr. MC. Jefe del Depto. Parasitología Vegetal. CENTA; [2] Auxiliar de investigación del CENTA.

INTRODUCCION

El frijol es un alimento que se encuentra en la dieta diaria de la población salvadoreña, la superficie cultivada durante el año agrícola 87-88 fue de 60,970 ha. con producción de 49,718 Ton y rendimiento promedio de 830.8 kg/ha.

Dentro de los factores que influyen en los bajos rendimientos de este cultivo están la mustia hilachosa, enfermedad que en condiciones de alta precipitación causa defoliación, afecta lasvainas y nulifica la producción. Lo antes expuesto nos llevó a realizar un ensayo cuyo objetivo fue determinar la eficacia de productos químicos y métodos culturales en la reducción de la enfermedad.

REVISION DE LITERATURA

Rodríguez, (4): Evaluando la interacción de prácticas culturales y fungicidas para el control de la mustia hilachosa, encontró que utilizando mulch de bajera de caña de azúcar protegía eficientemente del salpique, al cultivo; no encontrando diferencia entre la práctica ya mencionada y el uso de fungicidas para contrarrestar la enfermedad.

Gálvez, et al (1). Haciendo evaluaciones para el control de la mustia encontró que Benomyl en dósis de 0.25 a 0.3 kg/ha ofreció buen grado de protección, cuando se aplica el follaje tan pronto como aparecen los primeros síntomas.

Gálvez et al (2). Mencionan que la práctica más importante en el control de la mustia hilachosa, es el uso de cobertura, ya que ésta previne el salpique de suelo sobre el follaje reduciendo la incidencia y severidad de la enfermedad; la práctica puede realizarse con materiales existentes en el lugar como: cascarilla de arroz, bajera de caña o maíz.

Tapia Barquero y Camacho Henríquez (5). Afirman que han evaluado pérdidas económicas de hasta 90% en Costa Rica y 70% en Nicaragua, cuando las condiciones son favorables al patógeno causante de la mustia hilachosa y que la forma de mejorar la producción es usando el sistema de frijol tapado, que controla bien esta enfermedad.

Manzano (3). Evaluando el efecto de los fungicidas para el control químico de la mustia en el Valle de Zapotitán, obtuvo que el Benlate, Difolatán y Dithane M-45 ofrecieron un control efectivo para el ataque del hongo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Cantón El Limón, Jurisdicción de Verapaz, Depto. San Vicente, de agosto a noviembre de 1989, en suelo franco, a 600 m.s.n.m, p: 495 mm, temperatura 23°C, se usó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y seis tratamientos, el área del ensayo fue de 576 m^2 distribuidos en cinco bloques de 96 m^2 separados por calles de 1 m, el área de la parcela experimental fue de 16 m^2 y la parcela útil la constituyeron 8 surcos de 3 m, la variedad utilizada fue Rojo de Seda.

Los factores a evalaur fueron 3 fungicidas, 2 prácticas culturales y un testigo, de los fungicidas se hicieron 3 aplicaciones a los 32, 38 y 45 días, excepto en el tratamiento 6, que se hizó una sola aplicación de Benomyl a los 8 días de emergencia.

La incidencia se midió en base al número de plantas sanas y enfermas y la severidad por la escala diagramática standar del CIAT que expresan el % de área dañada. Los datos que se tomaron fueron: vainas por planta, granos por vaina, rendimiento, incidencia y severidad de la enfermedad a los 30, 35, 43 y 50 días después de siembra.

Los tratamientos utilizados fueron:

T_1 Benomyl 50 ps (Benlate) (dósis de 0.5 kg/ha)
T_2 Mancozeb 200 DF (Manzate) (dósis de 3 kg/ha)
T_3 Tricloroetalonil W 75 (Daconil 2787) (dósis 3.4 kg/ha)
T_4 Bajera de caña de azúcar
T_5 Testigo
T_6 Benomyl 60 ps (Benlate) (dósis 0.5 kg/ha) + Bajera de azúcar.

Las prácticas agronómicas se hicieron de acuerdo a las recomendaciones del CENTA.

RESULTADOS

Los resultados indican que en las primeras fechas no hubo diferencias significativas para la severidad pero sí en la incidencia y que para los 43 y 50 días después de siembra hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento para tratamientos, siendo el tratamiento bajera de caña + Benomyl y bajera de caña, sólo los que mostraron bajas incidencias y severidad de la enfermedad.

El número de vainas/planta, rendimiento/ha, hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento para tratamientos siendo el mejor tratamiento el de bajera de caña + Benomyl (Cuadro 1).

El análisis económico mostró el mayor beneficio en el tratamiento de bajera de caña + Benomyl y los menores en el testigo. (Cuadro 2).

CONCLUSIONES

La conclusión del trabajo es que el control químico en combinación con el control cultural es una buena alternativa para disminuir la severidad de la mustia hilachosa y los costos de control.

RECOMENDACIONES

Hacer extensiva la práctica combinada del control químico y control cultural en las zonas frijoleras para disminuir la severidad de la mustia.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS MEDIAS DEL PORCEN CUATRO EVALUACIONES DE INCIDENCIA Y SEVERIDA HILACHOSA DEL FRIJOL Thanatephorus cucumeris Y DE DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA, GRANOS POR V RENDIMIENTO (kg/ha). CANTON EL LIMON, VERAPAZ, AGOSTO–NOVIEMBRE 1989.

TRATAMIENTOS	** INCIDEN. 30 DDS	** INCIDEN. 35 DDS	** INCIDEN. 43 DDS	** INCIDEN. 50 DDS	N.S. SEVERD. 30 DDS	N.S. SEVERD. 35 DDS	** SEVERD. 43 DDS	** SEVERD. 50 DDS
I Benomyl	51.2 a	61.0 ab	95.0 a	100.0 a	6.3	11.3	21.2 b	30.4 bc
II Mancozeb	51.6 a	71.0 ab	100.0 a	100.0 a	7.0	12.3	36.4 a	47.5 a
III Tricloroetalonil	31.2 b	41.4 c	91.0 a	100.0 a	2.2	6.4	18.1 bc	32.2 bc
IV Bajera de caña	29.6 b	41.0 c	60.0 b	76.0 b	3.9	6.3	8.9 c	22.2 cd
V Testigo	33.6 b	51.8 bc	95.0 a	100.0 a	4.8	8.4	32.1 a	41.1 ab
VI Bajera de caña + Benomyl	30.8 b	40.8 c	40.0 c	58.0 c	4.6	5.9	9.4 c	16.3 d
C.V.	25.7	16.2	12.2	11.7	44.2	36.0	31.9	31.9

	** VAINAS/ PLANTA	N.S. GRANOS/ VAINA	** RENDIM. kg/ha
I Benomyl	14.8 a	5.2	1446.2 b
II Mancozeb	6.3 b	4.9	668.7 c
III Tricloroetalonil	6.0 b	4.9	885.0 c
IV Bajera de caña	15.7 b	5.0	1575.0 b
V Testigo	4.5 b	4.8	307.5 d
VI Benomyl + Bajera de caña	15.2 a	5.1	1892.5 a
C.V.	13.9	8.2	16.0

NS = No significativo ** = Altamente significativo al 99 % * = Significativo al 95 %
C.V. = Coeficiente de variación DDS = Días después de siembra

CUADRO 2. PRESUPUESTO PARCIAL DE DATOS, CANTON EL LIMON MUNICIPIO DE VERAPAZ, DEPTO. DE SAN VICENTE, AGOSTO-NOVIEMBRE DE 1989.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Rendimiento promedio (kg/ha)	1446.25	668.75	885.00	1575.00	307.50	1892.50
Beneficio bruto de campo (¢/ha)	6363.50	2942.50	3894.00	6930.00	1353.00	8324.80
COSTOS MONETARIOS VARIABLES						
Benomyl 0.5 kg/ha (¢191.00/kg)	286.50	–.–	–.–	–.–	–.–	–.–
Mancozeb 3 kg/ha (¢32/kg)	–.–	288.00	–.–	–.–	–.–	–.–
Tricloroetalonil (3.4 kg/ha) (¢101/kg)	–.–	–.–	1030.20	–.–	–.–	–.–
Bajera	–.–	–.–	–.–	200.00	–.–	–.–
Testigo	–.–	–.–	–.–	–.–	0.00	–.–
Bajera + Benomyl (0.5 kg/ha)	–.–	–.–	–.–	–.–	–.–	295.50
Mano de obra aplicación (fungicida e insecticidas)	72.00	72.00	72.00	144.00	72.00	144.00
Mano de obra limpia manual	120.00	120.00	120.00	0.00	120.00	0.00
COSTOS MONETARIOS VARIABLES						
Totales (¢/ha)	478.50	480.00	1222.20	344.00	192.00	439.50
Beneficio Neto (¢/ha)	5886.00	2462.50	2671.80	6586.00	1161.00	7885.30

BIBLIOGRAFIA

1. GALVEZ, G.E.; FRANCO, T.; MORA, B., ROJAS, M. 1986. Mustia hilachosa del frijol y su control. Calí, Colombia, CIAT. sp.

2. GALVEZ, G.E.; GALINDO, J.J.; CASTAÑO, M. 1982. Mustia hilachosa del frijol y su control, Calí, Colombia. CIAT. 20 p.

3. MANZANO, J.M. 1980. Evaluación de fungicidas para el control de la mustia hilachosa *Thanatephorus cucumeris* y su efecto sobre el frijol común In. Resumenes analíticos sobre frijol *Phaseolus vulgaris* L. Calí, Colombia. CIAT.

4. RODRIGUEZ ALVARADO, V.M. 1974. Evaluación de interacción prácticas culturales-fungicidas para el control de Mustia hilachosa *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. en frijol común. Santa Tecla, La Libertad, Centro Nacional de Tecnología Agrícola. p. irr.

5. TAPIA BARQUERO, H.; CAMACHO HENRIQUEZ, A. 1988. Manejo Integrado de la Producción del frijol basado en labranza cero. Managua, GTZ. p. 163-165.

Protección Vegetal. Uso de Pesticidas o Medidas Profilácticas.

COMPETENCIA DE *Rottboellia cochinchinensis* (CAMINADORA) EN CULTIVOS DE FRIJOL ROJO *Phaseolus vulgaris* L.

Marcos Ulloa [1]; Ramiro de la Cruz [2]

RESUMEN

En República Dominicana se cultivan anualmente 46.000 ha de frijol rojo con un rendimiento promedio de 800 kg/ha, siendo esta producción insuficiente para cubrir la demanda nacional. Es necesario entonces mejorar las técnicas de producción y dentro de estas el manejo de las malezas es un factor importante a considerar. En algunas de las áreas productoras de frijol, la maleza *Rottboellia cochinchinensis* (cebadilla) es la especie dominante pero no se conoce el valor de las pérdidas causadas por esta en el cultivo. Para determinar estas pérdidas se hizo la presente investigación, la cual se llevó a cabo en campos con alta infestación de cebadilla y utilizando tratamientos que ofrecían cinco diferentes grados de control de la maleza. Estos incluían tratamientos químicos, dos desyerbas (práctica de muchos agricultores) y tres desyerbas que ofrecen un mayor grado de control de la cebadilla. Los resultados obtenidos indicaron que algunos de los tratamientos químicos empleados selectivos al cultivo y la maleza pueden favorecer la dominancia de la cebadilla, la cual puede causar pérdidas hasta del 86 % en los rendimientos del frijol. La práctica del agricultor, dos desyerbas, fue insuficiente para eliminar la competencia de la cebadilla, ya que los rendimientos se redujeron un 25 % con relación al tratamiento con tres desyerbas. Esto puso en evidencia entonces la capacidad de la cebadilla para presentar el desarrollo de varias generaciones durante el ciclo del cultivo.

Palabras Claves: *Rottboellia cochinchinensis* (cebadilla), competencia, frijol rojo, dominicana.

[1] Secretaría del Estado de Agricultura, República Dominicana,; [2] Proyecto MIP, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

METODOS TRADICIONALES DE CONTROL DEL GORGOJO DE FRIJOL COMUN EN ALMACENAMIENTO.

E.A. Robleto [1]; R. Espinal [1]; J.C. Rosas [1]; R. Cave [2]

RESUMEN

Algunos métodos tradicionales son utilizados para almacenar pequeñas cantidades de frijol por pequeños y medianos agricultores con el fin de reducir los daños causados por gorgojos de la familia *Bruchidae*. El objetivo de este estudio fue cuantificar la eficiencia de estos métodos en el control del gorgojo de frijol *Zabrotes subfasciatus*. El estudio se condujo utilizando dos variedades de frijol, 'Catrachita' proveniente de la EAP y la variedad local 'Chile' de un agricultor de Morocelí, El Paraíso.

Muestras de grano de ambas variedades recibieron los siguientes tratamientos: Cal, ceniza, broza (resíduos) de frijol, ají-chile molido, insecticida primifos-metil 2 % y un testigo sin ningún tratamiento. Bolsas de tela conteniendo 5 libras de frijol fueron usadas como unidades experimentales distribuídas en parcelas divididas con 3 repeticiones. Las muestras fueron infestadas con 20 parejas de gorgojos/bolsa. Las evaluaciones del daño y pérdida física en almacenamiento se llevaron a cabo 1, 2, 3, 4, 5, y 6 meses después de la infestación.

Los resultados sugieren mayor resistencia en la variedad 'Chile' que en 'Catrachita'. Por otro lado, la ceniza y el insecticida ofrecieron un buen control de gorgojo al no apreciarse daños en las muestras aún a los 6 meses. La Cal ofreció una protección intermedia y la broza y ají-chile ninguna protección, en relación al testigo. Adicionalmente, se reporta la resistencia ofrecida por arcelina, al evaluarse simultáneamente dos líneas de Porrillo 70 conteniendo las formas Arc + 1 y Arc + 4.

[1] Estudiante de Ingeniería Agronómica, Profesor Asistente y Profesor Asociado, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras; [2] Profesor Asociado, Departamento de Protección Vegetal, EAP-El Zamorano, Honduras.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris, Zabrotes subfasciatus*, control en almacén, métodos tradicionales, arcelina.

INTRODUCCION.

Uno de los mayores problemas que enfrenta el agricultor después de la cosecha de sus granos, es el daño causado por insectos cuyo ataque se hace más severo durante el almacenamiento. Algunos métodos tradicionales se basan en utilizar pequeñas cantidades de frijol, necesarias para suplir las demandas de consumo familiar, por pequeños y medianos agricultotres, con el fin de reducir los daños causados por gorgojos de la familia Bruchidae.

El objetivo de este estudio fue cuantificar la eficacia de distintos métodos de almacenamiento tradicionales usados para el control de gorgojos en frijol común, estimar el grado de daño que ocasiona el gorgojo a través del tiempo, y verificar cuál de las variedades es la que resiste más al ataque.

El estudio se realizó con las facilidades del Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Honduras, utilizando grano de dos variedades de frijol, 'Catrachita' proveniente de la EAP y de la variedad local 'Chile' de un agricultor de Morocelí, El Paraíso, Zona Sur-Oriental de Honduras.

Antes de que se realizara el ensayo, las muestras de grano se fumigaron con fosfamina así como algunos materiales utilizados en el estudio, como la broza (residuo de cosecha), para asegurarse de que estuvieran libres de huevos inmaduros y de insectos adultos. Muestras de granos de ambas variedades recibieron lossigulentes tratamientos: 1) 20% de broza (28.38 g = 1 onza) en relación al peso del grano de frijol y 2) 20% de ceniza, 3) 28.39 g de cal apagada, 4) Insecticida pirimifos-metil 2%, 5) 61.41 g (2.16 onzas) de ají-chile previamente secado y molido, y 6) testigo sin ningún tratamiento.

Bolsas de tela conteniendo 5 libras de frijol fueron usadas como unidades experimentales distribuidas en un diseño completamente al azar con 3 repeticiones. Cada muestra (bolsa) fue infestada con 20 parejas de gorgojos un día después de que las dos variedades recibieron los tratamientos. En el primer mes de almacenamiento se volvió a hacer otra infestación después de haber tomado el primer muestreo para asegurar la presencia de insectos en el grano almacenado. Las evaluaciones del daño fisico de almacenamiento se llevaron a cabo 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, meses después de la infestación. El porcentaje de daño se incremento a medida que aumentó el período de almacenamiento (Cuadro 1), independientemente de las variedades o métodos de almacenamiento. Sin embargo, se pudo observar un menor daño en la variedad 'Chile'. Dentro de los métodos tradicionales evaluados no existe diferencia entre la ceniza, insecticida y la cal, a pesar de que este último tenga un mayor daño, ya que después del tercer mes (fig. 2) empieza a incrementarse el daño hasta llegar a nivelarse con el testigo. Las muestras con ceniza y aplicación con insecticidas resultaron tener un menor porcentaje de daño comprobando resultados anteriores (Schoonhoven eta al., 1988). La utilización de residuos no ofreció buena portección; inclusive daños mayores con respecto al testigo fueron observados bajo este tratamiento. Lo mismo sucedió con el tratamiento usando ají-chile. La cal ofreció mejor protección que el testigo hasta seis meses de almacenamiento.

El uso de ceniza como protección de grano almacenado contra el gorgojo de frijol, es una buena alternativa por su bajo costo y menor riesgo en su utilización. Su efectividad debe comprobarse en frijol almacenado a nivel de finca.

RO 1 INFLUENCIA DE LA VARIEDAD Y METODO DE ALMACENAMIENTO EN EL PORCENTAJE DE DAÑO CAUSADO POR *Zabrotes subfasciatus* EN GRANO DE FRIJOL COMUN ALMACENADO DURANTE SIETE MESES.

	MESES DE ALMACENAMIENTO							
	1	2	3	4	5	6	7	PROM.
GENOTIPO								
Catrachita	5.63	17.8	27.7	49.0	55.8	61.4	66.4	40.5
F-Chile	5.77	10.3	23.0	27.6	31.3	33.1	33.4	23.5
Signif.	ns	ns	ns	ns	*	**	**	
METODOS								
Broza	6.4	26.6	56.4	82.5	83.2	85.4	86.5	61.0
Ají-chile	5.3	19.3	41.3	64.6	84.2	91.0	90.6	56.6
Testigo	5.2	16.8	36.3	50.9	53.9	53.2	53.8	38.6
Cal	6.0	7.4	7.1	21.6	28.7	40.6	54.1	23.6
Ceniza	5.9	7.5	5.5	5.5	5.8	6.9	7.6	6.4
Insecticida	5.4	6.7	5.7	4.8	5.6	6.2	6.9	5.9
Signif	ns	**	**	**	**	**	**	**
DMS (0.05)	1.97	13.1	29.3	36.6	30.1	21.2	13.2	

** = Significativo al nivel P 0.01
ns = No significativo.

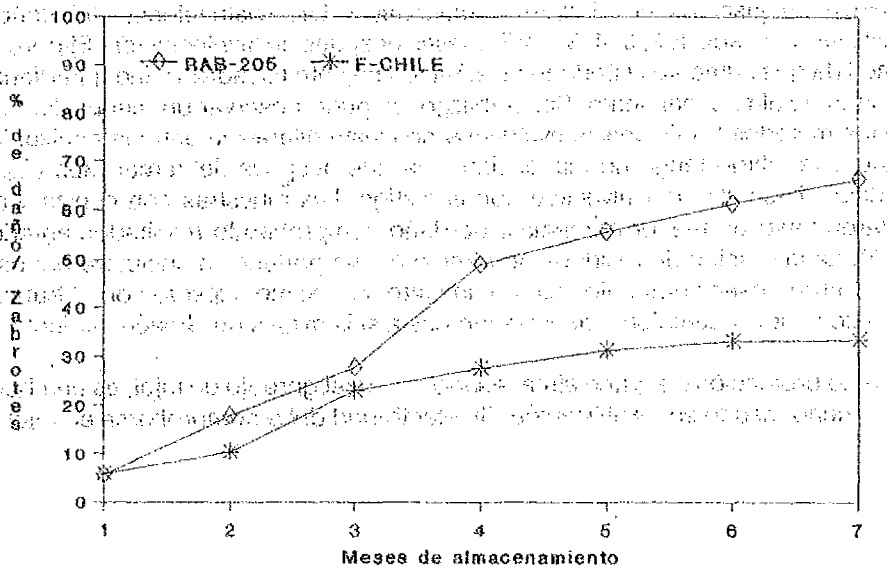


Fig.1 Porcentaje de daños causados por *Zabrotes subfaciatus* Boh. en granos de dos genotipos de frijol común almacenado durante siete meses. El Zamorano, Honduras.

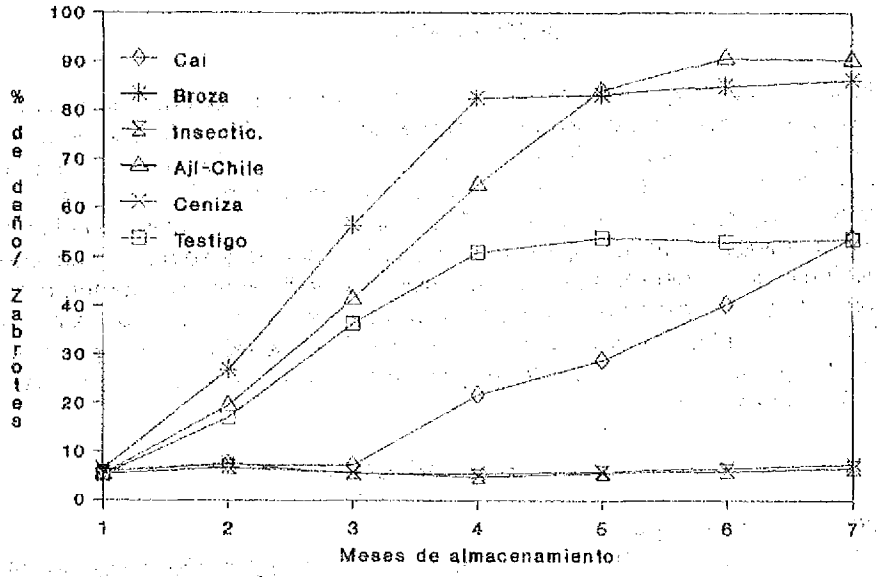


Fig.2 Porcentaje de daños causados por *Zabrotes subfaciatus* Boh. en granos de frijol común almacenado bajo métodos tradicionales durante siete meses. El Zamorano, Honduras.

DETERMINACION DE PERDIDAS CAUSADAS POR *Apion godmani* Wagn EN EL CULTIVO DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris*.

J.E. Betancourt [1];J.E. Mancía [1];Adán Hernández [1]; J.L. Soto Cañénguez [1].

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el Cantón Izcaquilío, Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, El Salvador, C.A., en siembra de segunda, con el propósito de cuantificar la reducción del rendimiento y pérdidas económicas que experimentan los genotipos de frijol común, por el ataque del Picudo de la Vaina *Apion godmani* Wagn.

Se utilizó un material resistente (APN 83), uno susceptible (Rojo de Seda) y materiales locales (Chile Quemado y Negro Tineco) y su rendimiento fue evaluado con y sin protección contra el ataque del Picudo de la Vaina del frijol, utilizándose el diseño de parcelas divididas.

Los resultados demostraron una diferencia altamente significativa en los rendimientos entre los tratamiento protegidos (1258.04 kg/ha) y no protegidos (1089.15 kg/ha). El material susceptible, Rojo de Seda fue el que más respuestas obtuvo al ser tratado con isecticida, obteniendo una diferencia de 258.78 kg/ha, con respecto al tratamiento sin control y mostrando que los beneficios netos se incrementan en $ 93.44 por hectárea cuando se utilizó insecticida para el control del Picudo de la Vaina.

El material resistente APN 83 obtuvo un rendimiento de 1136.84 kg/ha con protección y 1028.14 kg/ha cuando no fue protegido, rendimientos que fueron menores al de todos los materiales, aún en los tratamientos sin aplicación, debido a la menor adaptación en el sistema de producción en que fue evaluado; sin embargo en cuanto al grano dañado fue estable presentando 0.77 % sin control y 0.0 con control. El material susceptible Rojo de Seda presentó 30.1 % de grano dañado, cuando no fue protegido y 6.5 % cuando se usó insecticida.

[1] Técnicos del Programa de Granos Básicos, Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA, MAG. El Salvador.

Palabras Claves: Frijol, *Apion godmani*, determinación perdida.

INTRODUCCION.

En El Salvador, el cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* es uno de los más importantes en la dieta alimenticia de los salvadoreños; sin embargo en los últimos años su producción ha sido deficiente a tal grado que no se satisface la demanda interna de la población y encontrándose dentro de los factores más limitantes,los ambientales, las enfermedades y las plagas. En este último se encuentra el picudo de la vaina *Apion godmani*; el cual causa graves pérdidas en el rendimiento del grano y las cuales pueden ser influidas directamente por la susceptibilidad o resistencia de los materiales, por lo que se hace necesario cuantificar la reducción del rendimiento que experimentan los genotipos susceptibles defrijol común con respecto al daño causado en determinados nivelesde daño de *Apion godmani* ; por lo que se realizó el presente ensayo con el objeto de evaluar las pérdidas que experimentan los materiales de frijol al daño por *Apion godmani* ,realizándose en el Cantón Izcaquilio, Municipio de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, durante el período de agosto a diciembre de 1989.

II. MATERIALES Y METODOS

A. Ubicación y características del lugar:
La investigación se llevó a cabo en siembra de segunda, ubicada en el Cantón Izcaquilío, Municipio de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, que se ubica a 600 m.s.n.m. y en un suelo franco -arcilloso, pH 5.3 (F.A.), muy bajo en fósforo (6 ppm) y muy alto en potasio (+200 ppm) y una precipitación de 423 mm durante el período de estudio.

B. Siembra y manejo del cultivo:
La siembra se realizó el 25 de agosto de 1989, y se utilizó las variedades Rojo de Seda, Chile Quemado, Negro Tineco y APN 83. Estos materiales fueron sembrados en relevo con maíz a un distanciamiento de 1 metro entre surco; sembrándose dos surcos de frijol, uno a cada lado del surco de maíz, a un distanciamiento de 20 cms entre postura de frijol.

El control de malezas fue realizado manualmente, se fertilizó con 142 kg/ha de 16-20-0 y se utilizó 1 kg/ha de Furadán 5% al momento de la siembra. Para el control del picudo se hicieron 3 aplicaciones de Parathión metílico 480 CE, en dósis de 1.4 lt/ ha y se realizó la primera aplicación al inicio de la floración y a los 7 y 14 días después de la segunda y la tercera.

C. Diseño estadístico y toma de datos:
El diseño estadístico utilizado fue de parcelas divididas en donde las parcelas grandes consistieron en: con aplicación de insecticida y las parcelas medianas correspondían a los diferentes materiales utilizados, los cuales fueron Rojo de Seda, Chile Quemado, APN 83 y Negro Tineco. El tamaño de la parcela consistió de 5 metros de largo por 10 surcos de frijol, y fue sembrado con 500 semillas. Como parcela útil se tomó los 6 surcos centrales.

En cada parcela se tomó datos del porcentaje de vainas dañadas y grano dañado, realizándose esto a madurez fisiológica y se tomó una muestra de 75 vainas por parcela. También se tomó información del total de granos ppor vaina; promedio de granos dañados del total de vainas analizadas, promedio de grano dañado del total de vainas infestadas y el promedio de grano sano del total de vainas analizadas.

Al momento de la cosecha se tomó el número de plantas cosechadas; así como también el peso de grano cosechado al 14% de humedad.

Durante el desarrollo del estudio en las parcelas sin control, se presentó problemas con chinches especialmente en los materiales Negro Tineco y APN 83.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Porcentajes de Vaina y Grano Dañado:
El Cuadro 1 muestra los daños causados por *Apion godmani* (W), en vainas y granos, y se observa que para el caso de las vainas, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos protegidos (11.5%) y no protegidos (33.6%). También entre variedades se presentó diferencias altamente significativas presentando el Rojo de Seda 41.8% de vainas dañadas, 31.9% el Chile Quemado, 16.1% el Negro Tineco y 1.05% el material resistente APN 83. La interacción de los materiales con protección y sin protección de insecticidas, también muestra diferencia altamente significativa y los materiales, Rojo de Seda y Chile Quemado, se comportan como los más susceptibles presentando sin control de insecticidas 62.1 y 48.1 % de vainas dañadas. El Negro Tineco y el APN 83, cuando no fueron protegidos presentaron 22.0 y 2.1 % de vainas dañadas y sin protección 10.2 y 0.0% respectivamente.

En cuanto al porcentaje de grano dañado, los materiales protegidos y no protegidos, mostraron diferencias altamente significativas y presentaron 3.78% con protección y 15.6% sin protección.

Las variedades también presentaron diferencias altamente significativas en los porcentajes de grano dañado, mostrando el Rojo de Seda 18.3%, el Chile Quemado 13.78%, Negro Tineco 6.3 % y el APN 83 0.38 %. En las interacciones del frijol Rojo de Seda presentó 30.1% de grano dañado sin control de insecticida y 6.5% con aplicaciones. El Chile Quemado cuando fue protegido presentó 5.3% de grano dañado y 22.1% cuando no fue protegido. El material Negro Tineco presentó 3.3% de grano dañado con protección y 9.37% cuando se manejó sin insecticida.

El material resistente mostró buena estabilidad, en cuanto a su resistencia al daño por *Apion godmani* (W) ya que presentó promedios de 0.77% de grano dañado sin control y 0.0% cuando fue protegido. La Fig. 1 muestra las diferencias de los porcentajes de grano dañado de los materiales, al ser manejados con protección de insecticidas y sin protección.

B. Rendimientos:
Los resultados muestran que no existen diferencia significativa para el uso o no de insecticida, los materiales y las interacciones (Cuadro 1); sin embargo cuando se utilizó insecticida, los materiales tuvieron una producción de 1,258.04 kg/ha y 1,089.15 kg/ha cuando se manejaron sin protección.

En las interacciones el frijol Rojo de Seda, cuando fue protegido con insecticidas tuvo un rendimiento de 1,340.2 kg/ha y 1,081.4 kg/ha cuando se utilizó, lo que significa una pérdida de 258.78 kg/ha. La variedad Chile Quemado obtuvo un rendimiento de 1.170. 7 kg/ha cuando fue protegido con insecticidas y 1.077.9 kg/ha sin protección, mostrando una pérdida de 92.84 kg/ha. El material Negro Tineco, que es uno de los materiales locales, cuando fue protegido obtuvo un rendimiento de 1.384.4 kg/ha y 1.169.2 kg/ha cuando no se usó insecticida; mostrando así una pérdida de 215.25 kg/ha; sin embargo esta diferencia no solo atribuible al ataque del picudo de la vaina, sino también al ataque de chinches que en forma severa atacaron las parcelas sin control, resultando este material muy susceptible al ataque de estos insectos, incluso al del material susceptible sin control, debido a la menor adaptación de este material en el sistema de producción en que fue evaluado. Las diferencias en el rendimiento de los materiales con y sin protección de insecticidas, se muestran en la figura 2.

C. Análisis Económico:
En el Cuadro 2 se presentan los beneficios netos alcanzados por los diferentes materiales utilizados y donde se muestra el cambio que resulta en invertir en tecnología de control del picudo de la vaina.

Como resultado de este análisis se puede observar que la variedad susceptible Rojo de Seda, obtuvo la mayor diferencia en los beneficios netos al usar insecticidas, incrementándose en $ 93.44 por ha., el manejar el cultivo con protección contra el picudo de la vaina. El Material Negro Tineco obtuvo una diferencia en los beneficios netos de $ 72.95, sin embargo esta diferencia además del control del picudo, es producto del control de chinches que fue bien severo en la parcela sin control de esta variedad.

La Variedad de Chile Quemado, presentó una diferencia de $15.32 en los beneficios netos cuando se controló el picudo de la vaina y el material resistente APN 83 $ 22.79, aunque en el material resistente el beneficio neto diferencial no es producto del control de *Apion godmani* sino de otros insectos.

También el Cuadro 2, nos indica que la variedad Rojo de Seda, presentó una mejor tasa marginal de retorno ($ 3.29) ya que el agricultor por cada dólar invertido, le retorna $3.29 adicionales. Aunque el material Negro Tineco presentó la segunda tasa marginal de retorno más alta ($ 2.56), esta no fue exclusiva del control de *Apion godmani* como fue expuesto anteriormente; en cambio la variedad Chile Quemado al realizar el cambio de tecnología para el control del picudo de la vaina obtuvo una tasa marginal de retorno de $ 0.54.

El material resistente APN 83 presentó una tasa marginal de retorno de $ 0.80 y que fue el resultado del control de otros insectos que se presentaron en el desarrollo de este trabajo.

CUADRO 1. PORCENTAJE DE GRANO DAÑADO, VAINA DAÑADA Y RENDIMIENTO (KG/HA) DE DIFERENTES MATERIALES DE FRIJOL MANEJADOS CON Y SIN APLICACIÓN DE INSECTICIDAS, CANTÓN IZCAQUILÍO, JURISDICCIÓN DE ATIQUIZAYA, DEPTO. DE AHUACHAPÁN, EL SALVADOR, 1989.

Repetición	% Grano Dañado n.s.		%Vaina Dañada n.s.		Rendimiento (Kg/ha) n.s.	
I	11.88	a	25.40	a	1279.56	a
II	7.63	a	19.43	a	1313.87	a
III	9.50	a	21.33	a	1073.49	a
IV	9.73	a	24.06	a	1027.48	a
INSECTICIDA	**		**		n.s.	
Con	3.78	b	11.50	b	1258.04	a
Sin	15.60	a	33.61	a	1089.15	a
MATERIALES	**		**		n.s.	
Rojo Seda	18.3	a	41.08	a	1210.83	a
Chile Quemado	13.97	a	31.97	a	1124.27	a
Negro Tineco	6.33	c	16.12	c	1276.81	a
APN-83	0.38	d	1.05	d	1082.49	a
INSECTxMATERIALES	**		**		n.s.	
Con x Rojo Seda	6.5	cd	20.02	c	1340.2	a
Con x Chile Quemado	5.3	cd	15.77	cd	1170.7	a
Con x Negro Tineco	3.3	de	10.22	d	1384.4	a
Con x APN-83	0.0	e	0.0	e	1136.8	a
Sin x Rojo Seda	30.1	a	62.15	a	1081.4	a
Sin x Chile Quemado	22.1	b	48.17	b	1077.9	a
Sin x Negro Tineco	9.37	c	22.02	c	1169.2	a
Sin x APN-83	0.77	e	2.10	e	1028.1	a
CV: %	28.04		24.01		16.05	

CV: Coeficiente de variación.
Tratamiento con misma letra son estadísticamente iguales.

IV. CONCLUSIONES

- Los resultados de este trabajo muestran una diferencia de 168.9 kg/ha entre los tratamientos protegidos y no protegidos; sin embargo el material susceptible Rojo de Seda, mostró gran respuesta al ser tratada con insecticidas (1,340.22 kg/ha) para el control del picudo de la vaina, obteniéndo una diferencia de 258.78 kg/ha con respecto al tratamiento sin control (1,081. 4 kg/ha).

- Los beneficios netos del material susceptible muestran una diferencia de $ 93.44, cuando se controla el picudo de la vaina y presenta a la vez la mayor tasa marginal de retorno ($ 3.29).

- El material susceptible Rojo de Seda, presentó un porcentaje de grano dañado de 30.1% sin protección y 6.5% cuando fue protegido con insecticida, sin embargo el material resistente sin insecticida presentó 0.77% de grano dañado y 0.0% con protección.

EVALUACION PRELIMINAR SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL HERBICIDA ATRAZINA EN DIFERENTES TEXTURAS DE SUELO.

Gloria Ruth Calderón [1];Carmen Elena Mancía Contreras [2] ; María Margarita Narváez Argueta [2]

RESUMEN

Se pretende contar con información que indique el comportamiento de algunos herbicidas como Atrazina en suelos de textura orgánica, arcillosa y franca, ya que podría indicar sus posibles efectos de fitotoxicidad en cultivos susceptibles, así como también estos datos podrían servir de base a nuevas investigaciones sobre dosis y frecuencia de aplicación.

En macetas de 800 cc de capacidad (2.6 lb) se colocaron suelos con características orgánicas (Serie Chinameca), franco (Serie Azacualpa) y arcillosa (Serie Aguacayo), aplicando para esto un diseño completamente al azar con tres repeticiones.

Las dosis aplicadas fueron: Suelo orgánico equivalente a 2.0 kg/mz; franco 1.0 kg/mz; arcilloso, 1.5 kg/mz, y sus respectivos testigos. Los muestreos fueron realizados a las 24 horas 15, 30, 45, 60 y 101 días luego de su aplicación, llevando a la par la siembra de frijol como una planta testigo de problemas de fitotoxicidad.

Según los resultados obtenidos, pudo observarse que los suelos con características orgánicas manifestaron contener mayor cantidad de Atrazina, valores hasta de 69.58 ppm durante los primeros quince días luego de su aplicación, presentando en dicho período los suelos de textura franca: 27.55 ppm y los de textura arcillosa 30.97 ppm. Una relación de las cantidades encontradas con las dosis aplicadas indicaron que el porcentaje remanente de ellos fue de 11.95 y 8.54 % al siguiente día de su aplicación en suelos de textura franca y arcillosa y de 15.08 % para el suelo orgánico con una disminución notable de hasta 0.60, 0.62 y 0.69 % a los 45 días sin importar a partir de esta fecha las características de los suelos.

Las plantas de frijol utilizadas como indicadoras de fitotoxicidad, presentaron indicios de esta, aún a los 101 días después de su aplicación manifestada como decoloración y necrosis de las hojas y tallo. Este problema pudo ser debido a la posible acumulación de atrazina en el suelo que se encontraba en el fondo de la maceta, parámetro que puede no presentarse a nivel de campo, ya que esta por lixiviación tiende a desplazarse en las capas más profundas del pérfil del suelo.

Según los datos encontrados en esta investigación puede deducirse que la persistencia y degradación del herbicida en el suelo es el resultado de su interacción con diversos elementos, de manera que el porciento de saturaciones de bases y el intercambio catiónico podrían llegar a aumentar o disminuir su actividad al reaccionar este con los diversos minerales del suelo, o podría disminuir por las diversas reacciones de Hidrólisis-Redox y Fotoquímicas influyendo también factores como humedad, lluvia, temperatura, tipo de

[1] Químico Biólogo, Laboratorio de Residuos Tóxicos, División de Investigación, CENTA, MAG, El Salvador; [2] Lics. Química y Farmacia, UNSSA, El Salvador.

suelo y la reacción del mismo. En este último caso, la acidez juega un papel importante, ya que éstos para desaparecer necesitan medios prácticamente alcalinos, conservando su estabilidad en medios ácidos o con cierta acidez.

Finalmente se recomienda realizar nuevos trabajos con otro tipo de herbicidas y a nivel de campo para contar con datos representativos y poder emitir disposiciones en su aplicación basados en el comportamiento en el suelo, considerando dentro de estos trabajos la productividad de la cosecha como parámetro para evaluar problemas de fitotoxicidad.

Palabras Claves: Frijol, Atrazina, residualidad, suelo.

I. INTRODUCCION.

El desarrollo de hierbas indeseables junto con los cultivos, origina diversos problemas, algunos de ellos están relacionados con la disminución de la producción, dificultades de laboreo, recolección y necesidad de mano de obra o de productos inorgánicos para su eliminación, repercutiendo todo esto en aspectos de índole económico.

Esta disminución de la producción sobre todo en cultivos de zonas tropicales, se debe principalmente a la competencia de las hierbas con las plantas útiles por el consumo de elementos nutritivos, agua y luz, reduciendo de esta forma la calidad de las cosechas.

Las pérdidas estimadas de alimentos causadas por malezas, son de aproximadamente 287,000.00 ton/año, una de las causas por las cuales, el uso de herbicidas se ha implementado como una de las operaciones más necesarias para conseguir cosechas estables de alto rendimiento.

Según los pronosticos para 1988 sobre uso y manejo de plaguicidas en el área Latinoamericana, Maltby (8) estima para herbicidas 2,690.00 ton. de las cuales el 13.01 % se refiere a Triazinas, en El Salvador (4), estas importaciones fueron en 1987 de 645,696.00 ton. con un costo de US $ 3,191,175.60 perteneciendo a herbicidas del grupo de las triazinas a 101.95 ton/ con un costo de US $ 369,700.00, para uso principalmente en el cultivo del maíz en el asocio maíz-frijol, maíz - sorgo.

Como puede obesrvarse, el tratamiento de herbicidas ha alcanzado actualmente tal extensión que ha dado lugar a una rama de la industria química de una importancia excepcional, pero desafortunadamente es poca la investigación que hasta nosotros llega sobre el comportamiento, en especial relacionada con el suelo donde algunos de ellos son aplicados pudiendo en ocasiones provocar problemas de fitotoxicida, causa por la cual se ha planificado el presente trabajo, para estudiar a nivel de invernadero el comportamiento de la Atrazina en suelos de textura franca, arcillosa y orgánica considerando su uso con el asocio del cultivo maíz - frijol y su relación con las características físico-químicas de los suelos en estudio, basandose en el hecho de que las dosificaciones de este producto hasta la fecha han sido realizadas de acuerdo a investigaciones efectuadas en otros paises sin tomar en cuenta las variables que en el nuestro puedan existir, o su comportamiento dependiendo del suelo donde son aplicados, factor de vital importancia para su acción residual.

II. OBJETIVOS.

1º Investigar el contenido de Atrazina (Herbicida perteneciente al grupo de las Triazinas) en suelos con características orgánicas, franco y de textura arcillosa.

2º Relacionar el comportamiento de la Atrazina con las propiedades físico-químicas de los suelos en estudio.

3º Utilizar como cultivo indicador de efectos de fitotoxicidad el frijol, considerado como susceptible a dicho herbicida.

III. MATERIALES Y METODOS.

A. Materiales.

Las muestras recolectadas consistieron en 25 kg. de suelo de cada una de las localidades seleccionadas, se recolectaron en base a los estudios realizados por el Programa Uso Potencial del Suelo. (Recursos Naturales/MAG). Dependiendo de los resultados de análisis para la caracterización de los perfiles del suelo y tomando en consideración las características texturales, se seleccionaron las siguientes series y localidades.

1. Características

Tipo de suelo	Serie	Localización	Altitud
Organico	Chinameca	Finca Sn.Cayetano , 5 km.Al este de Izalco.-	545 mts.snm planicie inclinada en la fase central.
Franco	Azacualpa	Km.45 C.Sonsonate,Desvio-Sonsonate,Cerro Verde	610 mts.snm planicie inclinado en la fase central.-
Arcilloso	Aguacayo	Cantón el Flor, 35 km.al Nor-este de los Cóbanos.	9 mts.snm, antigua terraza en la planicie Costera.

2. Características del Herbicida en Estudio.

Para la realización de la investigación, fue seleccionado el herbicida conocido comercialmente como gesaprin-80, cuya nomenclatura y características físico químicas se detallan a continuación (10):

Nombre Común: Atrazina patentada por ANSI, BSI European, WSSA, G.30027.

Otros nombres y fabricación:
Designación Norteamericana: Aatrex 80 w, Atracol 8P.
Designación Europea y Canadiense: Gesaprín (para uso selectivo, según Geigy Agricultura Chemicals)

Fórmula molecular: $C_8H_{14}CLN_5$
Peso molecular: 215.7
Estado físico y color: Polvo blanco, mojable al 80%
Dosis Letal media (DL_{50}) = 3080 mg/kg.

B. Parte estadística.

Se utilizó un diseño aleatorio, estratificando los tres tipos de suelo con tres repeticiones; y su testigo correspondiente según sus características fisico -químicas, fecha de muestreo, degradación de la atrazina y problemas de fitotoxicidad.

Los datos se agruparon en cuadros y figuras según contenido del herbicida por muestreo relacionándolos posteriormente con sus características, para obtener tanto la curva de degradación de la atrazina, como los efectos de fitotoxicidad en la planta de frijol considerada como parámetro evaluador de dichos efectos.

C. Preparación de la investigación.

Esta investigación se llevó a cabo en el Invernadero y Laboratorio de Resíduos Tóxicos del CENTA/MAG. Para el ensayo se procedió, al secado de los suelos a temperatura de aproximadamente 30ºC y humedad relativa de 47%. Estos suelos fueron extendidos en bandejas que se colocaron sobre las mesas de preparación de muestras en el edificio de invernaderos.

Posteriormente, los suelos se colocaron en 72 macetas de 800 cc. de capacidad (2.5 lbs. teóricamente, pero 2.6 lbs. según peso exacto) a las que, previa su determinación de capacidad de campo, se les aplicaron las

dosis segun recomendaciones del especialista en malezas del Centro de Tecnología Agrícola CENTA, los cuales fueron:

Suelo orgánico:	2.0 kg/mz
Suelo franco:	1.0 kg/mz
Suelo arcilloso:	1.5 kg/mz

La aplicación se efectuó mediante el uso de bomba de mochila, asperjando el herbicida en las diversas macetas colocadas al aire libre y en el suelo, ordenadas de acuerdo a su serie semejando una aplicación en el campo (cada seis pasos una bombeada) dejando sin aplicación a los testigos respectivos.

Para su análisis químico, se procedió a tomar muestras de suelo a las 24 horas 15, 30, 45, 60 y 101 días utilizando un pequeño tubo muestreador de 15 cm de altura, colectando 50 gm de muestra para su análisis.

Simultáneamente a estas macetas se prepararon otras tratadas en iguales condiciones, pero a las cuales en la fecha de muestreo del suelo se les sembró 5 granos de frijol para observar sus posibles efectos de fitotoxicidad.

Se seleccionó esta planta, debido a la práctica de cultivar en asocio maíz y frijol, tendiendo a sembrar este último entre los 95 y 104 días, luego de haber aplicado Atrazina para control de malezas en maíz.

Regularmente, se llevó un control de temperatura y humedad relativa del ambiente teniendo el cuidado de efectuar los riesgos correspondientes para mantener el suelo en condiciones óptimas de humedad para mejor funcionamiento del herbicida (30 ml. lo necesario para que el líquido no lixiviara).

D. Características físico-químicas de los suelos

1. Suelo con característica orgánica		
Arena	:	57.48 %
Limo	:	42.52 %
Arcilla	:	0.00 %
Contenido de materia orgánica	:	8.19 %
pH	:	5.2 (Fte.acido)
Porciento de saturación de bases	:	51.68
Capacidad de intercambio (NH y OAC)	:	32.76 meq/100 g suelo
Capacidad de intercambio (NH y OAC) Relación con arcilla	:	no determinada
2. Suelo con característica Franco		
Arena	:	34.87 %
Limo	:	29.74 %
Arcilla	:	35.39 %
Contenido de materia orgánica	:	3.68
pH	:	5.9 (Mod. acido)
Porciento de saturacion de bases	:	51.18
Capacidad de Intercambio (NH y OAC)	:	31.06 meq/100 gr suelo
Capacidad intercambio (NH y OAC), relación con arcilla	:	0.88 meq/100 gr suelo
3. Suelo con característica Arcilloso.		
Arena	:	16.52%
Limo	:	28.17%
Arcilla	:	55.32%
Contenido de materia orgánica	:	5.52
pH	:	5.7(Mod. acido)

Porciento de saturación de base	:	78.71
Capacidad de intercambio (NH y OAC)	:	47.68 meq/100 g suelo
Cap. de intercambio (NH y OAC) relación con arcilla.	:	0.88 meq/100 g suelo

E. Metodología de Análisis

1. Para las determinaciones analíticas fueron empleados dos métodos: Cromatografía en capa fina, para la identificación cualitativa y Cromatografía gas-líquido para su cuantificación (2, 9).

RESULTADOS.

A. Contenido de atrazina encontrado en diversos periodos de tiempo.

Los resultados obtenidos pueden observarse en el cuadro 1 Figura 1 a 3.

En forma general puede observarse que las cantidades encontradas al siguiente día de la aplicación fueron más o menos similares en suelo con textura franca (X 27.55 ppm) incrementándose notablemente en el suelo orgánico (X 69.58 ppm).

Esto mismo se observó a los 15 y 30 días siguientes siendo los promedios 11.46 y 15.29 ppm para el suelo de textura franca y de 9.99 y 12.84 ppm para el suelo de textura arcillosa.

El suelo de características orgánicas, por la misma complejidad de su estructura disminuyó progresivamente a un promedio de 25.62 y 8.35 ppm y a los 45 días el comportamiento de degradación fue similar a los suelos anteriores cuando en el mismo fue notable y equivalente la disminución de atrazina sin importar la textura, manteniéndose en forma cosntante hasta los 101 días de su aplicación, encontrándose las siguientes cantidades:

Suelo con textura franca	: 1.38, 1.45 y 1.29 ppm,
Textura arcillosa	: 2.24, 1.79 y 1.60 ppm y
Textura orgánica	: 3.19, 2.81 y 3.05 ppm,

Al relacionar las cantidades encontradas, con las dosis aplicadas, el porcentaje remanente a través del tiempo fue al siguiente día de 11.95 y 8.54% en suelos de textura franca y arcillosa y para suelo orgánico de15.08% con una disminución notable de 0.60, 0.62 y 0.69 % a los 45 días sin importar las características de los suelos. Cuadro No. 2.

B. Relacion con las caracteristicas fisico-quimicas del suelo.

Debido a que los primeros 30 días son considerados como período de efecto del herbicida, se han relacionado las cantidades encontradas con las principales características físico-químicas de los suelos, observándose que éstas, guardan una estrecha relación con ellas. Cuadro No. 3.

Al relacionar sus contenidos en los suelos de textura franca y arcillosa con los contenidos, principalmente de materia orgánica (3.68 y 5.52% respectivamente) y capacidad de intercambio en relación a la arcilla (0.88 para cada uno) su degradación fue semejante (Textura franca: 27.55, 11.46, 15.29 ppm; Textura arcillosa 30.97, 9.99 y 12.84 ppm). No así el suelo de textura orgánica cuyo contenido de materia orgánica era de 8.19%, y no encontrándose determinada su capacidad de intercambio en relación con la arcilla por carecer de este elemento, lo que contribuyó a detectar mayores concentraciones principalmente en los primeros 15 días (69.58 y 25.62 ppm).

En relación al contenido de arcilla, CIC y por ciento de saturación de bases fue más alto para suelos de textura arcillosa que en los de textura franca, Cuadro, lo que pudo haber contribuido a la diferencia de valores encontrados en el primer día luego de su aplicación (30.97 ppm contra 27.55 ppm del suelo con textura franca) a diferencia del contenido en suelo de textura orgánica cuyas cantidades (69.58 ppm) están

más bien influenciadas por el contenido de materia orgánica y reacción del suelo (pH de 5.2).

En cuanto al porcentaje de disminución del contenido de Atrazina, según se observa en el Cuadro 3, durante los primeros quince días para los suelos de textura franca y orgánica, pudo estar relacionado con el CIC (31.06 y 32.76 meq/100 gr) y con el porciento de saturación de bases (51.18 y 51.68 % respectivamente) que se encuentra en concentraciones similares.

C. Efectos de fitotoxicidad producidos por atrazina en plantas de frijol.

Los efectos de fitotoxicidad producidos por la Atrazina en plantas de frijol se observan en el Cuadro 4, Figura4.9).

En todos los suelos, la germinación ocurrió entre 6 y 7 días luego de la siembra, los síntomas de fitotoxicidad se presentaron a los 8 y 7 días luego de germinadas; principalmente en aquellas plantas cuyas semillas fueron sembradas en suelos a las 24 horas y 15 días luego de su aplicación.

Observándose que el tallo presentó manchas color oscuro a pocos milímetros de las primeras hojas, rectos en suelos francos y arcillosos, de mayor altura en este último y torcionado en el de textura orgánica.

Las hojas presentaron manchas blanquecinas con necrosis a partir del borde hacia el centro, con coloración en forma general amarillo verdoso.

Las raíces fueron escasas, débiles y poco ramificadas. Las plantas procedentes de semillas sembradas en suelos 30, 45, 60 h 101 días después de su aplicación germinaron siempre entre el 6 y 7 días y su sintomatología se presentó a los 9 y 18 días, similar a la descrita anteriormente.

DISCUSION DE RESULTADO.

Según los resultados obtenidos y observados, puede indicarse que el herbicida fue influenciado por factores que lo degradaron o transformaron mediante una curva que puede representarse en tres fases: Un período de efecto del herbicida, continuando con una segunda fase de descomposición rápida (observado para todos los suelos a los 45 días) en la cual el contenido del herbicida decrece a gran velocidad para finalizar en una tercera fase donde la descomposición continúa a una tasa más lenta, Figura 2.

Al relacionar los datos encontrados con lo expuesto en la literatura, concuerda con estudios realizados sobre persistencia en el suelo de herbicidas residuales (3), los cuales atribuyen la descomposición inicial de la Atrazina a los períodos de adaptación requeridos por los microorganismos para iniciar la descomposición y degradación.

Hay que considerar que además de la degradación, biológica, también, existe la descomposición del herbicida por volatilización que en cierto grado ayuda a los microorganismos en su eliminación del suelo, para ésto, se tomo en cuenta las variables de temperatura durante toda la investigación (32.5 -33.0 ºC) considerados como óptimas para favorecer dicha descomposición (6).

Dentro del proceso de degradación se consideraron además los diversos factores ambientales a los que la investigación fue expuesta, como el viento, humedad de las muestras y relativa del ambiente.

Referente a la humedad se consideró de manera especial la humedad del suelo debido a que la Atrazina como herbicida pre-emergente necesita de suelo húmedo para ayudar al producto a penetrar en el suelo (5), considerando además que el agua es necesaria para favorecer la germinación principalmente de malezas y en el caso de las plantas de frijol, lo que facilitó su adsorción por la planta acción del efecto fitotóxico.

El uso del agua en cantidades menores o mayores que las necesarias podría haber afectado uniformidad de la distribución del herbicida en la maceta y repercutir en los resultados obtenidos principalmente en los suelos francos y arcillosos a los 15 y 30 días, Cuadro 1, ya que en la toma de la muestra de cada maceta

pudo haberse tomado suelo con mayor contenido de humedad y como el herbicida es soluble en agua podría haberse encontrado en cantidades un poco mayores que las normales.

Al considerar los diversos factores edáficos y los resultados obtenidos puede decirse que la degradación de la Atrazina en relación con la textura del suelo es debida a que en los suelos de textura arcillosa o con alto contenido de materia orgánica es ocasionada, ya sea por la degradación microbiana o por la retención que hacen del herbicida las partículas de arcilla y de materia orgánica a diferencia de un suelo franco donde la mayor pérdida es por lixiviación o lavado por el agua, concordando los valores encontrados con lo expresado por Doll y Freed (5, 19).

También hay que considerar que la intensidad de la adsorción de la Atrazina va de acuerdo a la capacidad de intercambio catiónico de las arcillas y depende de las cargas negativas generadas en la superficie de ella (7), pudiendo talvez ser esta la causa de haber encontrado en los suelos de textura arcillosa, porcentajes de disminución de Atrazina menores que los encontrados en los suelos franco y orgánico, Cuadro 3 y más si el tipo de arcilla era predominante montmorillonita, ya que éste se caracteriza por poseer mucha adsorción de este tipo de herbicida (7).

El poder de degradación también está influenciado por el pH (5), herbicida como la Atrazina, se adsorbe mejor en suelos cuando el pH disminuye, y esto es debido a que la concentración de iones hidrógeno se incrementa y algunos de los H^+ se asocian en su mólecula dándole cargas positivas que son atraídas al coloide de donde predominan cargas negativas, en nuestro caso, los pH encontrados (5.2 a 5.9) Cuadro 3 fueron óptimos para retener la Atrazina en el suelo, si este hubiera sido más alto su degradación podría haber sido más rápida.

Un aspecto importante que hay que considerar es que este trabajo fue realizado a nivel de invernadero, en macetas, donde se trató de mantener la capacidad de campo y en las cuales aún a los 101 días se presentaron problemas de fitotoxicidad en las plantas de frijol, aspecto que no se observa normalmente a nivel de campo, ésto puede deberse primeramente a que los estudios efectuados a nivel de campo consideran la lixiviación, lavado o acarreo que el herbicida tiene con el agua, el cual tiende a depositarse en las capas más profundas del perfil del suelo, sin tomar en cuenta el factor de producción como evaluador de problemas de fitotoxicidad.

También hay que hacer notar el hecho que en la práctica el agricultor generalmente hace en forma empírica una segunda aplicación de la Atrazina a los 30 días de la primera (1), ésto, concuerda con los resultados en el sentido que a este tiempo comienza a notarse mejor su degradación, la cual se manifiesta en forma más radical a los 45 días.

CONCLUSIONES.

1. Fue notable la presencia de residuos de Atrazina y su descomposición en relación a tiempo; influyendo en su degradación las características físico-químicas de los suelos seleccionados principalmente en los primeros 30 días luego de su aplicación.

2. Los suelos con características orgánicas contenían mayor cantidad del producto durante los primeros quince días después de su aplicación; el porcentaje de pérdidad o la forma de degradación fue notable a los 45 días sin influenciar a partir de esta fecha las características físisco-químicas manteniéndose posteriormente su descomposición en forma constante.

3. La persistencia y degradación de la Atrazina está relacionada con factores ambientales, características físico-químicas y biológicas que ocurren en su interior.

4. Los factores edáficos de mayor importancia en el proceso de degradación de la Atrazina en el suelo, están relacionados con la textura, CIC, por ciento de saturación de bases, temperatura y pH, en este último, la Atrazina es más retenida por el suelo a medida que éste disminuye, y entre mayor es el CIC y por ciento de saturación de bases se degradará más lentamente ya que tiende a formar compuestos más complejos.

5. Las condiciones ambientales y del suelo, el cultivo y las especies de malezas que controla influyen en el modo de acción de la Atrazina.

6. Los problemas de fitotoxicidad encontrados a los 101 días de su aplicación pueden deberse a falta de lixiviación de la Atrazina lo que no sucede a nivel de campo.

RECOMENDACIONES.

1. Realizar una evaluación general en suelos de diferentes zonas agrícolas investigando el grado de contaminación por herbicidas y su relación con diversos cultivos.

2. En base a los datos obtenidos, realizar investigaciones sobre dosis, y frecuencia de aplicación, considerando para eso los aspectos mineralógicos, contenido de materia orgánica y características físico-químicas de los suelos.

3. Realizar estudios a nivel de campo que investigue la persistencia de la Atrazina y otros herbicidas de mayor uso en el país.

4. Concientizar tanto al pequeño agricultor como a las instituciones relacionadas con el agro, sobre la necesidad de llevar a cabo prácticas de conservación de suelos encaminadas a realizar un buen manejo de los agroquímicos aplicados al suelo, en especial los herbicidas.

5. Educar al usuario en el conocimiento de las características físico-químicas del suelo y su influencia en el control de malezas.

6. Realizar análisis de contenido de Atrazina en suelos donde han sido aplicados antes de otras siembras, principalmente en el asocio maíz-frijol para evaluar en este último su influencia en el factor productividad.

BIBLIOGRAFIA.

(1) BAYER QUIMICAS UNIDAS, S.A. 1980. Atrazina 80 % PM. Herbicida selectivo para maíz y maicillo.Información Técnica. Bayer. San Salvador.pp. 1-4.

(2) CIBA-GEIGY, 1974. Identificación de las sustancias activas por cromatografía en capa fina. Departamento Analítico. Método de Análisis.

(3) ------ 1976. Persistencia en el suelo de los herbicidas residuales. Información técnica. Guatemala CIBA GEIGY. p. var.

(4) DIRECCION GENERAL DE DEFENSA AGROPECUARIA. 1987. Cuadros de Importaciones y exportaciones de Agroquímicos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador. p. var.

(5) DOLL, J. FUENTES DE PIEDRAHITA, C. 1981. Factores que condicionan la eficacia de los herbicidas. Guía de estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, CALI, COLOMBIA, Serie 04 SW 0105, Junio 1981. 2a. Edic. 20 p.

(6) FREED, V. H., HAQUE R. 1973. Adsorption, Movement, and Distributions of pesticides in soils. Copyright by Marcel Dekker. Inc. p. 441-459.

(7) HELLING, CH. S. 1973. Behavior of Pesticides in soils. Reprinted from Advances in Agronomy, vol. 23 Academic Press. New York. pp. 147-229.

(8) MALTBY, C. 1982. Uso de plaguicidas en Latinoámerica. Informe ONUDI Buenos Aires, Argentina. 32 p.

(9) RAMSTEINER, K. 1974. Multiresidue method for the Determination of triazine herbicides in field-grow agricultural crops, water and soils. Agrochemicals pp. 1-14

(10)WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1970. Herbicide Handbook. Department of Agronomy University of Illinois, Urbana, Illinois 61801 2a. Ed. W.F. Humprey press Inc. New York. pp. 86-91.

CUADRO 1. PARTES POR MILLON DE ATRAZINA ENCONTRADAS EN SUELOS A TRAVES DE DIVERSOS PERIODOS DE TIEMPO.

TEXTURA	Contenido en ppm días luego de su aplicación						Dósis Util.
	$\bar{X}$/1	$\bar{X}$/15	$\bar{X}$/30	$\bar{X}$/45	$\bar{X}$/60	$\bar{X}$/101	Equiv.kg/mz
FRANCO	27.55	11.46	15.29	1.38	1.45	1.29	1.0
ARCILLOSO	30.97	9.99	12.84	2.24	1.79	1.60	1.5
ORGANICO	69.58	25.62	8.35	3.19	2.81	3.05	2.0

Muestra Testigo: Resíduos no detectados

CUADRO 2. PORCENTAJES DE DISMINUCION DEL CONTENIDO DE ATRAZINA EN DIFERENTES PERIODOS DE TIEMPO BASADOS EN SU DOSIFICACION INICIAL.

CARACT.DEL SUELO CON TEXTURA	PPM* APLIC. EN LA INVESTIG.	-- % DE DISMINUCION DE ATRAZINA SEGUN PERIODO DE TIEMPO (DIAS)					
		1	15	30	45	60	101
FRANCA	230.55	11.95	4.97	6.63	0.60	0.63	0.56
ARCILLOSA	362.47	8.54	2.76	3.54	0.62	0.49	0.44
ORGANICA	461.48	15.08	5.55	1.81	0.69	0.61	0.66

* Suelo textura franca: 18.5 gm/gl.,aplicados 500 ml en las diversas repeticiones
Suelo textura arcillosa: 27.7 gm/gl, aplicados 525 ml en las diversas repeticiones
Suelo textura orgánica: 37.03 gm/gl,-aplicados 500 ml en las diversas repeticiones

CUADRO 3. RELACION DE LAS CANTIDADES DE ATRAZINA ENCONTRADAS DURANTE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LOS SUELOS EN ESTUDIO

TEXTURA	$\bar{X}$ PPM 1 día	$\bar{X}$ PPM 15 días	$\bar{X}$ PPM 30 días	HORIZONTE MUESTREADO (cm)	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	% MAT. ORGANICA.	CIC NH Y OAC meq/100 gr.SUELO	CIC NH Y OAC RELAC.C/ ARCILLA	% SATUR. DE BASES.	REACCION pH	TEMP. °C	% HUMED. RELAT.
Franca	27.65	11.46	15.29	0 – 31	34.87	29.74	35.39	3.68	31.06	0.33	51.18	5.90 Mod.Acido	32.5–33	47
Arcilla	30.97	9.99	12.84	0 – 25	16.52	28.17	55.32	5.52	47.68	0.88	78.71	5.70 Mod.Acido	32.5–33	47
Orgánica	69.58	25.62	8.35	0 – 35	57.48	42.52	0.00	8.19	32.76	No determinada.	51.68	5.20 Fte.Acido	32.5–33	47

NOTA: Los datos de las características físico-químicas fueron proporcionadas por el laboratorio de Recursos Naturales/MAG.

CUADRO 4. EFECTOS DE FITOTOXICIDAD PRODUCIDO POR ATRAZINA EN PLANTAS DE FRIJOL SEMBRADAS EN SUELOS DE TEXTURA FRANCA, ARCILLOSA Y ORGANICA.

EPOCA DE SIEMBRA LUEGO DE SU APLICACION	GERMINACION	TALLO	HOJA	RAIZ	MARCHITEZ DE LA PLANTA
1 Día	6 Días	Text.franca: Erecto con manchas oscuras a pocos mm. de la primera hoja. Text. arcillosa: similar pero de altura superior. Text. orgánica: similar pero distorcionada.	Coloración amarillo-verdoso, clorosis (blanquecina) necrosis del borde a su centro.	Poco desarrollada y escasa ramificaciones.	8 Días luego de germinada.

Para las demás épocas de siembra luego de su aplicación, esta misma sintomatología se presentó en todas las plantas sembradas en los diferentes suelos, con la diferencia de variaciones de 7 días en su germinación y en aquellas sembradas a los 60 y 101 días luego de aplicación de la Atrazina, la necrosis y marchitez se presentó a los 9 y 18 días posterior a su germinación.

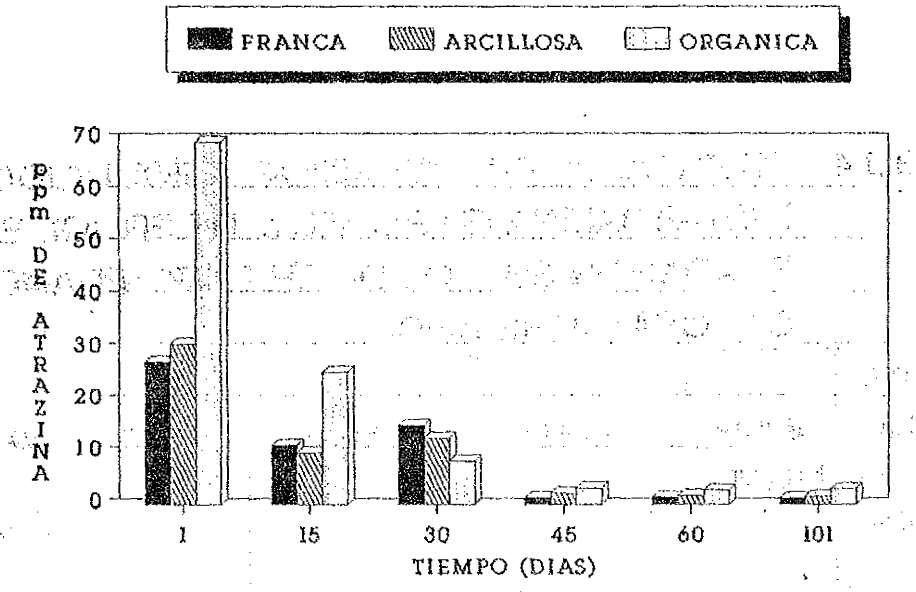


Fig.1 Partes por millon de Atrazina encontrados en tres texturas de suelo, en diversos periodos de tiempo

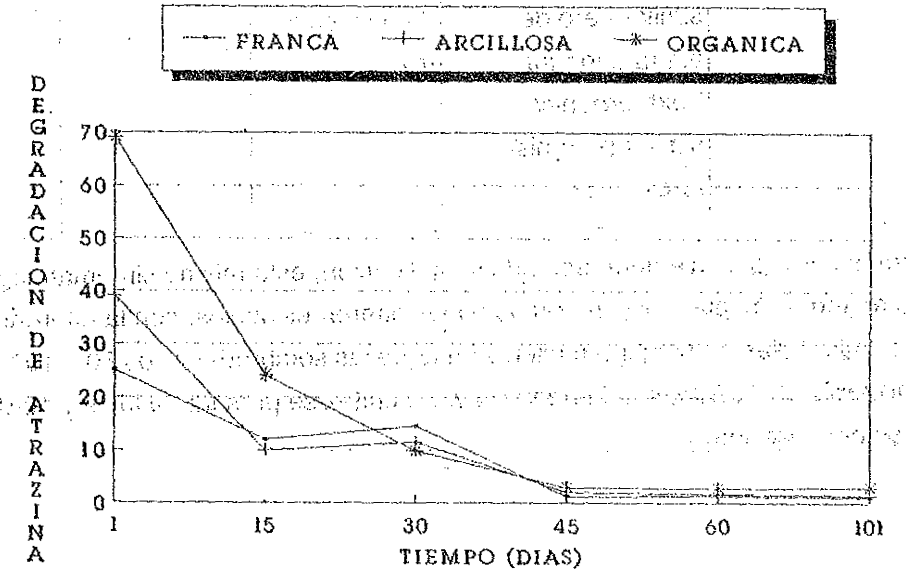


Fig.2 Degradacion del contenido de atrazina en tres texturas de suelo a traves de diversos periodos de tiempo

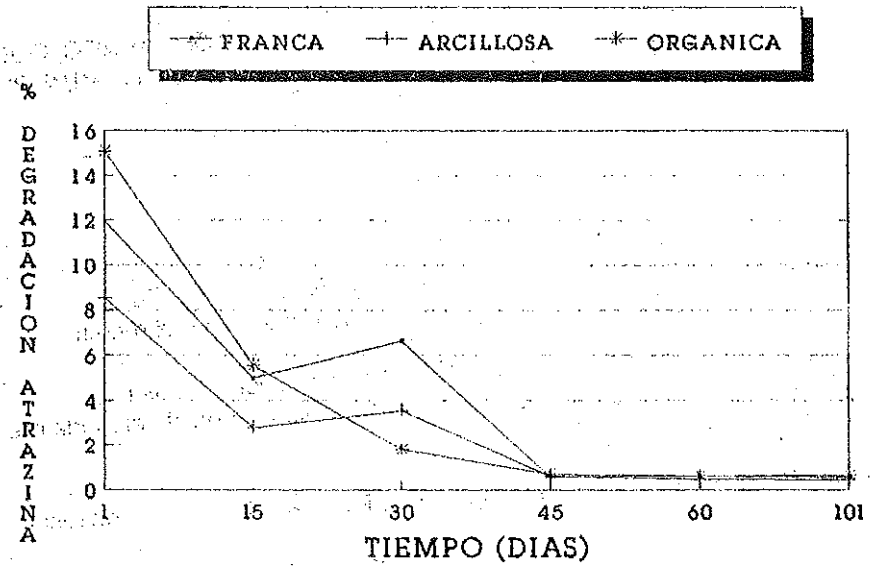


Fig.3 Porcentaje de degradacion de Atrazina basado en su dosificacion inicial

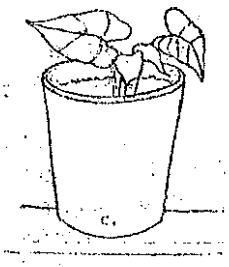


Fig. 4 Testigo

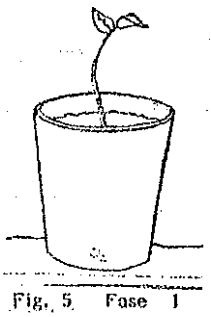


Fig. 5 Fase 1
Suelo textura orgánica, tallo distorcionado.

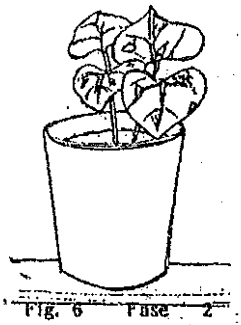


Fig. 6 Fase 2
Clorosis presentada en hojas

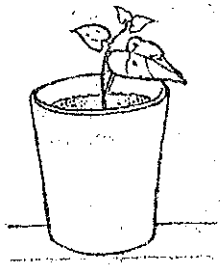


Fig. 7 Fase 3
Clorosis y Necrosis

Fig. 8 Fase 3
Necrosis de la planta

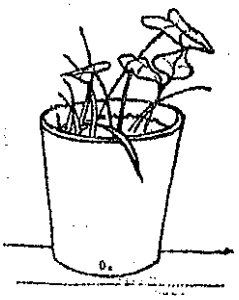


Fig. 9 Testigo
con maleza

ESQUEMA SOBRE PROBLEMAS DE FITOTOXICIDAD PRESENTADO POR ATRAZINA EN PLANTAS DE FRIJOL

EVALUACION DE MARSHAL 25 TS EN DIFERENTES DOSIS, COMPARADO CON OTROS INSECTICIDAS Y USO DE UN HERBICIDA PRE-EMERGENTE EN FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L. VARIEDAD REVOLUCION 79 A.

Moisés Blanco N.[1]; Margarita Cuadra R.[1]; Duilio Pérez[2]

RESUMEN

Durante la estación de Primera (Mayo-Julio) de 1989, se realizó un experimento en la Estación Experimental La Compañía, Carazo en el cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* L. variedad Revolución 79 A con el objetivo de encontrar el efecto de insecticidas y un herbicida pre-emergente sobre el rendimiento.

Se probaron dosis de Marshal 25 TS (carbosulfan) a diferentes concentrados (1, .75, .50 y .35 %), Lorsban (clorpyrifos) 1.5 lt/ha y Counter (terbufos) 20 kg/ha, un testigo relativo con el herbicida pre-emergente Prowl (pendimentalin) 1.5 lt/ha sin insecticida y un testigo absoluto.

Se encontró que el tratamiento que mejor se comportó fue Marshal 25 TS .35 % con respecto al rendimiento.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris*; carbosulfan; pesticidas, herbicidas, vainas por planta, granos por vaina, rendimiento.

INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) fuente de proteína del pueblo nicaraguense, representando un alto índice en su dieta diaria.

A pesar de su gran importancia, se siembra en Nicaragua en extensiones que fluctúan de una a cinco manzanas (7-3.5 ha) en suelos marginales, provocando que los rendimientos de frijol permanezcan estáticos por mucho tiempo y con pocas perspectivas de incrementarse (Quintana, 1983).

En las diferentes zonas agrícolas se observa la presencia de insectos plaga y benéficos en proporciones diversas, dependiendo del grado tecnológico usado en la producción de cultivos y muy especial en la intensidad en que se usen insecticidas para el control de plagas. (Gómez y Calderón, 1982).

En nuestro país es frecuente el uso del insecticida líquido Lorsban (Clorpyrifos) de acción acaricida e insecticida en el cultivo del frijol (Rodríguez, 1980; ESAHE, 1984) asi mismo en la protección inicial al cultivo se ha usado Counter (terbufos) de acción insecticida y nematicida (Cynamid).

De uso reciente, el insecticida nematicida Marshal 25 STD (carbosulfan) ha dado buenos resultados en la protección de la semilla en germinación y las plantitas emergidas, dándole protección hasta por 15-25 días subsigulentes a la siembra (Agricultura de las Américas, 1989).

Así como las plagas, las malezas causan pérdidas entre 15-88% dependiendo de las condiciones ambientales y la población existente (Gómez y Piedrahita, 1976) además de las pérdidas causadas por competencia las malezas son en su mayoría hospederos de plagas y enfermedades.

En la protección inicial contra malezas se ha usado en Nicaragua Prowl (Pendimentalin) a razón de 1.5-2 litros por hectárea, obteniéndose buenos resultados contra gramíneas incluyendo Rottboelia exaltata (UNAN, 1984, MIDRINRA, 1985), esta misma dósis es también recomendada por Himme et al (1984) y Blanco (1988).
Considerando la importancia que tiene proteger al frijol desde sus etapas iniciales del daño que los insectos causan, y la posible acción potenciadora de un herbicida pre-emergente, se ha establecido este experimento.

[1] Profesores, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Producción Vegetal, Programa Ciencia de las Plantas ISCA-SLU. Managua, Nicaragua; [2] Técnico de campo, La Compañía, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua.

OBJETIVOS

1. Encontrar efecto de los insecticidas en el control de plagas.

2. Determinar la posible interacción de los mismos con un herbicida preemergente.

MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y experimento

El experimento fue realizado durante la época de primera (Mayo-junio) de 1989, en la Estación Experimental de Leguminosas de Grano La Compañía, Municipio de San Marcos, Departamento de Carazo, este lugar presenta una temperatura promedio de 22°C, altura sobre el nivel del mar de 480 metros, un promedio de 1200-1500 mm de precipitación anual y un promedio de humedad relativa de 85 por ciento, su topografía es plana, de textura media y los suelos son de clase II perteneciente a la serie Masatepe (MAG, 1971).

Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar en arreglo unifactorial con 8 tratamientos y 4 repeticiones.

Los tratamientos se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION	DOSIS
1	Marshal 1.00%	4.0 kg/100 kg d semilla
2	Marshal 0.75%	3.0 kg/100 kg de semilla
3	Marshal 0.50%	2.0 kg/100 kg de semilla
4	Marshal 0.35%	1.4 kg/100 kg de semilla
5	Lorsban	1500 cc/ha
6	Counter	20 kg/ha
7	Sin insecticida con Prowl	1500 cc/ha
8	Sin insecticida sin Prowl	

El análisis se realizó usando ANDEVA y Tukey (alpha = 0.05%)

Cada parcela estuvo conformada por seis surcos de 4 m de largo separados a 40 m, dando un área de parcela de 9.60 metros cuadrados.

Las variables medidas fueron:

1. Durante el ciclo vegetativo

a) Número de plantas emergidas: Se tomaron en el tercer surco central, en estación fija.

b) Altura de planta (cm): En estación fija se tomaron 10 plantas por parcela cada semana después de la emergencia de las plantas hasta el momento de la floración.

c) Conteo de insectos plaga: Se realizaron cuatro conteos detectándose *Diabrotica balteata* y *Empoasca fabae* principalmente.

2. Al momento de cosecha

Se dejaron 50 m de borde y se tomaron los cuatro surcos centrales determinándose un área útil de 4.8 m^2 en la cual se contó:

a) Número de vainas por planta
b) Número de granos por vaina
c) Rendimiento en kg/ha

2.2. Métodos de Fitotecnia

Se utilizó la variedad Revolución 79 A, color rojo, procedente del CIAT (Tapia, 1987) de arquitectura II a y tipo de guía corta (Tapia y Pérez, 1984), de uso frecuente en la zona que se realizó el experimento.

El terreno fue preparado con las labores convencionales de un paso de arado, dos pasos de grada y posterior surcado a 40 m.

La siembra fue manual, realizada el 10 de julio de 1989.

La fertilización al suelo se realizó considerando resultados obtenidos en este Centro por Vanegas (1986) que recomienda 90 kg/ha de P_2O_5 y 70 kg/ha de N.

A los 28 días después de la siembra se realizó control manual de malezas en todas las parcelas del experimento.

No se realizaron aplicaciones adicionales contra plagas o enfermedades para no interferir con los tratamientos en estudio.

La cosecha se realizó el día 25 de septiembre de 1989.

3. Resultados y Discusión

3.1 Para el crecimiento vegetativo

3.1.1 Semillas germinadas

Se puede observar que a la dósis más baja de Marshal 25 TS 35% el porcentaje de germinación fue mayor comparado con las dósis más altas. (Figura 1).

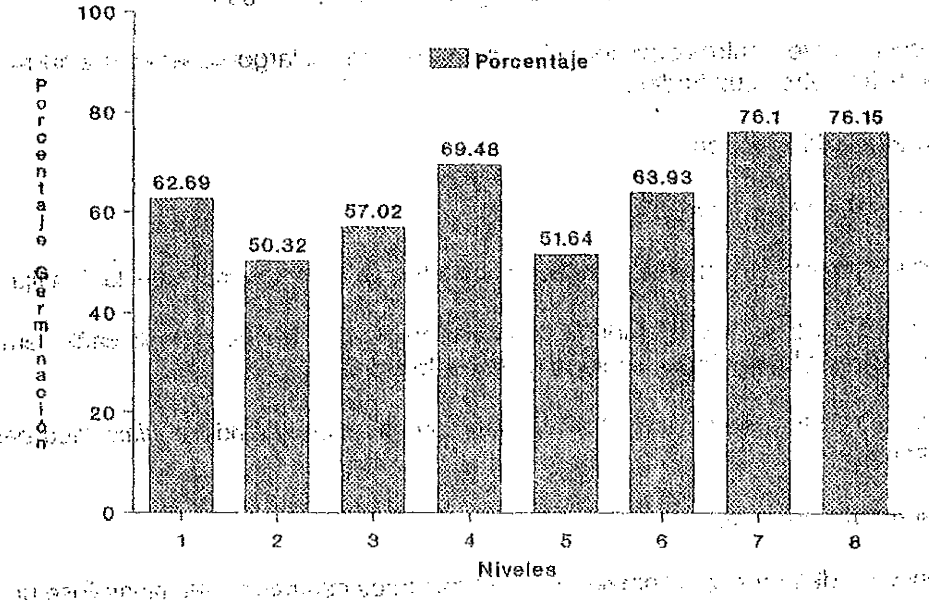


Fig.1 Porcentaje de germinación según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo del frijol.

La aplicación de pesticidas afecta el porcentaje de germinación, aunque el ANDEVA, según puede observarse en la Tabla 2, no se reveló diferencias mínimas en esta reducción con el total de semillas sembradas, siendo estos resultados similares a los reportados por FMC (1978) en Indonesia.

Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Pineda y Velasquez (1987), los cuales en trabajos realizados en soya (*Glycine max* L). Merr afirman que Marshal 25 TS a dósis mayores de .35 gr de i.a se ve afectada la germinación de la semilla.

3.1.2 Altura de planta

A pesar de que los análisis de los datos obtenidos durante los diferentes días de tomas de muestras, según Tabla 1 no revelaron efecto significativo entre los tratamientos en estudio (Figura 2) el tratamiento Marshal 25 TS 50% inicialmente mostró la mayor altura de plantas siendo superado posteriormente por la dósis de Marshal 25 TS 75% siendo similares estos resultados con los obtenidos en soya por FMC (1987).

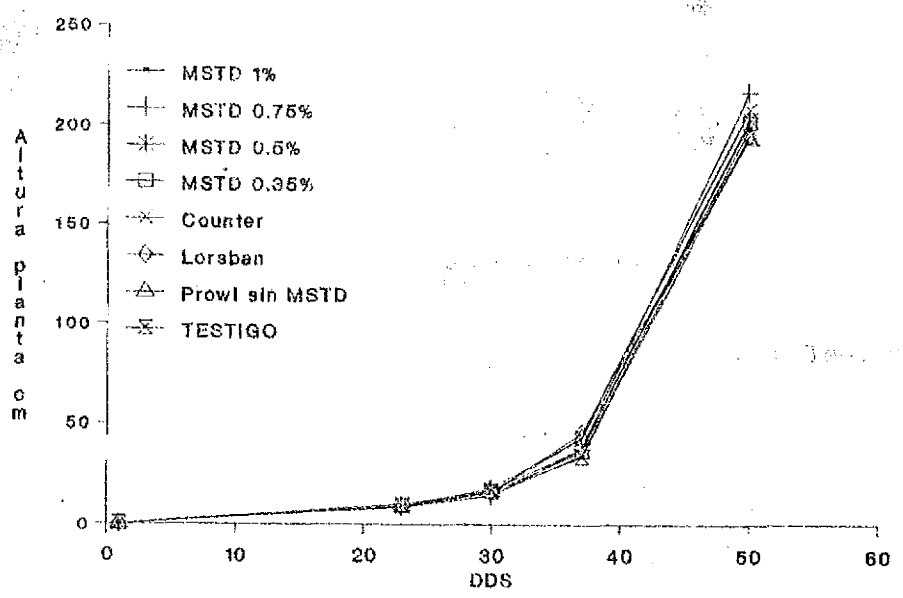


Fig.2 Altura de planta según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo de frijol.

La variable altura de planta esta influenciada por la competencia por luz con las malezas, este efecto no pudo ser detectado puesto que la variedad Revolución 79 A usada en el experimento es fuertemente competitiva con las malezas.

Tapia (1987) reporta esta variedad como la de mayor estabilidad para este caracter.

Los promedios de altura encontrados en el presente trabajo, son similares a los reportados por Tapia y Pérez (1984) para esta variedad, superiores a los reportados por otros autores (MIDINRA, 1985 y MIDINRA, 1986).

3.1.3 Daño de insectos

Los insectos observados en el ensayo fueron tortuguillas (*Diabrotica balteata*) y lorito verde (*Empoasca krameri*) (Figuras 3 y 4), las poblaciones fueron muy bajas en este ciclo agrícola, lo que condujó a no poderse determinar diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, según puede observarse en la Tabla 2. Además, la zona en que se realizó el ensayo, tiene altas poblaciones de insectos benéficos, los que efectúan un control natural de los insectos plaga.

Para el caso de tortuguilla (*Diabrotica balteata*), los tratanientos Marshal 25 TS (1 y 5%) presentan las menores poblaciones de insectos.

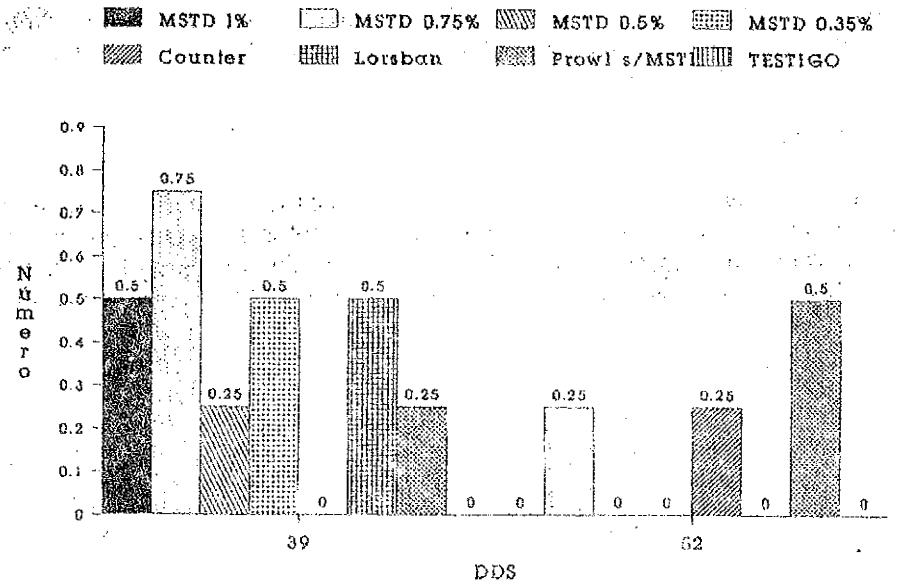


Fig.3 Número de tortuguillas según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo de frijol.

Los conteos de *Empoasca krameri* presentan bajas poblaciones en el tratamiento con Marshal 25 TS 5%.

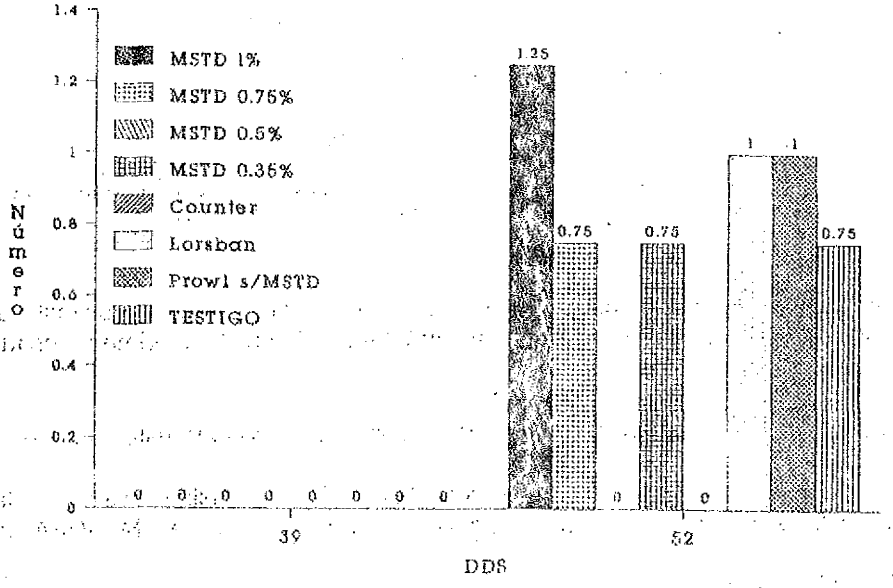


Fig.4 Número de Empoasca en plantas de frijol según los diferentes tratamientos

Las dósis de Marshal 25 TS 1 y 5% han probado control efectivo de insectos protegiendo la parte foliar de plantas en emergencia (FMC, 1987).

Ambas especies son controladas en forma eficaz por el insecticida Mashal 25 TS (FMC, 1983, FMC, 1986), siendo estos resultados de acuerdo a las recomendaciones dadas por Agricultura de las Américas (1989).

TABLA 2. EFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS A LA SEMILLA SOBRE EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DEL FRIJOL

a. Germinación

Tratamiento	Semillas sembradas		Semillas emergidas		% germinación	
Marshal 25 TS 1%	39.5	a	25	a	62.69	a
Marshal 25 Ts 0.75%	55.5	a	27.25	ab	50.32	a
Marshal 25 TS 0.5%	44.25	a	25	a	57.02	a
Marshal 25 TS 0.35%	51.75	a	35.5	abc	69.48	a
Counter	54.75	a	28.25	abc	51.64	a
Lorsban	51	a	32.5	abc	63.93	a
Pendimentalin sin Marshal	68.25	a	52.75	bc	76.10	a
Testigo	68.25	a	52	c	76.35	a
CV (%)	11.32		14.65		11.85	
ANDEVA	N.S.		*		N.S.	

b. Altura de planta(cm)

Tratamiento	23 DDS		30 DDS		37 DDS		50 DDS	
Marshal 25 TS 1%	8.7	a	14.75	a	34.9	a	199.5	a
Marshal 25 TS 0.75%	9	a	14.5	a	38.17	a	217.5	a
Marshal 25 TS 0.5%	10.25	a	17.25	a	38.02	a	203.5	a
Marshal 25 TS 0.35%	9.3	a	16.25	a	36.92	a	202.5	a
Counter	9.25	a	16.25	a	44	a	208.75	a
Lorsban	9.14	a	16.5	a	45.8	a	195.75	a
Pendimentalin sin Marshal	9.27	a	18.25	a	43.52	a	194	a
Testigo	9.5	a	16.75	a	34.18	a	195.75	a
CV (%)	9.90		15.27		17.26		18.72	
ANDEVA	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	

c. Daño de plagas (No.individuos)

Tratamiento	Diabrotica				Empoasca	
	17 agosto		30 agosto		30 agosto	
Marshal 25 TS 1%	0.5	a	0	a	1.25	a
Marshal 25 TS 0.75%	0.75	a	0.25	a	0.75	a
Marshal 25 TS 0.5%	0.25	a	0	a	0	a
Marshal 25 TS 0.35%	0.5	a	0	a	0.75	a
Counter	0	a	0.25	a	0	a
Lorsban	0.5	a	0	a	1	a
Pendimentalin sin Marshal	0.25	a	0.5	a	1	a
Testigo	0	a	0	a	0.75	a
CV (%)	32.18		25.66		51.36	
ANDEVA	N.S.		N.S.		N.S.	

3.2 Componentes del rendimiento

3.2.1 Número de vainas por planta

La variable número de vainas por planta, fue significativa al .05% de probabilidad según el análisis de varianza, como puede ser observado en la Tabla 3 siendo el tratamiento Marshal 25 TS .35% el que mayor número de vainas presentó según se observa en la (Figura 5).

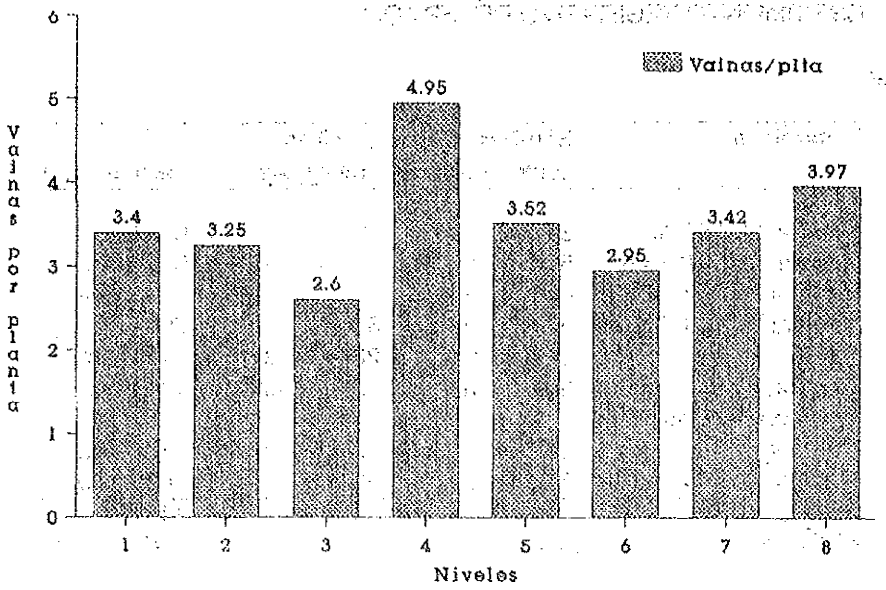


Fig.5 Número de vainas por planta según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo del frijol

Las bajas poblaciones de insectos que se presentaron en este tratamiento influyeron en un mayor número de vainas por planta.

3.2.2. Número de granos por vaina

Se observa en la (Figura 5) que el tratamiento con Marshal 25 TS .35% está entre el mayor número de granos por vaina presentado.

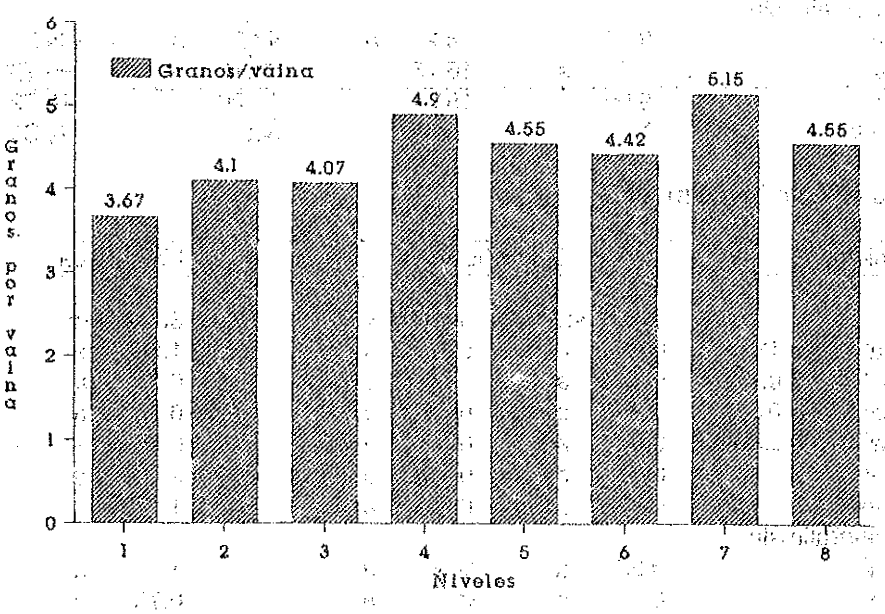


Fig.6 Número de granos por vaina según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo del frijol

Del análisis de varianza no revela diferencias significativas presentándose en la Tabla 3 debiéndose ésto, a que es una característica de origen genético.

Según Tapia (1987) la variedad 79 A está considerada como una variedad estable en la producción de grano.

3.2.3 Rendimiento

Según puede observarse en la (Figura 6) el tratamiento Marshal 25 TS .35% presenta los valores más altos de rendimiento.

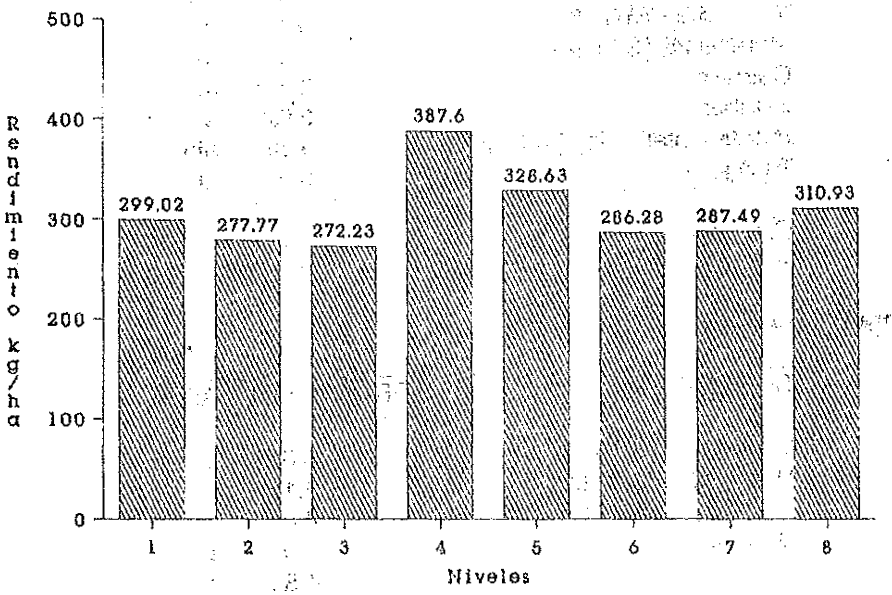


Fig.7 Rendimiento de grano según diferentes tratamientos a la semilla en el cultivo del frijol

El control de insectos efectuado por Marshal 25 TS .35% incidió positivamente en el rendimiento final, al influir en los mayores valores de los componentes del rendimiento número de vainas por planta y número de granos por vaina como se observa en la Tabla 3.

La aplicación de pre-emergente sólo no influyó en reducciones significativas del rendimiento debido a que se realizó una limpia manual a todos los tratamientos, ésto coincidió con el final del período crítico de competencia de malezas (Alemán, 1989) además, la variedad Revolución 79 A utilizada, tiene la mayor capacidad competitiva con las malezas de todas las variedades Revolución (Tapia, 1987).

Los promedios de rendimiento obtenidos con Marshal 25 TS .35% son similares a los reportados por Gutierrez y Castillo (1989) que indican que el rendimiento promedio nacional es de 5-7 quintales por manzana (325-1076 kg/ha) y superiores a los reportados por MIDINRA (1986).

TABLA 3. EFECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS A LA SEMILLA SOBRE LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO EN FRIJOL

a. Número de vainas por planta

TRATAMIENTO	VAINAS POR PLANTA	
Marshal 25 TS 1%	3.4	ab
Marshal 25 TS 0.75%	3.25	ab
Marshal 25 TS 0.5%	2.6	a
Marshal 25 TS 0.35%	4.95	a
Counter	3.52	a
Lorsban	2.95	a
Pendimentalin sin Marshall	3.42	ab
Testigo	3.97	ab
C.V. (%)	9.26	
ANDEVA	N.S.	

b. Número de granos por vaina

TRATAMIENTO	GRANOS POR VAINA	
Marshal 25 TS 1%	3.67	a
Marshal 25 TS 0.75%	4.10	a
Marshal 25 TS 0.5%	4.07	a
Marshal 25 TS 0.35%	4.9	a
Counter	4.55	a
Lorsban	4.42	a
Pendimentalin sin Marshall	5.15	a
Testigo	4.55	a
C.V. (%)	7.92	
ANDEVA	N.S.	

c. Rendimiento de grano (kg/ha)

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (kg/ha)	
Marshal 25 TS 1%	299.02	a
Marshal 25 TS 0.75%	277.77	a
Marshal 25 TS 0.5%	272.23	a
Marshal 25 TS 0.35%	387.60	a
Counter	328.63	a
Lorsban	286.28	a
Pendimentalin sin Marshall	287.49	a
Testigo	310.93	a
C.V. (%)	26.13	
ANDEVA	N.S.	

Prueba de Tukey al 0.05 Medias con la misma letra no difieren estadísticamente.

IV. CONCLUSIONES

Los mejores rendimientos se alcanzaron con el uso del insecticida Marshal 25 TS al 35% por la protección inicial que brinda a las plantas del cultivo.

Por su actividad de contacto y sistémico lo hace muy adecuado para formar parte de programas de control integrado de plagas.

V. RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el presente experimento se recomienda para frijol, usar el tratamiento Marshal 25 TS al 35%.

Realizar el ensayo en otras condiciones ecológicas de mayor presión para observar más claramente el efecto de los insecticidas.

BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1989. Proteja la semilla del suelo. Enero-Febrero, 1989 año 38 No.1.

2. ALEMAN, F. 1989. Threshold periods of weed competition in common bean (*Phaseolus vulgaris* L). Swedish University of Agricultural Sciences, Departament of Crop Production Science. Uppsala, Sweden. 42 p.

3. BLANCO, N.M. 1989. Effect of density, row spacing and different weed control on the yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L). Unpublished, Swedish University of Agricultural Sciences, Departament of Plant Husbandry. 11 p.

4. BLANCO, M. & CUADRA, M. 1989. Ensayo de diferentes dósis de tratamiento a semilla de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) usando Marshal 25 STD. No publicado. ISCA. Managua, Nicaragua. 16 p.

5. CYANAMID. Sf. Counter 10 G. Para el control de nemátodos e insectos en plantaciones de café y caña de azucar. Cyanamid División Agropecuaria. San José, Costa Rica. 6 p.

6. ESAHE, 1984. Uso y manejo de insectidas. Memoria de curso de Postgrado en sustitución de tesis profesional. ESAHE. Cd. Juarez, México. 10 p.

7. FMC. 1983. Marshal. Product information manual. Information técnica. Investigaciones realizadas con Marshal en diferentes paises para diferentes cultivos. 11 p.

8. FMC. 1987. Marshal. Effective solution to pest problems worldwide. FMC-Corporation Agricultural Chemical Group. Philadelphia, USA. 12 p.

9. FMC. 1988. Marshal. Eficacia comprobada FMC-Corporation. San José, Costa Rica. 2 p.

10. GOMEZ, D. CALDERON, S. 1982. Insectos asociados al cultivo del frijol común en Tola, Rivas. En Tapia B.H. (ed). Dos años de cooperación para el mejoramiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en Nicaragua. DGTA/SAREG. Managua, Nicaragua. 1983. p. 70.

11. GOMEZ, C. & PIEDRAHITA, W. 1976. Control integrado de malezas en frijol CAGRo (9): 8.

12. GUTIERREZ, E. & CASTILLO, R. 1989. Problemas que están limitando la producción de frijol común en la IV Región de Nicaragua. No publicado. MIDINRA-DGTA. Masaya, Nicaragua. Mimeografiado. 5 p.

13.HIMM, MVAN, STRYCKERS, J. BULCKRE, R. 1984. Pulses green bean (Phaseolus beans) Mededelingen Vanhet centrum voor Onkruidondeer zoek van de Rijksuniversiteit Gent. No. 40, 44-48. Belgium.

14. MAG. 1971. Manual práctico para interpretación de suelos. Catastro e inventario de recursos naturales. Nicaragua. 39 p.

15.MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común en secano. Managua, Nicaragua. 29p.

16.MIDINRA. 1985. Efecto del rendimiento de grano del insecticida Marshal 25 TS sobre la influencia de plagas y patógenos en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en Masatepe. Nicaragua (Septiembre-1985). MIDINRA-DGB. Masatape, Carazo, Nicaragua. 9 p.

17.MIDINRA. 1986. Efecto sobre las plagas del suelo y su incidencia en el rendimiento de grano del insecticida Marshal 25 TS (carbosulfan) en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en Nicaragua (Octubre-1986). MIDINRA-DBG. Masatepe, Carazo, Nicaragua. 11 p.

18.PINEDA, F. & VELAZQUEZ, J. 1987. Evaluación de la germinación de la soya tratada con Marshal 25 ST. Centro Experimental del Algodón, Nicaragua. 5 p.

19.QUINTANA, O. 1982. Determinación de la respuesta del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L). a las aplicaciones de NPK. En Tapia B.H. (ed) dos años de cooperación para el mejoramiento de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en Nicaragua. DGTA/SAREG. Managua, Nicaragua. 1983 p. 70.

20.RODRIGUEZ, M.C. 1980. División de los insecticidas y acaricidas de acuerdo a grupos toxicológicos; una base para su manejo racional. Universidad Autónoma de Chapingo. Depto. de Parasitología Agrícola. Mimeografiado. México. 10 p.

21.TAPIA, H. 1987. Variedades mejoradas de frijol con grano rojo para Nicaragua. ISCA, Managua, Nicaragua. 20 p.

22.TAPIA, H. & PEREZ, S. 1984. Caracterización morforadicular de nueve variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) DGB/DGA/MIDINRA, Managua, Nicaragua. 18 p.

23.UNAN. 1984. El cultivo del frijol en Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 18 p.

Protección Vegetal. Estudios Epidemiológicos

MONITOREO PRELIMINAR DE LA INCIDENCIA DE ROYA (*Uromyces appendiculatus*) EN FRIJOL COMUN EN HONDURAS.

S. Concepción [1]; J.R. Steadman [2]; R.A. Young [3]; J.C. Rosas [4]; O.I. Varela [4]; S. de Fortín [5]; J. Cáceres [6]

RESUMEN

En los últimos años la incidencia y severidad del ataque de *Uromyces appendiculatus* en el frijol común en Honduras, ha venido incrementándose con cierta rapidez. La roya es considerada como uno de los factores limitantes que contribuye a la reducción del rendimiento en las regiones de mayor producción del país. Con el objeto de evaluar diferentes metodologías para el monitoreo de la incidencia y variabilidad de la patogenicidad del agente causal de la roya, se establecieron trabajos preliminares durante la época de postrera de 1989. Viveros de campo y viveros móviles compuestos de las variedades diferenciales de roya, se condujeron en varias regiones frijoleras del país. Se observó que en algunas zonas la variabilidad patogénica del hongo es mayor que en otras y se corroboró la existencia de una considerable variabilidad de razas de roya, observadas en trabajos anteriores.

Se recomiendan los viveros móviles de diferenciales de roya como la metodología más apropiada para el monitoreo de la incidencia de *U. appendiculatus* a nivel de campo.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris*, roya, monitoreo preliminar, diferenciales, viveros móviles.

INTRODUCCION

La presencia de la roya (*Uromyces appendiculatus*) ha sido observada en plantaciones comerciales en las distintas zonas frijoleras de importancia en Honduras. A diferencia de otras enfermedades, la roya no ha sido considerada por los agricultores como factor limitante de la producción (Ramos, 1986). En los últimos años, sin embargo, la incidencia y severidad del ataque del patógeno parece haberse incrementado en algunas regiones del país causando daños al cultivo.

Castaño et al (1989), reportaron que el cultivar comercial de frijol "Cuarenteño", variedad endémica de Honduras, bajo presión fuerte de roya, sus rendimientos pueden oscilar entre 775 y 899 kg/ha. La aplicación frecuente de fungicidas no obstante, permite aumentar el potencial de rendimiento hasta 1433 kg/ha, esto significa un incremento aproximado de 56%.

Existe la necesidad de ampliar los conocimientos sobre las relaciones recíprocas entre patógeno-hospedero-ambiente, los cuales proporcionen suficiente información básica que ayude a definir estrategias de fitoprotección viable para el agricultor. Con este fin, en la época de postrera de 1989 se establecieron trabajos preliminares para evaluar metodologías para el monitoreo de la incidencia y variabilidad de la patogenicidad del agente causal de la roya, a través del tiempo y en diferentes localidades (Cuadro 1). Se condujeron tres ensayos:

Ensayo 1. Con las variedades direnciales de roya (Stavely et al., 1983), se establecieron viveros en distintas zonas frijoleras del país donde se hicieron lecturas del tamaño de pústula e intensidad del daño foliar a los 15, 30 y 45 días después de la siembra (dds).

[1] Encargado, División de Protección Vegetal, CENDA-SEA, Santiago, República Dominicana; [2] Profesor, Departamento de Fitopatología, Universidad de Nebraska, Lincoln, EE.UU.; [3] Profesor Asociado y Asistente de Investigación, Sección Proyectos de Investigación, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras; [4] Asistente de Investigación, Programa Nacional de Frijol, Secretaría de Recursos Naturales, Honduras; [5] Profesor Asociado, Departamento de Protección Vegetal, EAP, El Zamorano, Honduras.

Ensayo 2. Conducido en el Valle de El Zamorano y constituido por seis fechas de siembra, la primera el 22 de sept/89 y la última el 1 dic/89, con intérvalos de 15 días entre cada una. Se utilizaron las variedades diferenciales de roya haciéndose evaluaciones a los 15 dds en las hojas primarias y a los 30 y 45 dds en las hojas trifoliadas.

Ensayo 3. Se estudió la factibilidad del uso de viveros móviles como alternativa práctica en el monitoreo de la incidencia del patógeno en el campo.

Para las evaluaciones del tamaño de pústula e intensidad del daño foliar se empleó la escala recomendada en el taller de roya junto con la de Cobb modificada (Stavely, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayo 1. La incidencia del hongo en las distintas localidades evaluadas fue bastante variable; pudo observarse mayor intensidad en el ataque del patógeno en los viveros establecidos en Jacaleapa y Cuscateca, zona Sur-oriental del país (cuadro 2). Por otro lado las variedades diferenciales ubicadas en las localidades del Departamento de Olancho, región Centro-Oriental de Honduras, reportaron una baja incidencia de roya (escala entre 2-3 lo que equivale a 1-10% de área cubierta por pústulas), o ausencia total de la enfermedad como en el caso de Catacamas. La mayor variabilidad en el tamaño de pústula observada en todas las localidades del Departamento de El Paraíso, en comparación con las lecturas hechas en Olancho, podría sugerir que la variabilidad patogégenica de *Uromyces appendiculatus* es mas amplia en la zona Sur Oriental que en la Centro Oriental de Honduras.

Los resultados obtenidos de los viveros establecidos en la zona sur oriental junto con los de El Zamorano sugieren, que en esta región del país, podría existir una considerable variabilidad de razas potogénicas de *Uromyces appendiculatus*; sin descartar que la limitada variabilidad observada en Olancho, podría estar constituida por razas completamente diferentes a las existentes en El Paraíso y Francisco Morazán. Lo anterior confirma resultados obtenidos anteriormente en donde 44 aislamientos (provenientes de muestras recolectadas en distintas zonas del país) inoculadas sobre el juego de diferenciales de roya se identificaron por lo menos 40 razas diferentes (Reporte Anual B/C CRSP, 1988).

Ensayo 2. El estudio realizado en El Zamorano sugirió una tendencia de crecimiento ascendente de la incidencia del patógeno hasta la 3a. y 4a. fechas de siembra (Cuadro 3). La intensidad del daño se inició con valores entre 2 y 3 (1a. siembra) y se incrementó hasta alcanzar niveles entre 5 y 6 (2a. y 3a siembras). Durante este período de tiempo se observó una amplia variación en el tamaño de pústulas (1-6). A partir de la 4a. fecha de siembra, tanto la intensidad del ataque como la variabilidad en el tamaño, y el número de pústulas en los materiales evaluados, decreció significativamente. Posiblemente la mayor superficie sembrada de frijol en los alrededores inmediatos y distantes del ensayo contribuyeron a que la presión del inóculo fuera mayor en las primeras fechas de siembra. El inicio de las cosechas a principios de diciembre pudo haber contribuído a la reducción de uredosporas en el ambiente, lo que se vió reflejado en la disminución de la infección en las dos últimas fechas de siembra.

Ensayo 3. Los resultados obtenidos con el uso del vivero móvil en Cuscateca; permite sugerir su uso en este tipo de monitoreo por la facilidad de su manejo, la posibilidad de ubicar un mayor número de viveros en lugares más apropiados y la efectividad en la evaluación de la variabilidad e intensidad del patógeno (Cuadro 2). En trabajos futuros de monitoreo se sugiere utilizar este tipo de viveros, los cuales vendrán a ofrecer información más precisa de la importancia de la roya del frijol como factor limitante de la producción en Honduras.

REFERENCIAS

CASTAÑO, J., J. ZEPEDA, y S. ZULUAGA. 1989. Epidemiología y control de la roya de frijol (*Uromyces appendiculatus*) (Pers.). Ung. mediante mezclas de Cuarenteño, variedad endémica de Honduras. CEIBA 30 (1).

THE BEAN/COWPEA CRSP. 1988. Annual Report Technical Summary, Michigan State University. pp. 79-84.

RAMOS, F.T. 1986. Resumen de la situación actual del cultivo. Problemas, avances y proyecciones para el período 1986-1990. Secretaría de Recursos Naturales, PNIA, PNF. Danlí, El Paraíso, Honduras, 31 p.

STAVELY, J.R., G.F. FREYTAG, J.R. STEADMAN and H.F. SCHWARTZ. 1983. The 1983 Bean Rust Workshop. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. 26: IV-VI.

STAVELY, J.R. 1985. The modified scale for stimating bean rust intensity. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. vol. 28: 31-32.

CUADRO 1. UBICACION DE LOS VIVEROS DE DIFERENCIALES DE ROYA USADOS EN TRABAJOS PRELIMINARES PARA EL ESTUDIO DE VARIACION E INTENSIDAD DE Uromyces appendiculatus EN FRIJOL COMUN EN LOS ENSAYOS 1,2 Y 3. HONDURAS, 1989.

No.	Departamento	Localidad	Tipo de ensayo
1	El Paraíso	Jacaleapa	VDR[2] (2 reps)
2	El Paraíso	Las Acacias (Jamastrán)	VDR (2 reps)
3	El Paraíso	Cuscateca	VMDR°
4	Olancho	Catacamas	VDR (2 reps)
5	Olancho	La Unión	VDR (2 reps)
6	Fco. Morazán	El Zamorano	VDR + 2 DFS° (2 reps)

[2] Variedades diferenciales de roya (Ensayos 1,2 y 3)
° Vivero móvil de diferenciales de roya (Ensayo 3)
° Diferentes fechas de siembra (Ensayo 2)

CUADRO 2. RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL TAMAÑO DE PUSTULA E INTENSIDAD DE Uromyces appendiculatus EN VARIEDADES DIFERENCIALES DE ROYA EN LOS ENSAYOS 1 Y 3. HONDURAS, 1989.

Variedades diferenciales	Lecturas (TP/I)[2]				
	Ensayo 1				Ensayo 3
	Jacaleapa	Acacias	Catacamas	Unión	Cuscateca°
US 3	6,5,4/3	5,4,6/2	1	1	3,4,5/5
CSW 643	6,5,4/3	5,4,6/3	1	5,4/2	3,4,5/5
PINTO 650	6,5/5	5,4,6/3	1	1	3,4/6
KW 765	4,3,5/2	3,5/3	1	5/2	3,4,5/5
KW 780	4,5,6/4	4,5/3	1	1	3,4,5/5
KW 814	5,4/4	4,5/2	1	5/2	3,4/6
GG Wax	4,5/3	4,5/2	1	1	3,4/6
BARC RR7	3/2	2/2	1	1	3,4/5
RL Pioneer	3,5,2/2	3,2/2	1	5/2	3,4/6
ECUADOR 299	5,4/3	5,4/2	1	4/2	3,4/6
MEXICO 235	4,3,5/3	4,5/2	1	5/3	3,4/5
MEXICO 309	4,5,6/3	5,4,6/4	1	5/3	3,4,5/5
B Beauty	4,3/2	3,4,6/2	1	1	3,4/6
OLATHE	6,5,4/3	4,5/2	1	4/2	3,4/6
AxS 37	3,5,6/2	5,4,6/2	1	4,5/2	3,4,5/6
NEP-2	5,4,3,6/3	5,4/2	1	4,5/2	3,4/6
AURORA	5,4,6/3	5,4/2	1	5,4/3	3,4/6
51051	5,4,3,6/3	4,5/2	1	5/2	3,4/6
CNC	5,4,3/3	5,4/3	1	1	3,4/6
MWR	5,4,6/4	4,5/2	1	4,5/2	3,4,6/6
TESTIGOS LOCALES°	–	–	–	–	3,4,7

[2] TP/I = Tamaño de pústula/incidencia. ° Vivero móvil de diferenciales de roya.

° Los testigos locales Catrachita, Desarrural, Danli 46 y Cuarenteño CB registraron reacciones similares.

CUADRO 3. EVALUACION DEL TAMAÑO DE PUSTULA E INTENSIDAD DE Uromyces appendiculatus EN LAS VARIEDADES DIFERENCIALES DE ROYA SEMBRADAS EN SEIS FECHAS DIFERENTES DE SIEMBRA. ENSAYO 2, EL ZAMORANO, HONDURAS, 1989.

Variedades diferen-ciales	Lecturas (TP/I)[2] fechas de siembra					
	Fechas de Siembra					
	22 Sep	6 Oct	20 Oct	3 Nov	17 Nov	1° Dic
US 3	3,4,5/3	4,3,5/5	4,5/6	5,4/5	4,5/2	3,4,5/2
CSW 643	4,3,5/3	4,3/3	5,4,3/3	5,4/5	3,4/3	3,4,5/2
PINTO 650	4,3,5/2	4,5,3/3	5,4,3,6/4	4,5,6/4	3,4,5/3	4,5/2
KW 765	3,4/2	4,3/3	5,4,3/4	3,4,5/3	3,4/3	3,4,5/2
KW 780	5,6/2	2,3,4/2	3N,5/2	2,3/3	4,5/2	3,4/2
KW 814	3,4/3	3,4/4	3,4/6	3,4,5/5	3,4/3	3,4/2
GG Wax	4,5/3	4,3/4	4,3,5/6	5,4/4	3,4/3	3,4/2
BARC RR7	3/2	2,3/2	2,3/2	3,4/3	3/2	3/2
RL Pioneer	1	2,3/2	3,4/2	5,4/3	3/2	3,4/2
ECUADOR 299	4,3/3	4,3/4	5,4,3/4	5,4/4	4,5/3	3,4/2
MEXICO 235	3,4/2	3,4,5/4	3,4/5	4,3/4	3/2	3,4,5,6/3
MEXICO 309	3,4,5/3	4,3,5/3	3,4/6	5,4/4	3,4/3	3,4,5/2
B Beauty	3,4/3	4,3,5/3	3,4/4	4,3,5/4	3,4/2	3,4/2
OLATHE	4,3,5/2	4,3/4	5,4,6/5	5,4,6/3	3,4/2	3,4/2
AxS 37	4,3/3	4,3/4	3,4,5/5	4,5,6/3	3,4/2	3,4/2
NEP-2	3,4/2	3,4,5,6/3	4,3,5/6	5,4,3/3	4,5/2	3,4/2
AURORA	4,3/3	4,3,5/4	4,3/6	5,4/3	3,4/3	3,4,5/2
51051	3,4,5/3	3,4,5,6/4	4,5,3/5	5,4,6/3	3,4/2	3,4/2
CNC	4,3/3	4,3/3	4,5,3/5	4,5,6/3	3,4/2	3/2
MWR	3,4,5/3	4,3,5,6/5	4,3,5/5	4,5/5	3,4/2	3/2

[2] TP/I = Tamaño de pústula/intensidad

TRANSMISION DE MUSTIA HILACHOSA *Thanatephorus cucumeris* FRANK DONK A TRAVES DE LA SEMILLA DE *Phaseolus vulgaris* L.

Mercedes Rodríguez [1];Alfonsina Sánchez [2];Estela Peña [3]

RESUMEN

En San Juan de la Maguana, Rep. Dom., en el año 1988 se realizó una investigación en el cultivo de Habichuela *Phaseolus vulgaris* L. con el objetivo de determinar el porcentaje de transmisión de la mustia hilachosa causada por *Tanatephorus cucumeris,* Frank Donk a través de la semilla, y su efecto en la germinación. Se utilizó un diseño en bloques al azar en parcelas divididas, tres repeticiones y dos variedades, Pompadour Checa con tres grados de severidad de la enfermedad (1, 3 y 5) y Bat 1297 con dos grados (1 y 3). Las parcelas principales eran con y sin aplicación de fungicida y las sub-parcelas las variedades con sus grados de severidad. Se uso Benomil en dosis de 1.5 g/kg de semilla. Los resultados demuestran que *T. cucumeris* se transmite por semilla, según el grado de severidad, la susceptibilidad de la variedad y el substrato usado para la germinación. Los resultados de transmisión en casa de malla fueron variables; ya que en ambas variedades con grado 1 no hubo síntoma. Pompadour con grado 3 obtuvo un 1.0 % y Bat 1297 un 5.0 %; mientras Pompadour con grado 5 obtuvo un 28.3 %. La presencia de *T. cucumeris* en la semilla reduce la germinación, y produce plántulas enfermas. Se determinó que el patógeno se localiza en la testa de la semilla.

El Benomil controló bien en las semillas severamente infectadas.
Los mejores resultados se obtuvieron con semillas libres de patógenos y los peores con infección severa.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris*, transmisión, mustia, semilla.

INTRODUCCION

La habichuela (*Phaseolus vulgaris* L) no se propaga vegetativamente o sea que la perpectuación del cultivo depende la producción de semillas. El problema de la semilla es que en ella pueden alojarse patógenos que pueden permanecer tanto en el interior como en la testa del grano.

Asi ocurre con la enfermedad mustia hilachosa causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank Donk), cuyo estado imperfecto es *Rhizoctonia solani* (Kuhn). La intima asociación del parásito con la semilla permite un máximo de oportunidad para la infección de las progenies. De esta forma, tal transmisión es uno de los medios más eficientes de diseminación para establecer el patógeno en una nueva localidad.

La mustia hilachosa está causando grandes pérdidas económicas en fincas de producción de habichuela durante el ciclo septiembre-octubre. Sin embargo no existe en nuestro país un criterio claro y definido sobre el porcentaje de transmisión de mustia hilachosa en semilla de Pompadour checa, nuestra variedad comercial.

Es necesario realizar estudios sobre transmisión de la enfermedad a través de la semilla factibles utilizar como medida de control de calidad de semillas certificadas y mejoradas.

OBJETIVOS

1. Determinar el porcentaje de trasnmisión de mustia hilachosa a través de la semilla.

2. Determinar el efecto del patógeno en la germinación de la semilla.

3. Determinar la localización del patógeno en la semilla.

[1] Ing. Agr. Asistente Técnico Estación Experimental Arroyo Loro, EEAL San Juan de la Maguana, Proyecto Título XII, República Dominicana; [2] Ing. Agr. Encargada Laboratorio Fitopatología, Estación Experimental de Arroyo Loro, EEAL, San Juan de la Maguana, República Dominicana; [3] Lic. Asistente Laboratorio Fitopatología, Estación Experimental Arroyo Loro, EEAL San Juan de la Maguana, Proyecto XII República Dominicana.

REVISION DE LITERATURA

1. Importancia económica del cultivo

En República Dominicana, la Regional Suroeste, produce el 80% de las semillas y 58% del consumo nacional (5). Esta posee condiciones propicias, para el desarrollo de enfermedades transmisibles por semilla, como la mustia hilachosa que bajo condiciones favorables, puede destruir un campo en una o dos semanas (7). Durante el 1983-84 técnicos del Programa de Semilla de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) realizaron evaluaciones de mustia en 3,399 hectáreas y el cultivo fue afectado en 15.7% (6).

2. Los patógenos y las semillas

Son númerosos los patógenos causantes de enfermedades, pueden ir dentro de la semilla o en la testa y pueden constituirse en fuente de inoculo primario (9).

Ellis y Galvez (1980), señalaron que más del 50% de las enfermedades de la habichuela se transmite por semilla.

Cardoso et al (1980), demostraron con estudio basado en germinación en papel toalla, que las semillas infectadas de *R. solani* reduce la germinación y el desarrollo de la planta.

Según Chorin y Halfon (1962), semillas muy infectadas no germinan, con infección moderada se observan lesiones basales.

3. Presencia de patógeno en semilla de habichuela

Walker (1960), obtuvo transmisión de *R. solani* menos 1%.
En el centro Sur de Desarrollo Agropecuario (CESDA), San Cristobal, se realizó un ensayo preliminar de trasnsmisión de mustia hilachosa a través de las semillas con una variedad susceptible y se obtuvo 16.7% (6) de infección.

Chorin y Halfon (1962), hicieron aislamiento en PDA con semillas infectadas de *R. solani* e inoculada con micelio, obtuvieron 75% de infección con síntomas de la enfermedad en semillas y plantas jovénes.

4. Control químico

Ellis y Galvez (1980), señalan que el uso de fungicidas sistémico pueden mejorar la germinación y emergencia en lotes de semillas con infección moderada.

Corrales (1985), señala que en Brasil se usa con exito para el control de mustia los fungicidas Tiabendazole y Benomil, el cual es sistémico.

MATERIALES Y METODOS

A. Localización del experimento

Los experimentos de esta investigación se llevaron a cabo en la Estación Experimental Arroyo Loro (EEAL) en San Juan de la Maguana R.D., que se encuentra a 18°49'latitud norte y 71°48' longitud oeste y 419 msnm. La temperatura media anual es de 24.7°C y la precipitación 569 mm.

B. Ensayos realizados

Los ensayos de transmisión de mustia hilachosa a través de la semilla fueron establecidos durante el ciclo de siembra Diciembre-Enero 1988. En el campo, casa de malla y laboratorio, los genótipos estudiados fueron Pompadour checa y Bat-1297 con diferentes grados de infección (1,3 y 5) de la enfermedad. El grado 1 semilla sin síntoma, grado 3 ligeros síntomas y el grado 5 semillas completamente infectadas de *T. cucumeris*.

a) Experimento de campo

Usamos un diseño de bloque al azar en parcela dividida, 100 semillas por tratamiento. La parcela principal fue el contro, y no control con fungicida y las variedades y su diferente grado de infección como subparcelas,

el fungicida usado fue el Benomil en dósis de 1.5 gr/kg de semilla.

Descripción de los tratamientos

1.	PC1 F	Pompadour Checa	grado 1 con fungicida
2.	PC1 SF	Pompadour Checa	grado 1 sin fungicida
3.	PC3 F	Pompadour Checa	grado 3 con fungicida
4.	PC3 SF	Pompadour Checa	grado 3 sin fungicida
5.	PC3 F	Pompadour Checa	grado 5 con fungicida
6.	PC5 SF	Pompadour Checa	grado 5 sin fungicida
7.	B1 F	Bat - 1297	grado 1 con fungicida
8.	B1 SF	Bat - 1297	grado 1 sin fungicida
9.	B3 SF	Bat - 1297	grado 3 con fungicida
10.	B3 SF	Bat - 1297	grado 3 sin fungicida

La primera evaluación se realizó a los 8 días después de la siembra (dds), las variedades estudiadas fueron porcentaje de plantas germinadas sanas y enfermermas. A los 15 días se evaluó *R. solani*, se muestrearon 10 plantas/tratamiento, tomando como indicadores síntomas de enfermedades de suelo y chancros en el hipocotilo. Los muestreos fueron realizados con técnicas apropiadas para no dañar la raíces. La presencia de *R. solani* se confirmó en el laboratorio.

b. Prueba en casa de malla
Se realizó con el mismo criterio aplicado al ensayo de campo, se uso un diseño completo al azar con tres repeticiones en germinadores de 43x33x5 cm., con arena previamente lavada y esterilizada. Se utilizó el mismo procedimiento del experimento de campo para determinar la presencia del patógeno.

c. Prueba de laboratorio
Para determinar el porcentaje y localización de *T. cucumeris* en la semilla, se tomaron 100 semillas, 100 testa y 100 cotiledones de acuerdo al grado de infección. La desinfestación se hizo con HCL al 5% durante 3 minutos y fueron sembradas en un medio semi selectivo para *R. solani* compuesto por 1.0 gr K2HSO4, 0.5 gr. M6SO4, 0.5 gr. KCL, 0.01 gr. FESO4, 0.2 gr. Na No2, 20.0 gr. Difcoagar en 1000 ml. H_2O.

d. Prueba de germinación en papel absorbente
Esta prueba se realizó en papel toalla, cada tratamiento está compuesto por 100 semillas y tres repeticiones según el grado de infección y la variedad, se evaluaron plantas enfermas a los 8 dds., y se confirmo *T. cucumeris* en el laboratorio.

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NÚMERO DE PLANTAS GERMINADAS A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN CASA DE MALLA, SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	29	2,398.97				
P.P. (control)	5	829.37				
Bloques	2	371.47	185.74	1.28^{ns}	19.00	99.00
Control	1	168.04	168.04	1.16^{ns}	18.51	98.49
Error a	2	289.86	144.93			
S.P. (Var)	4	916.14	229.04	6.99^{**}	3.01 4.77	
Control x Var.	4	129.46	32.36	0.99^{ns}		
Error b	16	524.00	32.75			

C.V. a = 13.68%
C.V. b = 6.50%

CUADRO 2. MEDIAS DE TRATAMIENTOS (CONTROL X VARIEDAD) A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN CASA DE MALLA, SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA.

Control	PC(1)	PC(3)	PC(5)	BAT()1	BAT(3)	X control
Con control	94.3	82.3	86.0	97.0	92.0	90.3
Sin control	82.3	80.0	79.3	95.0	91.3	85.6
X Var.	88.3	81.2	82.6	96.0	91.6	88.0

Pc = Pompadour Checa B = Bat 1297
(1, 3 y 5) diferentes grados de severidad de la enfermedad.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE PLANTAS GERMINADAS A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EXPERIMENTO DE CAMPO. SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA.

F. de V.	GL	SC	CM	FC	Ft 5%	Ft 1%
Total	29	5,055.37				
P.P.(Control)	5	1,581.37				
Bloques	2	1,050.47	525.24	17.85^{ns}	19.00	99.00
Control	1	412.04	412.04	16.04^{ns}	18.51	98.49
Error a	2	58.86	28.43			
S.P. (Var.)	4	1,461.20	366.80	7.76^{**}		
Control x Var.	4	1,250.13	312.53	6.61^{**}	3.01	4.77
Error b	16	756.67	47.29			

C.V. a = 7.23%
C.V. b = 9.17%

CUADRO 4. MEDIAS DE TRATAMIENTOS (CONTROL X VARIEDAD) A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EXPERIMENTO DE CAMPO, SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA.

Control	PC (1)	PC(3)	PC(5)	BAT(1)	BAT(3)	X control
Con control	85	72	88	63	87	79
Sin control	68	84	62	62	80	71.2
X Var.	76.5	78.0	75.0	62.5	83.5	75.1

Pc = Pompadour Checa
B = Bat 12-97
(1,3 y 5) = Diferentes grados de severidad de la enfermedad.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE PLANTAS SANAS EN EVALUACIÓN A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN CASA DE MALLA. SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	29	6,070.97				
P.P.(control)	5	1,628.97				
Bloques	2	120.87	60.44	5.02^{ns}	19.00	99.00
Control	1	1,484.04	1,484.04	123.36^{**}	18.51	98.49
Error a	2	24.06	12.03			
S.P. (Var.)	4	2,655.47	663.87	19.28^{**}	3.01	4.77
Control x Var.	4	1,235.46	308.86	8.97^{**}		
Error b	16	551.07	34.44			

C.V. a = 4.03%
C.V. b = 6.82%

CUADRO 6. MEDIAS DE TRATAMIENTO (CONTROL X VARIEDAD) PARA EL NUMERO DE PLANTAS SANAS EN EVALUACIÓN A 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN CASA DE MALLA. SAN JUAN DE LA MAGUANA REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

Control	PC (1)	PC(3)	PC(5)	BAT(1)	BAT(3	X Control
Con control	96.3	89.0	88.0	96.7	95.0	93.0
Sin control	89.3	80.7	48.3	90.3	86.0	78.9
X Var.	92.8	84.85	68.2	93.5	90.5	86.0

Pc = Pompadour Checa
B = Bat 1297
(1,3 y 5) = Diferentes grados de severidad de la enfermedad.

CUADRO 7. NÚMERO DE PLANTAS INFECTADAS POR *THANATEPHORUS CUCUMERIS* 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN CASA DE MALLA, SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

	BLOQUES				
Tratamientos	I	II	III	Totales	X
Pc_1F	0	0	0	0	0
Pc_3F	0	0	0	0	0
Pc_5F	3	1	4	8	2.67
Bat_1F	0	0	0	0	0
Bat_3F	0	14	0	14	4.67
P_1SF	0	0	0	0	0
P_3SF	0	3	0	3	1
P_5SF	41	35	9	85	28.33
B_1SF	3	0	3	6	2.0
B_3SF	9	6	0	15	5.0

Pc = Pompadour Checa B = BAT-1297
(1, 3 y 5) Diferentes grados de severidad de la enfermedad
F = Con fungicida
SF = Sin fungicida.

CUADRO 8. NÚMERO DE PLANTAS INFECTADAS POR *THANATEPHORUS CUCUMERIS* A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EL CAMPO. SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

	BLOQUES				
Tratamientos	I	II	III	Totales	X
Pc_1F	0	0	0	0	0
Pc_3F	1	1	2	4	1.33
Pc_5F	0	2	3	5	1.67
Bat_1F	0	0	0	0	0
Bat_3F	1	0	0	1	0.67
Pc_1SF	0	1	1	2	0.67
Pc_3Sf	2	1	0	3	1.00
Pc_5SF	0	2	3	5	1.67
B_1SF	0	0	0	0	0
B_3SF	0	1	0	1	0.33

Pc = Pompadour Checa
B = BAT-1297
(1,3 y 5) Diferentes grados de severidad de la enfermedad
F = Con fungicida
SF = Sin fungicida

CUADRO 9. RESULTADO DE PRESENCIA DE *THANATEPHORUS CUCUMERIS* (%) EN DIFERENTES PARTES DE LA SEMILLA EN MEDIO DE CULTIVO.SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

Tratamiento	Testa	Cotiledón	Semilla	Total	X
Pompadour checa $_1$SF	0	0	0	0	0
Pompadour checa $_3$SF	11	1	10	22	7.3
Pompadour checa $_5$SF	59	1	78	138	46.0
Bat 1297 $_1$SF	0	0	0	0	0
Bat 1297 $_3$SF	7	0	3	10	3.3

CUADRO 10. RESULTADOS DE PLANTAS GERMINADAS CON *THANATEPHORUS CUCUMERIS* A LOS 8 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN PAPEL ABSORBENTE. SAN JUAN DE LA MAGUANA, REPÚBLICA DOMINICANA. 1988.

	BLOQUES				
Tratamientos	I	II	III	Total	X
Pompadour checa $_1$SF	0	0	0	0	0
Pompadour checa $_3$Sf	4	1	2	7	2.33
Pompadour checa $_5$SF	22	44	16	82	27.33
Bat 1297 $_1$SF	0	0	0	0	0
Bat 1297 $_3$SF	0	18	21	11	7.33

SF = Sin fungicida
(1,3 y 5) Diferentes grados de severidad de la enfermedad.

CONCLUSIONES

1. *Thanatephorus cucumeris* se transmite en alto porcentaje desde las semillas a las nuevas generaciones de habichuela. Esta estará determinada por el grado de severidad de la enfermedad en semilla, por la susceptibilidad de variedad y por el substrato que se utilice en la prueba. Así podemos ver que:

	Campo	Arena estéril en casa de malla	Papel absorbente
Pompadour checa grado 5	2.0 %	28.3 %	27.33 %
Pompadour checa grado 3	1.0 %	1.0 %	2.33 %
Bat-1297 grado 3	0.3 %	5.0 %	7.0 %

2. La presencia de *T. cucumeris* en las semillas de abichuelas reduce la germinación, produce plantúlas enfermas y reduce los rendimientos del cultivo.

3. Las semillas procedentes de campos libres de mustia hilachosa causada por el hongo *T. cucumeris* no tuvieron presencia de éste ninguna de las pruebas realizadas.

4. El uso de fungicida sistémico como el Benomil ejerce buen control en las semillas de habichuelas infectadas con *T. cucumeris*.

5. El hongo *T. cucumeris* está localizado basicamente en testa y muy escasamente en los cotiledones.

RECOMENDACIONES

1. No utilizar para siembra semillas de zonas infectadas de *Thanatephorus cucumeris*, debido al alto porcentaje de transmisión por semilla del patógeno y la susceptibilidad de la variedad comercial Pompadour Checa.

2. Se recomienda el tratamiento de la semilla con fungicida sistémico como Benomil, ya que este puede efectuar buen control tanto en la testa como en el interior de la semilla.

3. Es muy importante obtener semillas de parcelas libres de patógenos ya que conjuntamente con *T. cucumeris* aparecen otros hongos causantes de enfermedades importantes como es el caso de *Macrophomina phaseolina*, la cual es altamente transmisible por semillas.

LITERATURA CITADA

1. CARDOSO, F. OLIVIERA, F. MEZQUITA, J. Efecto da mela da frijolerona qualidade da semente, Rio ronca, Brasil. Comunicado Técnico, 1980. XVIII, 3.

2. CHORIN, M. HALFON, M. Lossed caused by *Rhizoctonia solani* borned on been sedd. Plant desease Repoter. 1962, XLVI (2) 790-791.

3. CORRALES, M. Enfermedades del frijol causadas por Eds. López, M., Fernández, F., Schoow hoven, A frijol Investigación y Producción. Calí, Colombia, CIAT 1985, p. 186-197.

4. ELLIS, M. GALVEZ, G. Patología de la semilla. Eds. Schwartz, H., Galvez, G. Problema de producción de frijol. Calí, Colombia, 1980. p. 303-305.

5. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. (SEA). Memoria Anual Regional Suroeste. 1985. p. 16.

6. PROYECTO TITULO XII (CRSP). Reporte Técnico (Enero- Marzo), 1986. p. 16.

7. WALKER, J. Two borne fungi of french bean (*Phaseolus vulgaris* L). Journal Australian Institute of Agricultural, Science, 1960, 26: 60-62.

INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD CAUSADA POR *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL COMUN EN HONDURAS.

J. Serracin [1]; R.A. Young [1];J.C. Rosas [1];J. Cáceres [2]

RESUMEN

La bacteriosis común, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Xcp), es considerada como una de las enfermedades de importancia económica en Honduras; sin embargo, se desconoce la reducción en el rendimiento que la misma pueda causar al cultivo de frijol. Para determinar la incidencia y el porcentaje de pérdidas causadas en el rendimiento debidas al ataque de Xcp, se establecieron dos experimentos en el Valle de El Zamorano, Honduras, uno en la época de primera y otro en postrera de 1989.

Se utilizaron tres genotipos con diferencias en su reacción al ataque de Xcp, 'XAN 155' (resistente), 'FAP 10-88' (moderado) y 'Catrachita' (susceptible), estos fueron evaluados bajo tratamientos con protección química e inoculación artificial.

El comportamiento genético de los tres materiales evaluados reflejó claramente, a través de la severidad e incidencia del daño observado, el nivel de resistencia que cada uno de los genotipos posee.

Las pérdidas en rendimiento cuasado por Xcp en los materiales evaluados y durante la época de postrera, estuvo entre el 22 y el 41.6 % en los tratamientos inoculados.

Palabras Claves: *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, incidencia, reducción del rendimiento, resistencia genética.

INTRODUCCION

Se ha estimado que el promedio de productividad del cultivo de frijol en Honduras es aproximadamente 500 kg/ha (Adams, 1984; Ramos, 1986), considerado bajo en relación al potencial de rendimiento de esta leguminosa de grano. Uno de los factores que más afectan la producción de frijol a nivel de finca es la incidencia de enfermedades; entre ellas, la bacteriosis común causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli* (Xcp), ha sido reconocida como la enfermedad bacteriana de mayor importancia económica en este cultivo (Yoshii, 1980). A pesar de que en Honduras la presencia de esta enfermedad es común en la mayoría de las zonas productoras de frijol, se desconoce la magnitud de las pérdidas en el rendimiento que Xcp está causando en este cultivo.

Con el objetivo de estudiar la severidad e incidencia de la enfermedad y cuantificar las pérdidas en rendimiento causadas por Xcp, se establecieron dos ensayos de campo en el Valle de El Zamorano, Honduras. El primer ensayo fue sembrado el 17 de junio 89 (época de primera) y el segundo el 19 sep 87 (época de postrera). En ambas épocas se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con 4 repeticiones, en donde la parcela principal consistió en tratamientos de protección contra la enfermedad e inoculación artificial; las subparcelas estuvieron compuestas de tres genotipos: la variedad comercial Catrachita (susceptible) y las líneas de mejoramiento EAP-10-88 (resistencia moderada) y XAN 155 (resistente). Para los tratamientos con protección se utilizó Agrimicin (streptomicina + Oxitetraciclina); las aplicaciones se iniciaron a partir de la última inoculación artificial (parcelas sin protección) y repitiendose aproximadamente cada 7 días hasta la R9 (madurez fisiológica). Una solución bacteriana de un inóculo con concentración de 5×10^7 células/ml (dilución 1:10 en agua), fue aplicada con la ayuda de una bomba a motor en las parcelas bajo inoculación.

[1] Estudiante de Ingeniería Agronómica, Asociado de Investigación y Profesor Asociado, Sección Proyectos de Investigación, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), El Zamorano, Honduras; [2] Profesor Asociado, Departamento de Protección Vegetal, EAP, El Zamorano, Honduras.

En el ensayo conducido en primera se tomaron datos de severidad e incidencia, haciéndose un total de 6 evaluaciones comprendidas entre 30 y 60 días después de la siembra. Las determinaciones realizadas durante la postrera incluyeron además de la severidad e incidencia de la enfermedad, la cuantificación de pérdidas causadas por el patógeno, mediante el análisis del rendimiento y sus componentes. Para las evaluaciones de severidad se empleó la escala (1-9) que recomiendan Shoonhoven y Pastor-Corrales (1987). La incidencia fue determinada a través del cálculo del porcentaje de follaje con necrosis o presentando la sintomatología característica de bacterioris, en relación al porcentaje de tejido vegetal sano en la planta evaluada.

En ambas épocas de siembra, se observó una tendencia similar en el comportamiento de los genótipos al ataque de Xcp, tanto para el tratamiento protegido como en el inoculado. Catrachita, la variedad susceptible, presentó los mayores porcentajes de daño, la línea EAP 10-88 un comportamiento intermedio y XAN 155, la línea resistente, los menores porcentajes de daño (Fig. 1 y 2).

La protección con Agrimicin mantuvo los niveles de daño por debajo del 5%, en ambas épocas de siembra (Fig. 1a y 2a). Una mayor incidencia de la enfermedad fue observada en los tratamientos inoculados en la época de primera (33%) que en postrera (26%) (Fig. 1b y 2b).

En el ensayo de postrera se observaron diferencias entre tratamientos (protegido e inoculado) y entre genotipos para la incidencia y severidad del daño y el rendimiento; el número de semillas por vaina disminuyó en aquellos genotipos con menor grado de resistencia a la enfermedad (Cuadro 1). El rendimiento de cada genotipo fue proporcional al nivel de resistencia mostrado en el tratamiento inoculado: XAN 155 (resistente) obtuvo la mayor producción, seguido de EAP 10-88 (moderado) y por último de "Catrachita" (susceptible) (Cuadro 2). Al mismo tiempo la variación (reducción) en el rendimiento de cada genotipo, al compararse el tratamiento protegido con el inoculado, siguió el mismo orden de resistencia; sin embargo, la diferencia entre "Catrachita" (-41.6%) y EAP 10-88 (-40.0%) fue bastante estrecha.

Correlaciones negativas fueron encontradas entre la incidencia y la severidad del ataque de Xcp y el rendimiento de grano; el mismo tipo de relación se observó con los componentes de rendimiento, número de vainas por planta y número de semillas por vaina (Cuadro 3).

A pesar de que las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) que inducen la aparición del patógeno en el campo, son más favorables en la época de primera que en la de postrera; se observó que en esta última las pérdidas en rendimiento causado por Xcp fueron económicamente considerables (22-41.6%).

Se asume que por la mayor incidencia de la bacteria registrada en la época de primera, las pérdidas en la producción del cultivo de frijol común deberán ser iguales o superiores que las estimadas para postrera. Sin embargo, esto deberá ser validado a través de la cuantificación de daños y sus efectos en el rendimiento en la época de primera, lo que será un objetivo de trabajos futuros.

El comportamiento genético de los 3 materiales evaluados reflejó claramente, a través de la severidad e incidencia del daño observado, el nivel de resistencia que cada uno de los genotipos posee. Considerando el alto costo de las aplicaciones de pesticidas, queda evidenciado que la alternativa del uso de materiales resistentes al daño causado por Xcp, en comparación con la protección química del cultivo, es una tecnología económicamente viable y de fácil adopción por el pequeño agricultor.

Cabe mencionar que el uso de semilla contaminada con Xcp proveniente de campos infestados por la bacteria, se considera como una de las principales fuentes de inóculo de este patógeno. La mayor parte de los agricultores utilizan semilla cosechada de sus propios lotes, la cual carece de un adecuado estado fitosanitario; la siembra de materiales resistentes a Xcp podría reducir significativamente la incidencia del patógeno disminuyendo las pérdidas en la producción. Estudios posteriores deberán comprobar y cuantificar las pérdidas en rendimiento causada por el uso de semilla portadora de Xcp.

REFERENCIAS

1. ADAMS, M.W. 1984. Beans-Cowpeas: Production Constraints and National Programs. Brean/Cowpea CRSP, Michigan State University. 68 p.

2. RAMOS, F. 1986. Resumen de la situación actual del cultivo de frijol, problemas, avances y proyecciones para el período 1986-1990. Secretaría de Recursos Naturales, Programa Nacional de frijol. Danlí, Honduras. 31 p.

3. SCHOONHOVEN A., PASTOR-CORRALES, M. 1987. Sistema standard para la evaluación de germoplasma de frijol. CIAT, Calí, Colombia. 56 p.

4. YOSHII, K. 1980. Los añublos común y fusco. pp: 157-158. En: H.F. Schwartz y G.E. Gálvez (eds), Problemas en la producción de frijol. CIAT. Calí, Colombia. 424 p..

CUADRO 1. PROMEDIOS DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE DAÑOS CAUSADOS POR *XANTHONOMAS CAMPESTRIS* PV *PHASEOLI* Y EL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN LA ÉPOCA DE POSTRERA. EL ZAMORANO, HONDURAS, 1989.

Factor	Daños Incidenz.	Rend. Severv	(kg/ha)	Componentes Rend.x NVP	NSV	PSCS
Tratamiento						
Protegido	0.38	5.0	1933	11.5	5.1	27.6
Inoculado	7.12	7.0	1259	9.9	4.8	26.9
Signif.	**	*	**	ns	***	ns
Genótipo						
AN 155	0.65	4.0	1660	11.6	5.4	25.1
EAP 10-88	3.78	6.0	1773	11.2	5.2	24.1
RAB 205	6.81	7.0	1356	9.2	4.2	32.0
Signif.	*	*	***	ns	*	*
DMS (0.05)	2. 8	0.93	371.6		0.71	2.4
Interacción						
P x XAN	0.06	2.0	1870	11.4	5.5	25.5
P x EAP	0.16	6.0	2217	12.3	5.4	24.5
P x RAB	0.91	7.0	1711	10.8	4.3	32.0
I x XAN	1.24	5.0	1449	11.9	5.2	25.0
I x EAP	7.41	7.0	1329	10.1	5.1	23.7
I x RAB	12.71	8.0	1000	7.7	4.1	32.0
Signif.	*	ns	ns	ns	ns	ns
DMS (0.05)	3.96					
CV (%)	18.8	7.5	21.4	22.4	13.4	15.2

z Porcentaje de incidencia. Análisis de varianza realizado con datos transformados $(x + 1)^{1/3}$
v Severidad de daños (Escala CIAT, 1-9).
x NVP = Número de vainas/planta; NSV = Número de semillas/vaina; PSCS = Peso seco de cien semillas.
*, **, *** y ns significativo al nivel P 0.01, P 0.05, P 0.10 y no significativo, respectivamente.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE REDUCCIÓN EN EL RENDIMIENTO DE TRES GENOTIPOS DE FRIJOL SEGÚN SU SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO CAUSADO POR *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV *PHASEOLI* Y BAJO TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN E INOCULACIÓN ARTIFICIAL, EN ÉPOCA DE POSTRERA. EL ZAMORANO, HONDURAS, 1989.

Genotipos	Protección	Inoculación	Reducción (%)
	Rendimiento (kg/ha)		
XAN 155 (^{R})	1870	1449	22.5
EAP 10-88 (^{I})	2217	1329	40.0
RAB 205 (^{S})	1711	1000	41.6

(^{R}) = Resistente
(^{I}) = Intermedio
(^{S}) = Susceptible

CUADRO 3. CORRELACIONES ENTRE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL DAÑO CAUSADO POR *XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV PHASEOLI* Y EL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN TRES GENOTIPOS DE FRIJOL BAJO TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN E INOCULACIÓN ARTIFICIAL, EN LA ÉPOCA DE POSTRERA. EL ZAMORANO, HONDURAS, 1989.

	Rendimiento (kg/ha)	Componentes de rendimiento[z]		
		NVP	NSV	PSCS
Incidencia	-0.650	-0.533	-0.426	0.227
Probabilidad	*	*	**	ns
Severidad	-0.332	-0.568	-0.433	0.332
Probabilidad	***	*	**	ns

[z] NVP = Número de vainas/planta; NSV = Número de semillas por vaina; PSCS = Peso seco de cien semillas.
*, **, ***, ns significativo al nivel P 0.01; P 0.05; P 0.10 y no significativo, respectivamente.

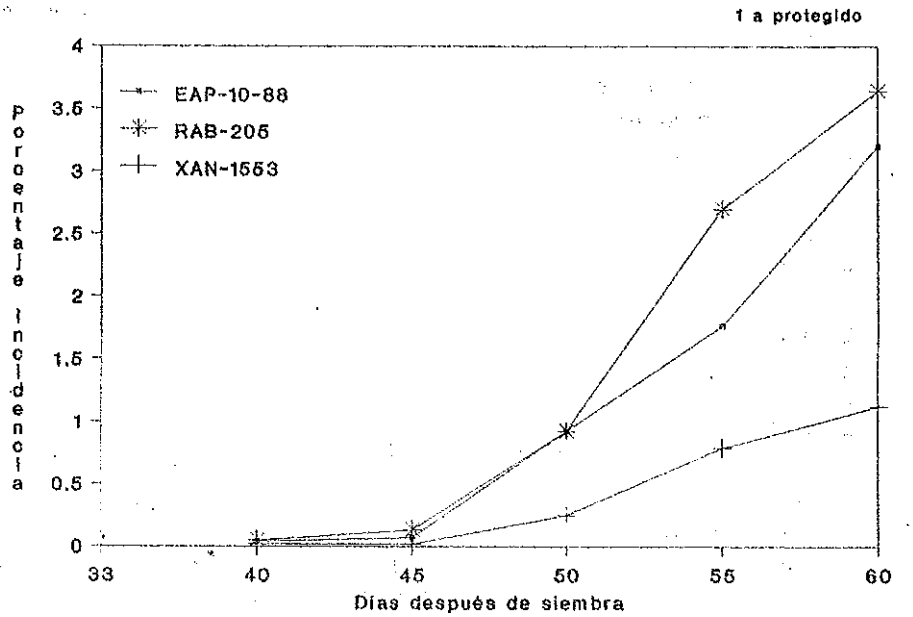


Fig.1 Incidencia de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* en tres genotipos de frijol común a través del ciclo de crecimiento durante la época de primera

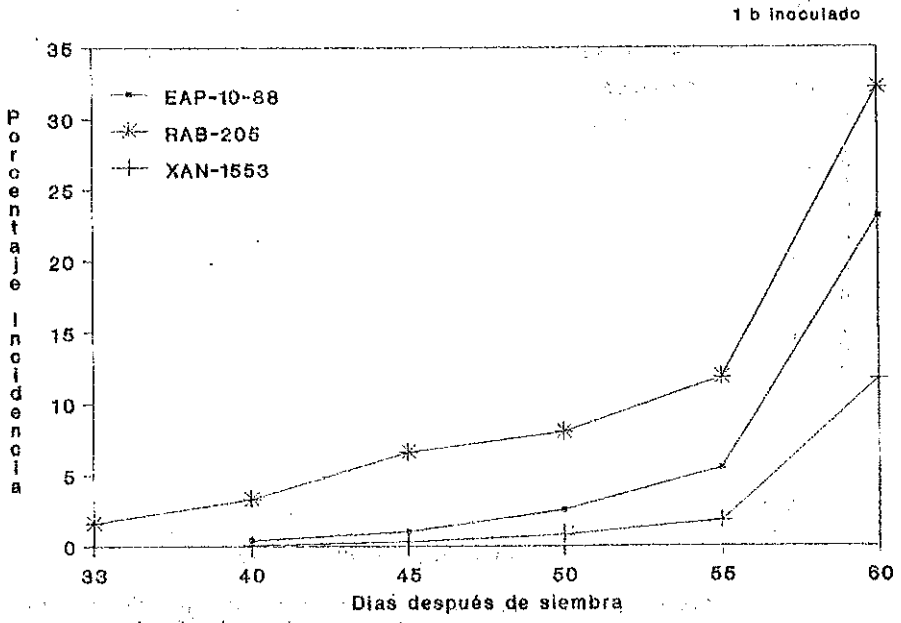


Fig.1 Incidencia de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* en tres genotipos de frijol común a través del ciclo de crecimiento durante la época de primera

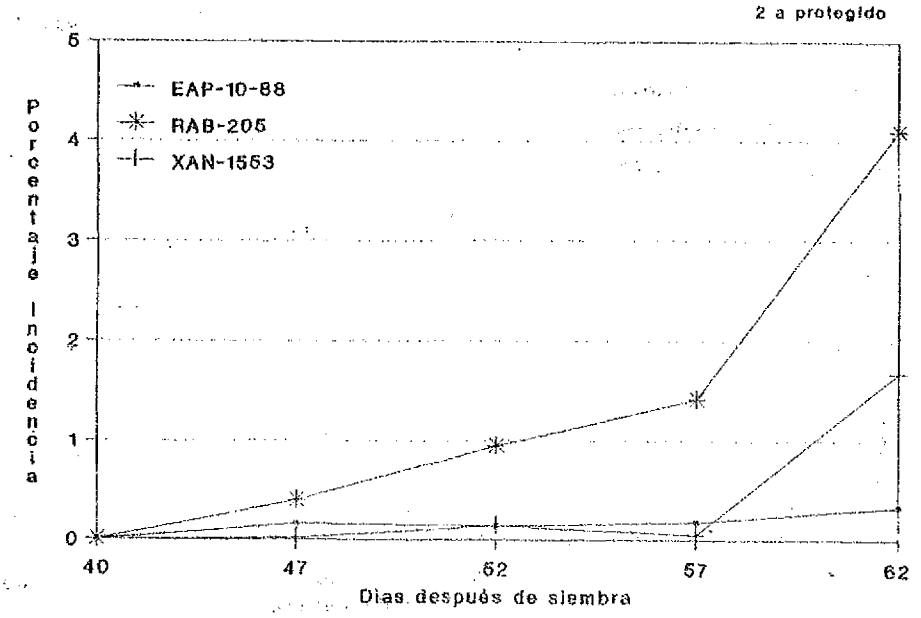


Fig.2 Incidencia de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* en tres genotipos de frijol común a través del ciclo de crecimiento durante la época postrera

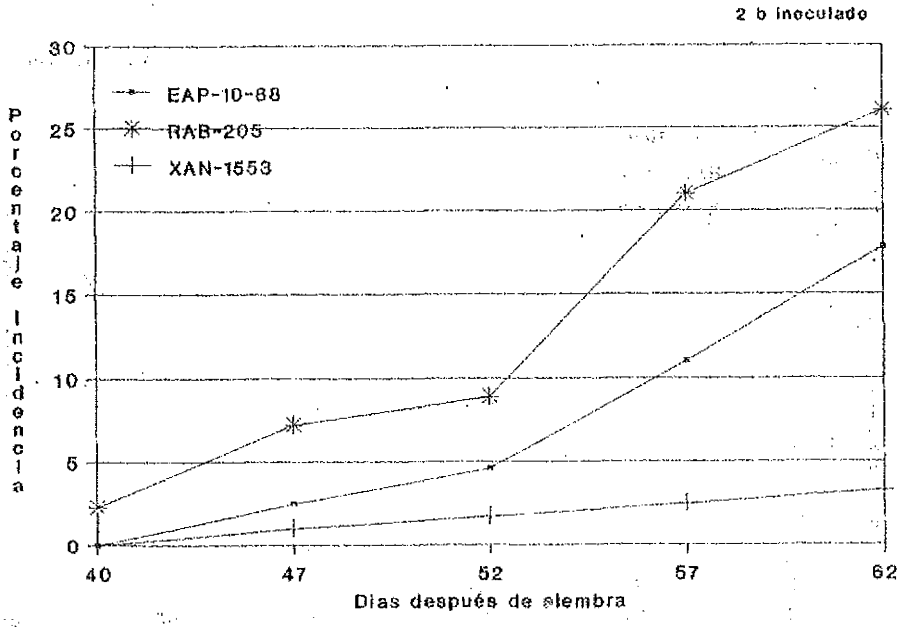


Fig.2 Incidencia de Xanthomonas campestris pv. phaseoli en tres genotipos de frijol común a través del ciclo de crecimiento durante la época de postrera

DETERMINACION DEL NIVEL OPTIMO DE INOCULO Y DE LA METODOLOGIA COMPLEMENTARIA PARA EVALUAR LA REACCION DE GERMOPLASMA DE FRIJOL A *Sclereotium rolfsii* sacc, EN CONDICIONES DE INVERNADERO, 1989.

Marcial Guzmán Alburez [1]; Marcial Pastor Corrales [2]; Germán Arbelaez Torres [3]

RESUMEN

La evaluación de resistencia varietal a *Sclereotium rolfsii* sacc, agente causal del añublo sureño, requiere de una uniforme distribución del inóculo y de la humedad del suelo, requisitos muy difíciles de lograr bajo condiciones de campo. Se sugiere que en el invernadero es más factible obtener dichos requerimientos; razón por la que durante 1988-1989 en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, en Cali Colombia, se efectuaron investigaciones con el propósito de determinar, bajo condiciones de invernadero, el nivel óptimo de inóculo y la metodología complementaria a utilizar en la evaluación de la reacción del germoplasma de frijol al patógeno del añublo sureño.

En bandejas llenas con suelos esterilizados se instaló una serie de ensayos; en 2 variedades de frijol de reacción conocida al patógeno, el efecto de inocular niveles crecientes de esclerocios del mismo. Como variedad resistente se utilizó a Porrillo Sintético y como variedad susceptible a NEP-2.

Los niveles de esclerocios utilizados fueron: 0-200-400-800 y 1600 esclerocios/kg de suelo, aplicándose 2 kg de suelo + esclerocios/bandeja, sobre la semilla recién sembrada.
Se evaluó el efecto de aplicar una solución de azúcar al 2.5 % al agua de riego, en la eficiencia de la infección medida como severidad de la enfermedad, como resultado se obtuvo que, la inoculación con 400 esclerocios/kg de suelo (2 kg de suelo + esclerocios/bandeja) y riego con solución de azúcar al 2.5 %, permitió observar las mayores diferencias en la reacción al patógeno del añublo sureño entre las variedades de frijol resistente y susceptible.

Lo anterior permite sugerir que este nivel de inóculo es el óptimo a utilizar en la evaluación de resistencia varietal del frijol a este patógeno, bajo condiciones de invernadero y para ese suelo en particular.

Palabras Claves: Frijol, *Sclerotium*, resistencia, invernadero.

[1] Técnico Programa Frijol, ICTA, Guatemala; [2] Fitopatólogo Programa Frijol, CIAT, Cali Colombia; Asesor Principal de Tesis; [3] Fitopatólogo, Profesor Facultad Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Asesor Asociado de Tesis.

ESTUDIO DE LA FLUCTUACION POBLACIONAL Y DAÑOS DEL PICUDO DE LA VAINA DEL FRIJOL, *Apion godmani* Wagn EN SIEMBRA DE PRIMERA.

J.E. Betancourt[1]; J.E. Mancía[1]; Adán Hernández [1].

RESUMEN

Durante los años 1988-1989, se realizó la presente investigación en siembra de primera (mayo) en el Departamento de San Vicente, con el objeto de estudiar la fluctuación poblacional del Picudo de la Vaina, *Apion godmani* Wagn, y relacionarla con los daños que provoca en el cultivo de frijol. Se estudió en la variedad Rojo de Seda y se realizaron muestreos 2 veces por semana con el uso de la red entomológica, cada punto de muestreo constó de 15 pasos.

Los resultados mostraron que el Picudo invade los campos a partir de los 15 a 20 dds y tiende a incrementar su población entre los 30 y 35 dds, período que se relaciona con el aparecimiento de flores y chiles; sin embargo, entre los 48 y 50 días después de la siembra, la población de Picudo presenta un segundo incremento que está relacionado con la máxima producción de chiles, y a partir de los 59 dds, comienza la emergencia de adultos que se desarrollan en el cultivo. La máxima oviposición de las hembras ocurre a partir

[1] Técnicos del Departamento de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA, MAG, El Salvador.

de los 33 dds y la población de larva alcanza su máximo entre los 44 y 50 dds. Las pupas se detectan a pa de los 59 dds.

En 1988, con poblaciones máximas de 2.52 Picudos durante el período crítico de desarrollo del cultivo obtuvo un porcentaje de grano dañado de 34.5 % y un rendimiento de 1152.9 kg/ha; sin embargo, en 19 y con una población de 5.6 Picudos, se obtuvo un porcentaje de grano dañado de 69 % y 84.3 % en otro los campos en estudio con una población de 9.7 Picudos por punto de muestreo.

La relación de la población de adultos y los porcentajes de grano dañado en ambos años de estudio mos un $R^2 = 0.916$, con una ecuación de regresión $Y = 12.94 + 0.743 X$.

Palabras Claves: Frijol, *Apion godmani*, fluctuación poblacional.

I. INTRODUCCION

En El Salvador, el picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* (Wagn), es una de las plagas más importan y llega a causar pérdidas en el rendimiento hasta de 663.8 kg/ha (Mancía,1973), sin embargo, hasta la fec se carece de una serie de información que es básica para establecer métodos que permitan un mer manejo, razón por la cual se planificó la presente investigación que tiene como objetivo conocer comportamiento poblacional del picudo de la vaina del frijol, durante el ciclo de vida del cultivo y generar esta forma información para la implementación de trabajos relacionados con los umbrales econónomic La investigación se realizó en el Cantón Molineros y San Benito de la jurisdicción de Verapaz y Guadalu respectivamente, del Depto. de San Vicente, durante los años 1988-1989.

II. MATERIALES Y METODOS

A. Ubicación y Características del Lugar.

La investigación se llevó a cabo durante los años 1988 y 1989, realizándose el primer año en el Cant Molineros y el segundo año en el Cantón San Benito, jurisdicción de Verapaz y Guadalupe respectivamen Departamento de San Vicente. El Cantón Molineros se ubica a 600 m.s.n.m. y San Benito a 650 m.s.n.m ambos poseen suelos franco arenosos.

Las condiciones meteorológicas durante el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

	Datos Climaticos			
Año	Humedad Relativa	T.Max.(C)	T.Min. (C)	Precipitación mm
1988	80.0	29.2	20.2	700.6
1989	76.0	30.0	19.5	538.0

B. Siembra y Manejo del cultivo.

En 1988, el ensayo se sembró el 20 de mayo y se utilizó un área de 1,500 m^2 que se dividió en cua subparcelas de 375 m^2 cada una.

En 1989, en el Cantón San Benito, y utilizándose lotes de 1,000 y 3,500 metros cuadrados respectivamen

En ambos años se utilizó la variedad Rojo de Seda, sembreda en monocultivo y se fertilizó con 129 kg/ha 20-20-0 y se usó un distanciamiento de 0.5 m. entre planta 0.2 a 0.3 m.

En las dos localidades ses realizó el manejo de malezas manualmente y no se utilizó insecticidas para control de insectos.

En el primer año de estudios se tuvo un desarrollo del cultivo normal; sin embargo en 1989 se preser problemas de Mosaico Dorado en ambos lotes de estudio, que influyó en el patrón de fructificación rendimientos.

C. Toma de Datos.
En ambos años de estudio, el cultivo se empezó a muestrear a los quince días después de la siembra y se utilizó la red entomológica. Cada punto de muestreo se realizó al azar y consistía de 15 pasos de red; y en 1988 se realizó 3 puntos por parcela y un total de 12 en toda área de estudio; sin embargo en 1989 se realizó un total de 10 puntos en el área de 3,500 m^2.

Los muestreos se realizaron de 8 a 10 a.m. y se efectuaron de 2 a 3 veces por semana y en cada punto de muestreo se llevó el registro total de picudos encontrados. A partir de los 33 días después de la siembra, se colectaron vainas y chiles para determinar la evolución de los diferentes estados inmaduros del picudo de la vaina y a la madurez fisiológica se colectó un total de 100 vainas ppor parcela para determinar los porcentajes de grano y vainas dañadas. También durante los muestreos se tomó información acerca del patrón de fructificación del frijol y al final se estimó el rendimiento de las parcelas durante 1988.

D. Relación de la población de *Apion godmani* (W) con el porcentaje de grano dañado.
Para este análisis se relacionó la población del picudo de la vaina de 2 años de estudio, con el porcentaje de grano dañado ya que la producción no fue consistente en el segundo año (Cuadro 1).

De la población de *Apion godmani* se tomó en cuenta el período de los 32 a los 50 días después de siembra, para relacionarla con los porcentajes de grano dañado, y se utilizó un programa diseñado para tal fin que tiene como base trabajos realizados por RUPPEL R.F. (1983) y GUTIERREZ et al (1981) donde se hace un estimado de la población que integra la magnitud de la infestación multiplicada por el tiempo de la infestación estableciéndo de esta forma el coeficiente de correlación y la regresión que es la expresión matemática del fenómeno analizado.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Fluctuación poblacional de adultos de *Apion godmani* (W)
Las figuras 1 y 2 muestran el promedio de la población de adultos del picudo de la vaina y se observa que en 1988 (Fig. 1), el picudo se detectó a partir de los 24 días después de la siembra, con una densidad poblacional promedio de 2.08 picudos/15 pasos de red y en una de las subparcelas en estudio se presentó una población de 4.33 adultos para la misma fecha. lo que muestra la agregación del picudo que comienza a emigrar al cultivo y que en este caso era la parte más baja del área de estudio y que posela mayor desarrollo de las plantas. En fechas posteriores la población decrece y se mantiene fluctuando con densidades menores a la de los 25 días, a partir de los 42 días, se vuelve a presentar un nuevo ascenso que se hace bien abrupto a los 59 días, fechas en que se hace evidente la salida de adultos de la generación de campo y que llega a un máximo a los 63 días con un promedio de 25.9 picudos/ punto de muestreo.

Posteriormente la población del picudo detectado disminuyó a 7.66 adultos a los 67 días después de la siembra y fue el último muestreo realizado.

En 1988 (Fig.2), se presenta la fluctuación poblacional de adultos del picudo de la vaina del frijol en dos lugares de estudio y se observa que en ambos lugares la fluctuación presenta la misma tendencia; pero difiere a 1988 (Fig 1) en que la población en los primeros 30 días después de la siembra, presenta mayor densidad; este factor es probablemente debido a la siembra temprana que se realizó, la cual fue anticipada a la de la mayoría de agricultores de la zona. En este año las poblaciones iniciales de picudo, se detactaron entre los 18 y 20 días después de la siembra con poblaciones de 2.2 y 1.2 picudos/punto para los Cantones de Molineros y San Benito respectivamente, y a los 23 días después de la siembra, los adultos ya se encontraban distribuidos en todo el campo de estudio, mostrando una distribución al azar ya que fueron encontrados en todos los puntos de muestreo realizados. En muestreos posteriores, la población mostró incrementos que fueron progresivos hasta los 37 y 32 días después de la siembra para ambos lugares, presentando luego decrementos en la población hasta los 45 días y mostrando posterior a esta fecha, aumento en la densidad poblacional. Este comportamiento también fue observado en 1988, y está relacionado probablemente con la presencia de la máxima producción de chiles que son básicos para la alimentación y oviposición de los adultos. Este fenómeno también es evidenciado con el aumento en las oviposiciones, que presentan aumento entre los 48 y 55 días después de siembra (Fig.3 y 4). A diferencia

de 1988 en 1989 la población del picudo de la vaina que se desarrolló en el campo, comenzó a emerger de los 63 a los 67 DDS y alcanzó su máximo de los 69 a los 72 DDS (Fig. 1 y 2). Este factor fue influenciado por los problemas de Mosaico Dorado que se presentó en las parcelas en estudio durante este año y que algunos autores mencionan que alarga el ciclo de vida del frijol, y también debido a la alta presión de adultos que provocó caida de chiles (vaina interna), provocándose un desface en el patrón de fructificación de la planta.

B. Fluctuación poblacional de Inmaduros de *Apion Godmani* (W).
Las figuras 3 y 4 muestran el desarrollo de los estados inmaduros de *Apion godmani* (W) en dos sitios de estudio.

En el Cantón Molineros (Fig.3) se observa que el estado de huevo presenta su mayor densidad a partir de los 33 días después de la siembra, con valores de 3.7 huevos/vaina, y cuando comienza la producción de chiles (vainas tiernas) y presenta posteriormente una disminución en su número hasta los 44 DDS con valores de 12 huevos/vainas, aumentando nuevamente su densidad a 1.7 huevos por vaina a los 48 DDS. En muestreos posteriores, el número de huevos disminuye, se mantiene entre los 51 y 53 DDS y decrece nuevamente a los 55 días después de siembra, desapareciendo a los 67 días. Similar a los huevos, las larvas se encontraron a los 33 DDS y a partir de esta fecha, presentó valores progresivos hasta alcanzar a los 53 DDS la mayor cantidad de larvas, con un promedio de 6.2 larvas/vainas. Sin embargo la mayor concentración de larvas se presentó entre los 44 y y 53 DDS. Posteriormente las larvas decrecen por su conversión a pupas y presentan a los 70 DDS valores mínimos de 0.5 larvas por vaina. Para el caso de las pupas, estas se detectaron por primera vez a los 51 DDS con valores de 2.61 pupas/vaina y el máximo se presentó a los 67 DDS, con un promedio de 4.9 pupas/vaina. En fechas posteriores, estos presentan una disminución a los 68 y 70 DDS, con promedios de 3.3 y 3.4 pupas/vaina.

Con este desarrollo de estados inmaduros, se produjo en este campo un porcentaje de vainas dañadas de 77.5 y 69.05 de grano dañado.

En el Cantón San Benito (Fig.4) se observa que el estado de huevo presentó similar comportamiento que en el campo anterior, mostrando su mayor densidad a los 33 DDS, con una población de 6.7 huevos/vainas, disminuyendo posteriormente a los 50 DDS a valores de 0.5 huevos/vaina. A partir de los 54 DDS, se presentó un segundo incremento que se mantiene hasta a los 57 DDS con valores de 2.1 huevos/vaina. Este segundo incremento está relacionado también con un segundo incremento en la población de adultos que se presentó en este campo entre los 49 y 53 DDS (Fig.2). A partir de de los 59 DDS, los huevos presentan nuevamente una disminución progresiva hasta no encontrarse a los 74 DDS.

En cuanto al estado de larva, se presesntó similar en el campo anterior a los 33 DDS, con una densidad de 0.59 larvas/vaina, presentándo posteriormente aumentos en su densidad poblacional hasta alcanzar valores máximos de 8 larvas/vaina a los 43 DDS. En fechas posteriores disminuye la cantidad de larvas hasta alcanzar a los 57 DDS un segundo incremento con una densidad de 4.3 larva/vaina; que disminuye nuevamente en los muestreos siguientes y volviendo a presentar otro incremento a los 64 DDS con un promedio de 3.9 larvas/vaina, posteriormente las larvas disminuyen y muestran en el último muestreo (77 DDS) 0.16 larvas/ vaina. Bajo esta presión de inmaduros se presentó un porcentaje de vaina dañada de 92.7 % y 84.3 % de grano dañado.

C. Relación de la población de *Apion godmani* (W) con los daños.
La figura que nos presenta el análisis de la población del picudo de la vaina y el porcentaje de grano dañado en dos años de estudio y muestra que ambas variables analizadas presentan un coeficiente de correlación de $R2 = 0.916$, que demuestra una estrecha relación entre las variables analizadas y la expresión matemática de dicho fenómeno nos presenta la siguiente regresión $Y = 12.94 + 0.743 x$.

IV. CONCLUSIONES

El picudo de la vaina de frijol se detacta en el cultivo entre los 30 y 35 DDS, período que se relaciona con el aparecimiento de flores y chiles; sin embargo entre los 48 y 50 días después de siembra, las poblaciones de

icudo presenta un segundo incremento que está relacionado con la máxima producción de chiles.

La población de picudo presenta un incremento abrupto entre los 60 y 70 DDS que corresponde a la salida de los adultos que se desarrollan en el campo, en 1988 en el Cantón Molinero con poblaciones máximas de 2.52 picudos en el período crítico de desarrollo del cultivo, se obtuvo un porcentaje de grano dañado de 34.5% y un rendimiento de 1.152.97 kg/ha; sin embargo en este mismo lugar en 1989 y con una población hasta de 5.6 picudos por punto de muestreo se obtuvo un porcentaje de grano dañado de 69.0 %.

CUADRO 1. PROMEDIO DE ADULTOS DEL PICUDO DE LA VAINA DEL FRIJOL *APION GODMANI* (W) POR 15 PASOS DE RED, EN LA VARIEDAD ROJO DE SEDA, CANTONES MOLINEROS Y SAN BENITO, JURISDICCIÓN DE VERAPAZ Y GUADALUPE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE.

CANTON MOLINERO				CANTON SAN BENITO	
DDS	1989	DDS	1988	DDS	1989
15	0	25	2.08	10	0
20	2.2	28	0.75	18	1.2
23	2.0	33	1.16	22	3.0
25	4.5	35	0.83	25	5.0
27	4.3	39	0.66	28	7.1
32	4.8	42	1.25	30	7.2
34	5.3	46	1.42	32	9.7
37	5.6	49	2.16	37	4.4
41	3.0	53	2.52	39	4.5
44	2.3	60	12.0	42	3.3
48	2.2	63	12.9	46	3.0
51	2.4	67	7.66	49	4.3
55	1.5	Vd	69.12%	53	5.2
58	1.6	gd	34.5%	56	3.7
61	1.3	p	1152.97	60	4.2
64	1.3			63	6.0
67	3.4			71	6.7
69	7.6			72	19.8
71	4.0			74	5.2
vd	77.5			vd	92.7%
gd	69.0%			gd	84.3%

DDS : Días después de siembra
vd : vaina dañada
gd : grano dañado
p : producción (kg/ha).

BIBLIOGRAFIA.

GUTIERREZ, A.P.R. DAXL, G. LEON y L. FALCON. 1981. Estimating economic thresholds for boll worm (*Heliothis Zea*) an bollweevil (*Anthonomus grandis*) damage in Nicaragua cotton *Gossypium hirsutum* L. Enviromen Entoml: 10: 872-879.

RUPPEL, R. F. 1983. Cumulative insect-days as an index of crop protection journal Econ. Entoml. 76: 375-377.

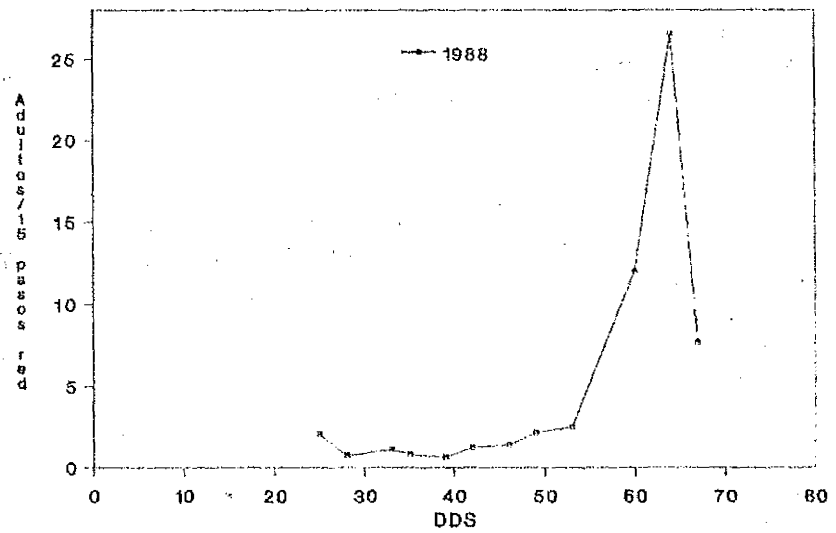


Fig.1 Fluctuación poblacional promedio de adultos del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* (w) en siembra de monocultivo, durante el período de mayo-julio. Ctón. Molinero, jurisdicción de Verapaz, Depto. de San Vicente, El Salvador. C.A.

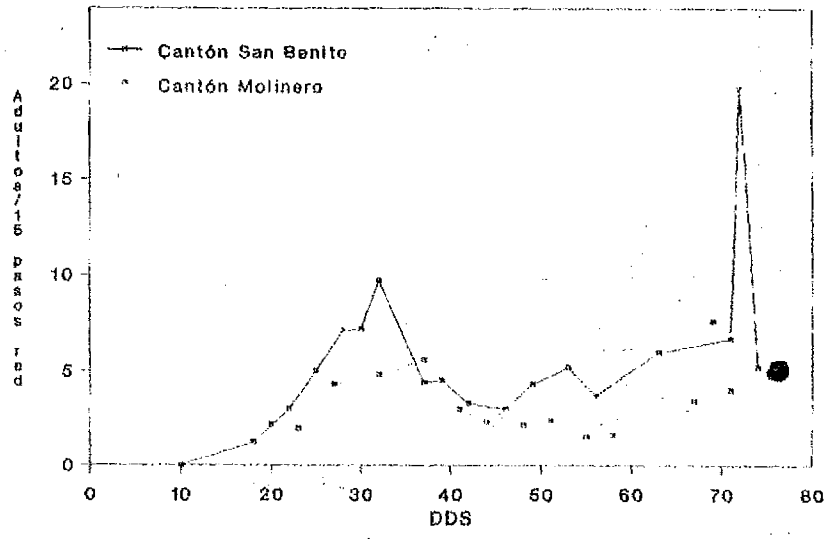


Fig.2 Fluctuación poblacional de adultos del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* en frijol Rojo de Seda en siembra de monocultivo, durante el período mayo-julio. Ctón. Molinero y San Benito, jurisdicción de Verapaz y Guadalupe, Dpto. de San Vicente, El Salvador. C.A. 1989.

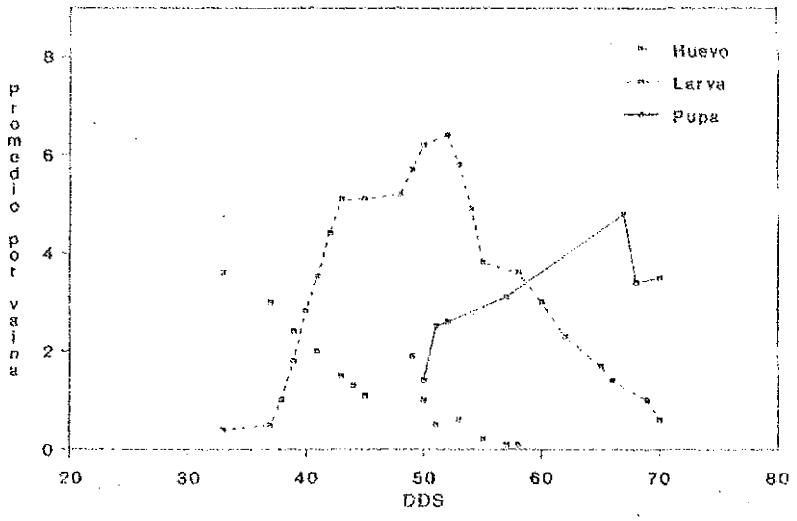


Fig.3 Promedio por vaina de huevo, larvas y pupas de *Apion godmani* (w) en el cultivo de frijol Rojo de Seda en siembra de monocultivo, durante el periodo mayo-julio, Ctón. Molinero, jurisdicción de Verapaz, San Vicente, El Salvador. 1989.

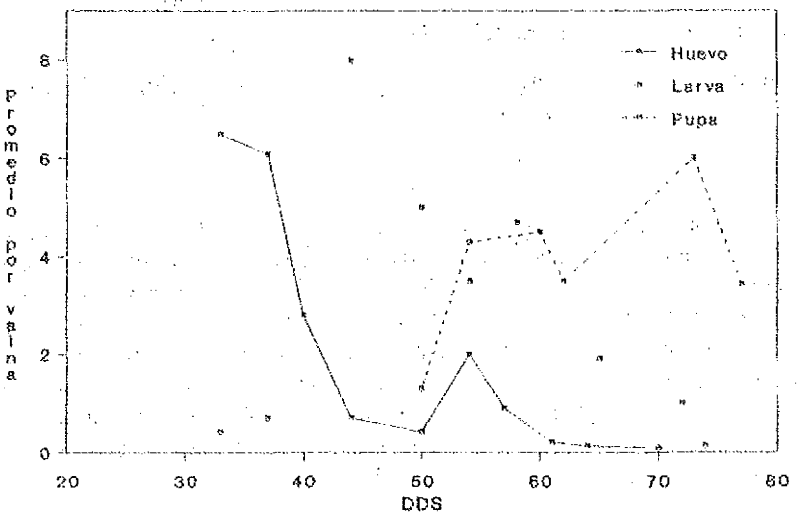


Fig.4 Promedio por vaina de huevos, larvas y pupas del picudo *Apion godmani* (w) en el cultivo de frijol Rojo de Seda en siembra de monocultivo, durante el periodo mayo-julio, Ctón. San Benito, jurisdicción de Guadalupe, Dpto. de San Vicente, El Salvador, C.A. 1989.

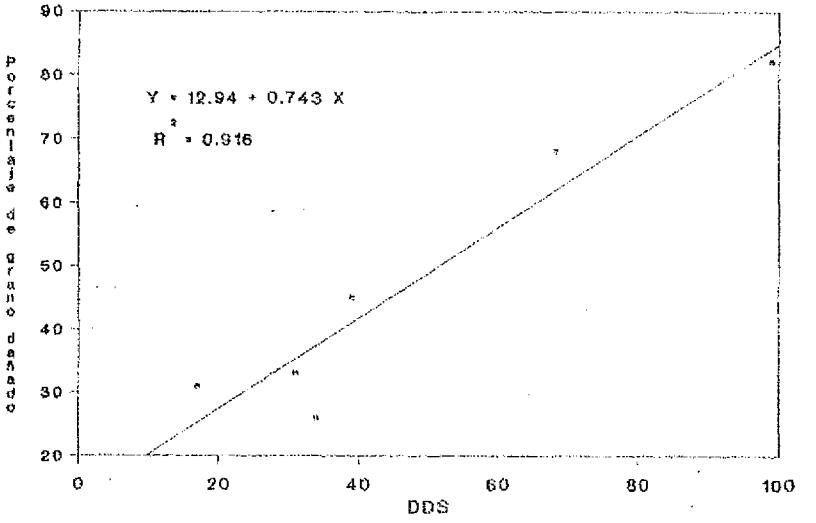


Fig.5 Relación de la población de adultos del picudo de la vaina del frijol *Apion godmani* (w) con el porcentaje de granos dañados en siembra de primera. Ctón. Molinero y San Benito, jurisdicción de Verapaz y Guadalupe, San Vicente, El Salvador. 1988 y 1989.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y ECOLOGICA DE *Apion godmani* Y OTRAS ESPECIES *Apionidae* EN EL SALVADOR. ENERO 1988-ENERO 1990.

Leopoldo Serrano Cervantes [1];José René Oliva García [1];Adán Hernández [2];Reina de Serrano [2]; J.E. Mancía [2]

RESUMEN

Durante el período enero 1988 hasta enero 1990 se realizaron visitas en diferentes fechas a diferentes localidades (cultivadas con frijol común, cercanas a estos cultivos o cubiertas de vegetación silvestre con pocas perturbaciones) del país; en un trabajo colaborativo interinstitucional del Centro de Tecnología Agrícola y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. El objeto de estas visitas esencialmente fue el adquirir conocimientos más claros y amplios sobre la ocurrencia de la plaga *Apion godmani* en El Salvador y la de sus posibles planatas hospederas alternas junto con su correspondiente conjunto de enemigos naturales y otros organismos asociados dentro de las comunidades bióticas de insectos dentro de un agroecosistema o dentro de ecosistemas naturales. Tal conocimiento es de gran utilidad para el adecuado diseño de tácticas de manejo integrado para esta plaga.

En las localidades visitadas se colectaron muestras botánicas y entomológicas para las cuales se gestionó la correspondiente identificación taxonómica a través de Instituciones Nacionales e Internacionales.

[1] Depto. de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador; [2] Depto. de Granos Básicos y de Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Tecnología Agrícola, CENTA, MAG, El Salvador.
[1] Depto. de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador; [2] Depto. de Granos Básicos y de Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Tecnología Agrícola, CENTA, MAG, El Salvador.

En muchos casos se realizaron bioensayos con las especies *Apionidae* desconocidas, colectadas en distintas localidades, con el fín de conocer sus posibilidades de relaciones alimentivias o reproductivas con plantas de frijol común *Phaseolus vulgaris*.

Debido a limitaciones de tipo material y de personal, se visitaron pocas localidades; algunas de las cuales sin embargo se visitaron más de una vez. En total se visitaron 20 localidades en 12 de las cuales se encontró la presencia de *A. godmani* criándose en frijol común. Estas localidades representan 7 Departamentos. Sin embargo, aún no se ha detectado con total certeza una planta hospedera alterna para este insecto, pero se considera que existen todavía muchas alternativas de búsqueda y estudio al respecto, que no están agotadas totalmente.

Se han encontrado muchas Colonias de *Apionidae* en diversas plantas hospederas de diversas familias botánicas, presentan frecuentemente tendencia a la agrupación de diversas familias botánicas, presentándose frecuentemente tendencia a la agrupación y a la ocurrencia de poblaciones mezcladas de diferentes formas-especies.

Esto sugiere la ocurrencia de algún factor o estímulo de ventaja común que favorece la agrupación y asociación de especies Apionidae. Muchas de éstas formas-especies aceptaron un determinado grado, o la planta de frijol común como alimento y posiblemente en algunos casos aún insuficientemente estudiados, como un posible substrato de ovipostura.La ocurrencia de *Apion godmani* creándose en frijol común en ocasiones experimenta competencia en su nicho, en grado variable de acuerdo a la variedad y/o la localidad, por otros insectos tales como *Chalcodermus anneus, Asphondylia sp, Etiella zinckeniella* y dos especies no identificadas del orden Díptera. El central biológico de esta plaga; presentó cifras bajas (2 %) en localidades de poca altitud (600 m.s.n.m.), alcanzando sin embargo niveles mayores (69 %, 79 %) en localidades de mayor elevación (2000 m.s.n.m.). El principal enemigo natural es de tipo larvapupal y se nomina como *Triaspis azteca* (Hymenóptera: Braconidae. Otros parásitos encontrados fueron *Zapropis sp* y *Pecklanus leavis* (Hymenóptera Pteromalidae); también fueron obtenidos parasitoides de otras especies Apionidae; sin habaerse enviado ambos, aún a consulta taxonómica, radicando su interés o importancia en la posibilidad de la presencia de parasitoides comunes a diferentes especies Apionidae, incluyéndose por supuesto a la especie *Apion godmani* con miras a un posible aprovechamiento de su biocentral nativo.

Apion godmani se ha crecido solamente en frijol común, conociéndose un caso de ocurrencia accidental sobre plantas de acapate *Eryngium factidium* umbelliferae y un caso experimentalmente comprobado de alimentación de adultos sobre follaje de plantas de *Tithonia rotundifolia* compositae.

Se considera que en base a literatura técnica, a la proximidad de áreas cultivadas con frijol y que experimentan severos daños por picudo de la vaina y a la presencia de alguna diversidad de plantas leguminosas herbáceas y arbóreas; es muy probable que en algunas localidades como Cerro Verde, Volcán Chingo, Lago de Coatepeque, Lago de Coatepeque, Lago de Ilopango y Los Naranjos (Juayúa), conserven valiosa información pendiente de obtener con mayor dedicación al estudio de la fauna local de Apionidae de cada lugar, en la cual puden ocurrir formas-especies, relacionadas con la especie *Apion godmani*.

Palabras Claves: *Apion godmani*, hospederos alternos, ecosistemas, frijol común.

INTRODUCCION

El conocimiento actualizado sobre la distribución del picudo de la vaina del frijol común desde el punto de vista Geográfico (localidades), ecológico (ecosistema y microhabital) y fenológico (época dentro del año) constituye una información muy valiosa, para mejorar las alternativas posibles de manejo de esta plaga; especialmente antes de que colonice los cultivos de frijol tradicionales en nuestro país. Esta información conlleva al conocimiento de la presencia y efecto de probables factores naturales de mortalidad entre los cuales se deben considerar los de tipo climático y biótico (enemigos naturales, abundancia de hospederos alternos y efectos de presencia de otras especies Apionidae, organizados como comunidades o asociaciones naturales.

La información sobre estos aspectos en relación a insectos de la familia Apionidae de las zonas neotropicales no está facilmente disponible y especialmente, la que de una forma directa o indirecta se relaciona con especies de interés económico, tales como *Apion godmani* en el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris*) para El Salvador, es suficiente aún; razón por la cual este trabajo pretende aportar conocimientos recientes, reconociendo que todavía están en una extensión superficial pero con la meta última de localizar las condiciones medio ambientales de lugares y hospederos donde la plaga sobrevive en la época seca, cuando la presencia de cultivo de frijol común, prácticamente es mala. Este propósito involucra la necesidad de reunir insumos de transporte personal, tiempo y equipo que en muchos casos ha sido compartido, complementado o incluso improvisado como fruto de una voluntad de trabajo colaborativo a escala muy modesta; entre el Centro de Tecnología Agrícola y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

La intensión que anima esta presentación es dar a conocer en forma resumida, algunos logros del trabajo, el cual aún no concluye con su meta última. Detalles más amplios se incluyen en los informes de Avance, que anualmente se han presentado a la Coordinación General del Proyecto de Manejo Integrado de *Apion godmani*.

REVISION DE LITERATURA

La especie *Apion godmani* es parte de una familia numerosa: Apionidae, del orden Coleóptera de la clase Insecto. Esta familia, según Kissinger, citado por Sommeijer (15) comprende unas 425 especies en el continente Americano, de los cuales 290 ocurren en Centroamérica. En 1889-1911, Sharp y Champion (14) se ocuparon por primera vez de los insectos Apionidae de Centroamérica, describiendo 86 especies nuevas y mencionando 200 formas no descritas, sin hacer referencia a plantas hospederas, salvo por dos casos que no se refieren a frijol común. Tampoco se citan registros procedentes de El Salvador. Esta especie se menciona como plaga en 1922, en México por Mckelvey (7) y en 1932 Bates hace referencia a un *Apion* sp cerca de *A. griseum* cuando es de semillas tiernas de frijol, para el área de Guatemala, Honduras y El Salvador; los primeros estudios del picudo de la vaina, identificado como *Apion godmani*, se deben a López y López en el año de 1966, de acuerdo a Mancía (6). Estudios de su Biología y distribución geográfica, dentro del país, fueron realizados en 1969-1970 por Mancía (6). Su importancia Regional, ha sido reconocida ilustrada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (2) en 1987. Recientemente, está siendo realizada una reunión de las especies Apionidae, presentes en México y Centro América y los grupos taxonómicos relacionados con leguminosas emparentadas con *Phaseolus vulgaris* (frijol común) en tal región; por D.R. Whetehead (16).

Oviedo y Zelaya (8) indicaron que *Apion godmani* es el insecto que causa mayor pérdida en la producción del cultivo del frijol de la época de agosto. Daxl y otros han señalado que la huemdad ejerce su influencia en el potencial dañino de esta plaga; y en general, hay acuerdo en Mckelvey (7), Salguero (10), y Mancía (6); que este insecto es una plaga típica de la época lluviosa en México, Guatemala, El Salvador. Salguero (10) afirma que se ignora lo que acontece con las poblaciones de esta especie durante la época seca, en ausencia del cultivo del frijol. En relación a sus hospederos de reproducción, principalmente se hace referencia a *Phaseolus vulgaris*; según King (5) y Mancía (6); *Phaseolus lunatus*, según King (5); *Phaseolus coccineus* según Pérez (9) y *Vicia faba* según Durán (4). La problemática de las plantas hospederas y su calidad como de reproducción, de alimentación para adultos, o de refugio simple parece ser de importancia y varias especies de Apionidae han sido registradas sin tomar en cuenta debidamente esta situación, así como la confirmación de asociaciones de especies en relación a un mismo hospedero. Serrano y Colaboradores (11) han revisado parte de esta información, consultando a varios autores.

Posiblemente cuando se localice un hospedero alterno para *Apion godmani* no será de extrañar la compañía de otras especies, ocupando nichos ecológicos cercanos, inclusive en plantas leguminosas.

Se supone que la presencia de *Apion godmani*, en una localidad, implica la posibilidad de ocurrencia de enemigos naturales y al respecto, Pérez (9) ha hecho un estudio reciente en México y da cuenta de algunos parasitoides larvales del orden Hymenoptera; *Triaspis* sp (Braconidae), *Eupelmus* sp (Eupelmidae) y *Zatropis* sp (Pteromalidae). En El Salvador, Mancía (6) cita a *Triaspis* sp y Serrano y colaboradores (12)

enviaron en 1988 algunas especímenes parasitoides a consulta taxonómica, procedentes de varias localidades de El Salvador, cultivadas con frijol común o infestadas por *Apion godmani*. Posteriormente la respuesta de los especialistas taxonómicos produjo las indentificaciones a Triaspis Azteca Martín (Hym: Braconidae), y *Zatropis* sp y *Pecklanus laevis* (Hym: Pteromalidae).

El estudio de la distribución geográfica y ecológica de *Apion godmani* en El Salvador, no ha revelado aún un hospedero de crios de importancia significativa para *Apion godmani*; aunque ha sido posible encontrar formas especies muy semejantes macroscópicamente a *A. godmani* en ambientes naturales y en hospederos distintos al frijol común; cuya identificación entomológica precisa aún no se ha gestionado pero que su conducta de alimentación puede revelar algunas relaciones biosistemáticas importantes para con el picudo de la vaina del frijol común; según se desprende de informes de avances recientemente presentados por Serrano y colaboradores (13).

METODOLOGIA

Desde enero de 1988, hasta la fecha, se han realizado varios viajes; muchos de ellos en carácter de original exploración; tanto en meses de época seca como en meses de época lluviosa; visitando lugares aledaños o cultivos de frijol común o dentro de estos mismos como también lugares de vegetación silvestre con poca o ninguna perturbación de origen humano. En tales viajes se han colectado especímenes de insectos de la familia Apionidae y también muestras de plantas asociadas con las mismas, anotando aspectos cuali-cuantitativos de la relación insecto-planta, cuando fue factible. En muchos casos las muestras de material biológico, antes de ser preservadas y sometidas a consultas técnicas en procura de identificación taxonómica; fueron sometidas a observación bajo condiciones de confinamiento en laboratorio o dentro de jaulas en invernadero; y así pudo adquirise conocimientos de hábitos alimenticios o reproductivos de algunos especímenes; así como la ocurrencia de control biológico nativo.

Las identificaciones taxonómicas fueron obtenidas de especialistas idóneos, tanto en la parte entomológica; tales como el Dr. R. Whitehead, el Dr. P.M. Marsh y el Dr. E.E. Grissel del U.S.D.A., cuya colaboración se gestionó a través del Programa de Entomología del frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical; así como también en la parte botánica en la cual se tuvo la amable colaboración de la señora Eddy Albertina Montalvo, técnico encargado del Herbario del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad de El Salvador.

En la medida de lo posible, se registró la ubicación geográfica y altitud de los lugares visitados. Información adicional se obtuvo, enviando a consulta taxonómica, insectos Apionidae que desde el año 1969 se conservaban en colecciones entomológicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de el Salvador.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Las localidades visitadas se encuentran en el rango altitudinal (desde los 450 hasta los 2,000 m.s.n.m dentro de siete departamentos y representadas por un conjunto de aproximadamente 20 sitios, de los cuales algunos se visitaron más de una vez, con el propósito de completar o enriquecer información o material para confinamiento. Una mención resumida de las localidades origen de las muestras o de la información registrada insitu o posteriormente a través del procesamiento de muestras, es la siguiente:

Departamento de San Vicente: Molineros* Verapaz y Tepetitán*; Departamento de San Salvador: Santiago Texacuangos*, Tonacatepeque*, Ciudad Universitaria-San Salvador*; Departamento de La Libertad: San José Villanueva*, Zaragoza*, Urbanización Merllot-Antiguo Cuzcatlán*, Valle de San Andrés, Departamento de Chalatenango: Las Pilas*-San Ignacio; Departamento de Sonsonate Volcán Izalco, Hacienda Copapayo armenia, Los Naranjos Juayúa; Departamento de Ahuachapán: El Espino *, aquilío, Salitrero y el Zunca*, de Atiquizaya; Departamento de Santa Ana: Cerro Verde, Volcán Chingo, Lago de Coatepeque*, Chalchuapa*. Estos sitios involucran únicamente siete departamentos de El Salvador, quedando sin duda alguna, muchas áreas importantes de éstos o de los restantes que ameritarán visitarlos tanto en áreas cultivadas como en áreas silvestres. 12 de estos sitios evidenciaron ocurrencia de *Apion godmani* y han sido señalados en este

texto*.

2. En relación a la diversidad de especies encontradas en la vegetación observada en las localidades visitadas la inforamción puede resumirse así:

DIVERSIDAD TAXONOMICA DE ESPECIES APIONIDAE EN EL SALVADOR

(Recolectadas y Estudiadas durante Dic. 1987 - marzo 1990).

Genero Apion: *Apion* (Trichapion) *godmani Wagner*
Apion (Trichapion) colon Sharp
Apion (Trichapion) *acanonicum* Kissinger*
Apion (Trichapion) *auriferum* Wagner*
Apion (Pseudapion) *disparatum* Sharp*
Apion (Coelocephalapion) *nodicorne* Sharp
Apion (Coelocephalation) *praeditum* Sharp
Apion (Coelocephalation) *spretiesimum* Sharp
Apion (Coelocephalation) samson Sharp
Apion spp (Aún no obtenida su determinación taxonómica a nivel de especie: ocurren alimentándose como adultos o reproduciéndose en diversidad de hospederas silvestres).

Genero *Chrysapion Chrysapion Chrysocomun Gerstaecker*
" *auctum* Sharp

* Determinaciones aproximadas mediante consulta de literatura taxonómica. El resto de especies se determinaron por consulta a especialista.

Debe manifestarse que en ambientes silvestres, con vegetación arbustiva o arbórea, por lo general los insectos Apionidae ocurren como una mezcla de poblaciones de diferentes formas-especies; lo cual sugiere señales químicas (semioquímicos) de efecto común o muy semejante para diferentes especies. Aparentemente todos los picudos criados en frijol común son *Apion godmani* aunque en muestras del lago de Coatepeque, parece ocurrir más de una forma, lo que merece atención más detenida.

Otras especies como *A. nodicorne*, se colectaron también sobre follaje de frijol.

En el caso de ocurrencia de *Apion godmani*, en varias localidades, esta especie comparte su nicho ecológico con otros insectos, tales como *Asphondylia* sp (Dipter: C. *cidomynaidae*); *Chalcodermus aeneus* (Coleóptera: *curculionidae*); *Etiella zinkenella*, (Lepidoptera: *pyralidae*); *Eliothis zea* (Lepidoptera: *noctuidae*); y también pueden presentarse dos especies de moscas no identificadas (Diptera; *prob.* sp *gronyzidae* y sp. *Lonchaidae*); siendo más comunes los dos primeros.

3. Se han detectado varios enemigos naturales en la categoría de parasitoides largo-pupales; de los cuales solo se han identificado aquellos que provienen de lotes de vainas infestadas con *Apion godmani* sin la competencia de *Asphondilla* sp; especialmente cuando el confinamiento de material biológico no fue de cocones, larvas, o pupas de los insectos; sino más bien de vainas infestadas completas. La información relativa a enemigos naturales de Apion godmani, se resumen así: (*)

Hymenópteras ; Braconidae: *Triaspis azteca* Martín (Las Pilas** 2000 m.s.n.m.) Chalatenango; Los Naranjos (1,450 m.s.n.m.) Sonsonate; Tepetitán (575 m.s.n.m.), San Vicente.

Hymenóptera : Pteromalidae: *Zatropis* sp., (Las Pilas) (2,000 m.s.n.m), Chalatenango.

Hymenoptera :	*Peckianus laevis* Provanchez*** (Los Naranjos (1,450 m.s.n.m.) Sonsonate.
Thisanóptera :	Probable depredador ovífago; no identificado aún debido a mala preservación del especímen que se envió a consulta taxonómica.
Acarina :	(Probable ectoparasitoide de adultos no identificado aún, por similares razones del caso anterior).

* Se obtuvieron además varias formas de parasitoides Hymenóptera criados otras especies Apionidae, procedentes de hospederos distintos al frijol común. Este material posiblemente aún esté preservado en la Universidad de El Salvador, pendiente de enviar a consulta taxonómica. Su corespondiente identificación puede revelar especies parasitoides comunes a varias especies de Apionidae, incluyendo a la especie *Apion godmani*.

** En una muestra de vaina de frijol común infestado; colectada de un cultivar local con semillas negras se detectó un nivel de parasitoidismo de 69%, cuando el daño en las semillas alcanzó el 39%. En otra muestra colectada simultaneamente en igual forma y en otro cultivar local de semilla roja el nivel de biocontrol alcanzó el nivel del 89% cuando el nivel de daño en la semilla era del 43%.

Este parasitoide, en la localidad de Tepetitán se recuperó de una muestra de vainas en cantidad de 5 avispas por 238 picudos (lo que significa 2.1% de parasitodismo).

*** Esta especie fue descrita en 1887 y desde entonces hasta este informe no fue conocido su hospedero correspondiente, el cual resultó ser *Apion godmani* en El Salvador, según refiere el taxónomo que lo determinó (E.E. Grissel. USDA mayo 9 de 1989).

4. Hospederas asociadas. En este aspecto diferentes especies de Apionidae parecen criarse en diferentes especies de plantas, aunque fue muy frecuente colectar adultos de más de una especie de esta familia aparentemente alimentándose juntos a expensas del follaje de una misma planta, la cual muchas veces no pertenecía a la familia Leguminosae. Aún no es posible completar un listado de plantas y especies Apionidae ocurrentes en ella, por que las identificaciones de ambas no están completas sin embargo pueden citarse algunas relaciones que han sido objeto de mayor observación y estudio; ya sea en condiciones naturale bajo condiciones experimentales en laboratorio o invernadero. En algunos casos la forma-especie colectada en algunas plantas contenía especímenes capaces de alimentar sobre follaje y vainas de frijol común, bajo condiciones de confinamiento en jaula. Se presenta un cuadro sinóptico con parte de la información requerida. (Anexo 1).

A partir del Cuadro Anexo 1 puede construirse uno más específico incluyendo solo a las plantas hospederas de reproducción, señalando los órganos infestados por huevos, larvas y pupas de algunas especies Apionidae, tal como se ilustra a continuación:

PLANTAS HOSPEDERAS (*) DE INSECTOS APIONIDAE DE EL SALVADOR

(En base a observaciones realizadas durante el período Dic-1987-Marzo 1990).

Especie Vegetal		Especie Apionidae	Tejidos Dañados/Larvas
EUPHOR BIACEA:	*Croton hirtus* (**)	*Apion nodicorne*	Fruto
	Croton spp	*Apion nodicorne*	Fruto
LEGUMINOSAE:	*Andirainermis*	*Apion* samson	Fruto
	Canavalia sp	*Apion* sp *A. disparatum*	Vaina y Tallo
	Diphusarobinoides	*Apion* sp	Botón floral y vaina

	Erythrinaberteroana	*Apion* sp	Pecíolo foliar
	Gliricidiasepium	*Apion* spp; *p.A.acanonicum, p.A. auriferum*	Botón floral
	Mimosapigra (**)	*Apionsprestissimun*	Vaina
	Miroxilonsalvatorense	*Apion* sp	Vaina
	Phaseoluslunatus	*Apion* sp (*A.godmani*)	Vaina
	Phaseolus vulgaris	*Apion godmani*	Vaina
MALVACEAE:	*Hibiscursrosasinen*	*Apion* sp	Tallo

(*) Hospederas de reproducción
(**) Com.Pers. Dr. Whitehead (U.S.D.A.), marzo 28 1989.

CONCLUSIONES

Debido a que se considera que este subproyecto está aún lejos de estar suficientemente desarrollado, las conclusiones que se proponen en realizar son parciales e implican en gran medida más bien recomendaciones.

1. No se ha detectado aún hospedero silvestre para *Apion godmani*

2. Se han detectado infestaciones de *Apion godmani* fuertemente competidas por otras plagas de la vaina del frijol, tales como *Asphondyhlia* sp y *Chalcodermus aeneus*.

3. Es conducta frecuente de varias especies Apionidae, coexistir en un mismo hospedero en donde sino se reproducen, probablemente se alimentan del follaje u obtienen alguna ventaja económica derivada de su gregarismo.

4. Aún se conocen pocos enemigos naturales de *Apion godmani* y menos aún de las posibles especies que atacan a diferentes especies de picudos de la misma familia, previéndose así un posible manejo futuro de la plaga por parte del hombre.

5. Es necesario incrementar el número y diversidad de ambientes explorados para obtener un conocimiento más preciso de la distribución geográfica y ecológica de *Apion godmani* y de otras especies asociadas.

6. El conocimiento taxonómico de los Apionidae de El Salvador ha recibido algún pequeño aporte, quedando todavía muchas posibilidades adicionales pendientes para el futuro. Se conoce el hospedero de reproducción de 10 especies aunque no se conoce los nombres científicos de todas ellas.

7. Es necesario realizar trabajos de captura, marcaje y recaptura en forma masiva para estudiar el movimiento de las poblaciones de Apion godmani al finalizar la época lluviosa en El Salvador.

8. Es necesario estudiar las posibilidades de detección de la especie *Apion godmani*, áreas sospechosas o silvestres aún no visitadas; a través de diversos estímulos tales como luz atrayente, plantas de frijol común iniciando su floración, utilizadas como cebo atractivo o presencia de grupos de adultos vírgenes confinados adecuadamente para atraer los correspondientes especímenes del sexo opuesto.

9. Es necesario profundizar los estudios de la interacción insecto-planta en relación a las asociaciones naturales de especies Apionidae y sus hospederas ya sea de simple ocurrencia, alimentación y/o reproducción; buscando su aplicación práctica en relación a la ecología de *Apion godmani*.

LITERATURA REVISADA

1. BELDER I.E.D.; SEDILES, A. 1985. CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS. Sanidad Vegetal.Entomología. Escuela de Sanidad Vegetal. Instituto Superior de Capacitación Agrícola. Managua. pp. 180-191.

2. CARDONA, C. 1988. FUENTES DE RESISTENCIA A *Apion* spp. Resúmen. En: Taller Internacional sobre *Apion* (Dic. 1988. Danlí). Memorias. Danlí. Honduras. Secretaría de Recursos Naturales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. (CIAT) pp. 38-40.

3. FRANCO LANDAVERDE, E.S.; HERNANDEZ, A.; RIVERA RIVAS, R. 1989. ESTUDIO DE ANTIBIOSIS Y ANTIXENOSIS, COMO CAUSAS DE RESISTENCIA DE DOS GENOTIPOS DE FRIJOL COMUN (*Phaseolusvulgsaris*) AL PICUDO DE LA VAINA (*Apion godmani* W). Tesis Ingeniero Agrónomo, Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. pp. 71-72, 81, 91-93.

4. GARZA, G., R. 1988. MECANISMOS DE RESISTENCIA EN MATERIALES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) L. SELECCIONADOS COMO RESISTENTES AL PICUDO DEL EJOTE *Apion* spp En: Taller Internacional sobre *Apion* (dic. 1988, Danlí). Memoria: Danlí, Honduras. Secretaría de Recursos Naturales, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) pp. 41-61.

5. HALMMAN, G.; BEEBE, S; SALGUERO, V. 1985. RESISTENCIA A *Apion godmani* Wang Y MUESTREO EN VIVEROS DE FRIJOL. En: Menoria del Seminario Regional de Fitoprotección, abril 1984. Ed. por Andrews, K.L., Barletta, H. y Pitz, G.E. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. CEIBA 26 (1) : 64-171.

6. HORBER, E. 1984. TIPOS Y CLASIFICACION DE LA RESISTENCIA. En: Mejoramiento de plantas resistentes a Insectos. Comp. Maxwell, F.G., y Jennings, P.R. México, D.F. LIMUSA. pp. 35-42.

7. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. MANEJO Y CONTROL DE INSECTOS. Trad. por Modesto Rodríguez de la Torre. 3a. ed. México, D.F. LIMUSA V3. pp. 91-125.

8. ORTMAN, E.E.; y PETERS, D.C. 1984. COMPONENTES DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE RESISTENCIA A LOS INSECTOS, EN LAS PLANTAS EN: Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. Comp. Maxwell, F.G. y Jennings, P.R. México, D.F. LIMUSA. pp. 25-32.

MECANISMOS DE RESISTENCIA DE *Phaseolus vulgaris* CONTRA *Apion godmani* Wang EN EL SALVADOR.

Leopoldo Serrano C. [1]; Adán Hernández [2]; Raúl Rivas Rivera [3]; Salvador Franco Landaverde [3]; Mario García Torres [4]; Manuel de Jesús Peñate Clavel [4]; José Enrique Mancía [2]

RESUMEN

Con base en trabajos sobre Resistencia Varietal contra *Apion godmani;* iniciados en 1967, a partir de 1987 se iniciaron estudios en relación al entendimiento de los mecanismos de resistencia de frijol común *Phaseolus vulgaris*, los cuales han sido realizados con esfuerzos colaborativos entre el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. Estos trabajos se realizaron a nivel de campo, invernadero a través de uso de Jaulas y Laboratorio. Se utilizaron como genotipos, las variedades de frijol Rojo de Seda y Desarrural como susceptibles y la línea APN 83,

[1] Ing. Agr. Entomólogo Docente Depto. Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas de El Salvador; [2] Ing. Agr., Técnicos Depto. de Granos Básicos, CENTA, MAG, El Salvador; [3] Ing. Agr., Graduados, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador; [4] Bachilleres Tesistas, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

como resistente al daño de la plaga. El propósito de los trabajos se ha centrado principalmente en precisar los mecanismos de resistencia varietal al picudo de la vaina y las características físicas o bioquímicas de la planta asociadas a las formas de resistencia. De una parcela de 90 m^2 sembrada con hileras alternas de Rojo de Seda y APN 83 en octubre de 1988, durante un período de 15 días, se colectaron 9 vainas de diferentes tamaños por genotipo y por repetición, colectándose un total de 540 vainas, en las que se registró la presencia de 142 especímenes que incluyen huevos, larvas, pupas y adultos de *A. godmani* en Rojo de Seda y 35 especímenes en APN83, en el cual solamente se detectó la presencia de larvas, de las cuales 18 estaban muertas, principalmente en el estadío L, esta condición encontrada en la variedad susceptible y en la resistencia señala el mecanismo de resistencia por Antibiosis. Se estudió el contenido de fibra en vainas jóvenes y de mayor tamaño en ambos genotipos, obteniéndose en rango de cambio en el contenido porcentual de 12 % a 26 % en APN 83 y de 11 a 15 % en Rojo de Seda, lo que induce a pensar que se encuentra involucrado un mecanismo de resistencia por Antixenósis morfológica.

En trabajos de libre escogencia y no escogencia, utilizando los genotipos susceptibles y no susceptibles, tanto en la fase de alimentación de adultos sobre el follaje o en la ovipostura en plantas con flores y vainas, bajo condiciones de confinamiento en jaulas, permitieron apreciar la ocurrencia de Antixenosis oviposicional y de alimentación de adultos en vainas y que ésta es influída por la alimentación de los adultos en el follaje, antes de la aparición de las estructuras productivas en la planta. También los resultados inducen a la posibilidad de que el follaje de APN 83 ejerza algún efecto sobre la fisiología del insecto adulto (Antibiosis), ya que se presenta una reducción en la capacidad de oviposición de éstos, cuando hay previa alimentación en la línea resistente y después puestos a ovipositar en las variedades susceptibles Rojo de Seda y Desarrural.

Cuando el insecto previamente se alimenta del follaje de la variedad resistente y después se le da oportunidad de libre selección de alimentación y ovipostura entre las plantas del genotipo resistente y del genotipo susceptible, se obtuvo una clara reducción de daño en las vainas por ovipostura.

En condiciones de libre selección y cuando el insecto tuvo oportunidad de escoger entre 3 plantas de 3 genotipos: APN 83, Rojo de Seda y Desarrural para dañar sus vainas jóvenes, después de haber consumido previamente follaje de plantas sin flores, ya sea de la variedad Rojo de Seda o de la línea APN 83, por un período de 15 días, se registraron respuestas de preferencia que no fueron comprendidas y que hacen pensar en una posible confusión o interferencia en el proceso de selección del tejido del hospedero por el picudo adulto; cuando este se encuentra en un ambiente caracterizado por la presencia en inmediata vecindad de plantas entremezcladas de diferentes genotipos. El efecto precondicionante del follaje de APN 83 en la cantidad de daños por alimentación exclusiva en la variedad Rojo de Seda, produjo un incremento, pero no así al daño por oviposición que se notó una reducción.

En vainas de APN 83, la respuesta fue inversa y en Desarrural casi no hubo diferencia en la cantidad de ambos tipos de daño.

Palabras Claves: Resistencia varietal, Antibiosis, *Apion godmani*, frijol común.

INTRODUCCION

Desde diciembre de 1987, ha estado funcionando una red de investigadores preocupados por ahondar en el conocimiento de la biología y comportamiento del picudo de la vaina del frijol, como fundamentos lógicos para mejorar las posibilidades más adecuadas que tiendan en un futuro a constituirse en partes funcionales de un sistema de manejo integrado de esta plaga clave del cultivo del frijol común, en toda el área menosamericana infestada por esta plaga. Dentro de estas posibilidades se ha avanzado en el área de fitomejoramiento del cultivo, para buscar e incorporar características de resistencia genética a germoplasma de valor agronómico y comercial. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), ha dedicado buena cantidad de esfuerzo en buscar líneas de germoplasma con características de resistencia contra la plaga del picudo de la vaina; partiendo de trabajos iniciados, hace muchos años en México y en El Salvador; contándose en la actualidad con un amplio conjunto de líneas portadoras de genes útiles para manipular resistencia al *Apion godmani*; los cuales el CIAT ha codificado como líneas APN. De estas líneas la conocida

como línea APN-83, ha venido usándose en cruces con materiales cultivados de gran valor para los agricultores y consumidores Centroamericanos y por supuesto para los salvadoreños; como es el caso de la variedad ROJO DE SEDA. Aún hace falta mucho que hacer en torno a la purificación de las líneas APN como la que se ha mencionado, así como en los cruces con los tipos de frijol común que gozan de demanda y aceptación en nuestro país.

La línea APN 83 recientemente, (año 1987), ha sido estudiada en campo en zonas frijoleras de Honduras con presencia de la plaga y se ha confirmado su notoria resistencia en comparación con altos niveles de daño presentes en testigos representados por germoplasma comercial reconocido claramente como susceptible. Tal comportamiento también se ha visto en El Salvador (años 1988 y 1989).

Estos estudios han dado señales de ocurrencia de fenómenos de resistencia relacionados con la forma de resistencia conocida como antibiosis. En vista de las ventajas que puede representar este genotipo para contribuir al mejoramiento del frijol común en nuestro país; conviene documentar su comportamiento frente al insecto plaga, tanto en campo como en condiciones controladas, a fin de conocer con la mejor precisión posible la explicación bioquímica de su condición resistente así como la ubicación, naturaleza y efectos concretos sobre la biología y conducta del insecto; de las substancias químicas que rigen la interrelación: frijol común-picudo de la vaina; especialmente en los genotipos resistentes de este cultivo.

La comprensión del funcionamiento de los mecanismos de resistencia para el caso plaga ya mencionada en un proceso no siempre fácil o rápido; pero las investigaciones que se vayan realizando favorecerán la formación de habilidades y experiencias en este tipo de estudios; útiles incluso en otros casos de plagas de otros cultivos; además de que especialmente resultan útiles ayudas al fitomejoramiento por resistencia a plagas, buscándose en un futuro las fuentes precisas de la resistencia en la forma más práctica posible, tanto en accesiones cultivadas, como en accesiones silvestres de frijol común (*Phaseolus vulgaris* W) o inclusive en hospederos alternos a la plaga si resultase meritorio; todo esto en referencia a colecciones internacionales o nacionales, de germoplasma relacionado con este cultivo alimenticio básico.

REVISION DE LITERATURA

Debe hacerse alguna reflexión sobre los conceptos que acerca de resistencia han enunciado algunos autores para justificar el interés por estudiar sus mecanismos, por los cuales la resistencia funciona, o se manifiesta como fenómeno ecológico de origen coevolutivo. Painter, citado por Garza (4) señaló como resistencia vegetal en relación a un insecto-plaga, la capacidad de la planta para inhibir el crecimiento poblacional de este último. El mismo autor también conceptualizó el término resistencia como la cantidad relativa de las cualidades hereditarias que influyen en el daño provocado por el insecto, según cita Horber (6). Otros autores proponen algunas variantes en relación al término de resistencia y así por ejemplo: Snelling, citado por Horber (6), incluyó como resistencia vegetal, aquellas características que permiten a la planta evitar, tolerar o recuperarse de los ataques de insectos bajo condiciones que significarían un daño más grave a otras plantas de la misma especie. Beck, también citado por Horber (6), interpreta el término como el conjunto de características heredables colectivas mediante las cuales una especie, raza, clon o individuo vegetal reduce la probabilidad de que una especie, raza, biotipo o individuo de insecto utilice a la planta como huésped. Helder y Sedlles (1) señalan que la resistencia puede estar relacionada con la constitución genética de la planta o del insecto, es decir que se trata de un fenómeno pre-adaptivo ligado y gobernado por genes. Horber (6) opina que las diferentes modalidades del fenómeno de resistencia, pueden expresar el éxito o falla relativa de una especie de insecto para sobrevivir, desarrollarse y reproducirse a expensas de una especie vegetal o también describir el daño relativo ejercido a la planta hospedera en términos cuantitativos o cualitativos; siendo común medir la resistencia, mediante el uso de cultivos susceptibles de la misma especie como testigos comparativos.

Kogan, citado por Garza(4), indica que la inhibición del crecimiento poblacional de plagas en germoplasma, resistentes, se debe a características bioquímicas y morfológicas que afectan el comportamiento o metabolismo de los insectos.

En relación a las modalidades de resistencia vegetal existen tres principales que constituyen una clasificación de tres categorías muy conocidas y que fueron propuestas por Painter, quien las enunció cómo Mecanismos de Resistencia, según cita Horber (6); estos mecanismos son: No preferencia, Antibiosis y Tolerancia. La Academia Nacional de Ciencias (8) se refiere a ellas como niveles componentes de la resistencia y explica algunas características típicas de cada uno de ellos como se resume a continuación:

a) Preferencia y no preferencia: características de la planta que producen respuestas del insecto en relación a elegir o rechazar a la misma para propósitos de ovipostura, alimentación, refugio o alguna combinación de estos motivos.

b) Antibiosis: desarrollo de efectos anormales en el insecto, como consecuencia de su alimentación sobre la planta. Sus fundamentos fisiológicos pueden radicar en la influencia de toxinas, factores inhibidores del desarrollo del insecto, ausencia o deficiencia sustancias de importancia nutricional, desequilibrio en las proporciones de constituyentes químicos de la planta, proliferación de tejidos infestados o producción de secreciones de efecto mortal para fases inmaduras del insecto.

c) Tolerancia: capacidad de la planta, para formar cosechas, a pesar de ataque de un insecto plaga en condiciones que implicarían reducción del rendimiento en otras plantas no tolerantes.

Los términos Preferencia y No preferencia posteriormente fueron sustituidos por un término nuevo: Antixenosis por kogan y Ortman; de acuerdo con cita de Horber (6).

Kogan, citado por Garza (4) presenta varios aspectos motivo de estudio, que deben formar parte de un esquema general de un programa completo de resistencia varietal, así:

a) Identificación de fuentes de resistencia

b) Caracterizacióm de los Mecanismos de Resistencia

c) Mejoramiento de las características de resistencia en las variedades que tienen aceptación agronómica.

d) Análisis genético de los caracteres de resistencia

e) Identificación de las bases químicas y físicas de la resistencia.

Horber (6) comenta que en la agricultura práctica, resistencia significa la capacidad de una variedad para producir una mayor cosecha de buena calidad en comparación con otras variedades expuestas a similar población insecto-plaga.

Las evaluaciones que forman parte de los estudios de resistencia vegetal contra las plagas pueden hacer uso de uno o varios de los criterios propuestos por Dahms, citado por Ortman y Peters (9); de las cuales algunas son las siguientes:

a) Determinación del número de insectos adultos o inmaduros, atraídos a un cultivo cuando se permite libre elección.

b) Observación de los efectos comparativos de la alimentación forzada del insecto bajo condiciones de confinamiento; a través del estudio de su biología en aspectos como duración del ciclo vital, mortalidad, mudas, tasa de reproducción.

c) Peso de los insectos después de un período de alimentación definido sobre distintos materiales gemoplasmáticos vegetales.

d) Cuantificación del daño que causan los insectos

e) Capacidad atrayente de tejidos vegetales (ejemplo: hojas y flores) para los insectos; medida en olfatómetros.

f) Determinación del número de huevecillos depositados por los adultos.

g) Desarrollo y potencial reproductivo de los insectos sometidos a alimentación con diferente germoplasma vegetal.

h) Correlación de factores químicos de las plantas; con las respuestas de los insectos.

Los aspectos biológicos de *Apion godmani* en El Salvador, han sido estudiados detalladamente por Mancía (7).

En relación a la problemática de resistencia varietal en frijol común contra el picudo de la vaina, Cardona (2) indica que los primeros esfuerzos se realizaron en 1950, en México por Mckelvey. Hallman, Beebe y Salguero (5), mencionan que como frutos de estos estudios, pioneros, se obtuvieron algunas líneas resistentes como Pinto 168, Negro 151 y Amarillo 154.

En El Salvador, el trabajo fundamental al respecto se debe a Mancía, en 1966, según Cardona (2). En este trabajo se evaluó una colección mundial del U.S.D.A. con 2,004 genotipos y se obtuvieron nueve materiales altamente resistentes. Garza (4) señala: que recientemente se han hecho investigaciones sobre resistencia varietal contra *Apion godmani* en México y Honduras; con propósito de determinar los posibles mecanismos de resistencia contra la plaga; utilizándose en Honduras los genotipos resistentes APN 83, APN 84 y el genotipo susceptible DESARRURAL. Se encontró que el número de huevecillos fue básicamente similar en todos los genotipos de frijol estudiados; pero sí hubo claras diferencias en la mortalidad larvaria ocurrida en los genotipos resistentes (26.9% hasta 28.2%) en comparación con lo que el registro para el genotipo susceptible (2.7% hasta 3.2%); en estudios realizados en dos localidades. Esto constituye un primer indicio del mecanismo de resistencia conocido como Antibiosis; para los genotipos APN en Centroamérica.

En El Salvador, recientemente se han realizado estudios similares al anterior y en ellos, Franco, Hernández y Rivera (3) confirmaron la significatividad de diferencias entre población de larvas vivas o muertas entre los genotipos APN 83 y ROJO DE SEDA (susceptibles); siendo comparable la ovipostura. También fue detectada alguna diferencia entre el contenido de fibras en las vainas inmaduras de diferentes tamaños, de los dos genotipos estudiados; encontrándose que dicho contenido se incrementa con la edad de la vaina, hasta un 13% en ROJO DE SEDA y hasta un 25.44% en APN 83, lo cual se cree que puede relacionarse con la resistencia a la plaga, presentada por el genotipo APN 83. Este estudio demuestra la ocurrencia del mecanismo de resistencia conocida como Antixenosis y sugiere la probabilidad de existencia simultánea del fenómeno de Antibiosis; recomendando ampliar la investigación en varios aspectos esenciales de la interacción de la planta-insecto, para este caso.

METODOLOGIA

La metodología empleada en estos estudios ha sido realizada o planificada a realizar en lo futuro con el propósito de evidenciar bajo las condiciones y recursos materiales e intelectuales actuales del país; el qué, cómo y por qué de la expresión de resistencia genética en el germoplasma de *Phaseolus vulgaris* ante *Apion godmani*. Han sido considerados trabajos de campo iniciados en el año 1987 por el Centro de Tecnología Agrícola y continuados en 1988 y 1989. Posteriormente en 1988, se iniciaron estudios complementarios en forma de tesis de grado, en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador; las cuales comprendieron pequeños estudios de campo, laboratorio e invernadero, tendientes a confirmar bajo condiciones controladas, el comportamiento del insecto frente a la línea APN 83; comparándolo con el que ocurre ante la variedad ROJO DE SEDA, representativa del tipo de frijol mayoritariamente cultivado y aceptado en el país, siendo a su vez notablemente susceptible a la plaga. Se tuvo ayuda del Proyecto Manejo Integrado de *Apion godmani*, en la obtención de semilla, material infestado y financiamiento para construcción de jaulas.

1. La metodología de campo consistió en la siembra intercalada de los genotipos variedad Rojo de Seda y línea APN exponiéndolas al ataque de la plaga. Por lo general se sembraron 10 hileras de cada genotipo por 18 o 20 m de longitud. Desde el inicio de la formación de vainas se colectaron diariamente, vainas de ambos tipos de germoplasma; durante un mínimo de 15 días a fin de registrar en laboratorio, la ocurrencia y abundancia de huevos, larvas pupas o adultos inmaduros a lo largo del desarrollo de la vaina de cada genotipo de frijol, en estudio. Conteos mayores, se consideraron señal de mayor preferencia.

Muerte de estados inmaduros tempranos se consideraban como posibilidad de antibiosis. Se colectaron vainas, preferentemente dañadas en tres diferentes tamaños: pequeñas, medianas, y grandes (1-3 cm; 4-6 cm; 6 cm o de más longitud respectivamente).

2. La metodología de laboratorio consistió en la revisión del material biológico colectado diariamente de campo o de invernaderos; haciendo uso de microscopios estereoscópicos con alta magnificación. Se incluye aquí también la medición de cápsulas cefálicas de larvas para estimar su estadío; la evaluación del nivel de daño general en la parcela de campo, evaluando la proporción de vainas, y semillas dañadas por el insecto; determinación de diferencias bioquímicas entre los dos genotipos de frijol estudiados (contenido de fibra en vainas inmaduras) y el manipuleo de material infestado, colectado en campo, a fin de obtener adultos recién emergidos y sexarlos para posterior aprovechamiento en pruebas dentro de jaulas.

3. La metodología de invernadero consistió en el manejo e instalación apropiada de varias jaulas de forma cúbica (0.70 m) por lado con el propósito de realizar pruebas de preferencia bajo condiciones de libre escogencia, no escogencia y condicionamiento alimenticio previo para adultos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la información obtenida de la parcela de campo, se parte del hecho que ésta se manejó como una parcela relativamente fuera de tiempo y de sitio (fecha de siembra, octubre de 1988); localizada en la Ciudad Universitaria de San Salvador. Debido a ausencia de la plaga en la parcela original sembrada en la época lluviosa en la Hacienda Copapayo del Valle de San Andrés; la presencia de la plaga en esta parcela se provocó artificialmente mediante liberación de 40 adultos de *Apion godmani* recien emergidos de vainas de frijol infestado colectadas en zonas frijoleras del país, afectadas por la plaga. Esta infestación deliberada se realizó al iniciar la floración.

Esta infestación produjo una presión plaga aparentemente baja cuando se juzga en base a la evaluación de daños al tiempo de madurez del cultivo, cuando se registraron datos de vainas dañadas en un rango de 0 hasta 7% y de grano dañado desde 1.52 hasta 2.96%. Se considera que cabe la posibilidad de que esta evaluación de daño haya sido en alguna medida influida por la remoción diaria de vainas dañadas para fines de recuento de población, lo cual involucró 9 vainas/genotipo/repetición/día; durante 15 días en 4 repeticiones dando un total de 540 vainas por cada genotipo en todo el estudio para la parcela 90 m^2. En estas vainas se observó un total de 142 especímenes del insecto en sus distintas fases (huevo, larva, pupa, y adultos para el genotipo Rojo de Seda; contrastando con la población registrada en el genótipo APN-83: 35 especímenes. La variabilidad de los datos poblacionales dentro de las repeticiones; estimada para diferentes estadios vitales del insecto osciló dentro del rango 23-100% para Rojo de Seda y dentro del rango 0-6%, para APN-83. Esta variabilidad se calculó mediante el coeficiente de variabilidad: desv.típica/promedio y cuando se calculó la población total del insecto distribuida en los estadíos, huevo, larvas, prepupa-pupa, y adultos; la variabilidad osciló en los rangos 65-84% para Rojo de Seda y 100-172% para APN-83. En este último genotipo, la población no llegó a formar prepupas, pupas, ni adultos; y de un total de 19 larvas, 18 se encontraron muertas en los primeros estadíos. Este fenómeno no ocurrió con Rojo de Seda, en el cual se encontró que el 62% de los huevecillos, se detectaron en vainas pequeñas, el 53% de las larvas en vainas medianas y el 88% de prepupas y 90% de pupas ocurrieron en vainas grandes. El contenido de fibra determinado para vainas inmaduras presentó un rango desde 11.4% hasta 13% en vainas pequeñas hasta vainas grandes de Rojo de Seda en contraste con el rango 12.26 hasta 25.44% en vainas de desarrollo pequeño hasta grande en la línea APN 83. Estas determinaciones aunadas a la escasa ovipostura en el campo sobre el genotipo 83 sugieren la ocurrencia probable antixenosis de tipo morfológico cuyo funcionamiento preciso sobre el insecto aún debe investigarse más a fondo.

En los trabajos con jaulas en condiciones de invernadero; en estudio realizado en el año de 1988, utilizando jaulas grandes (0.343 m^3) conteniendo 3 de ellas, 10 macetas con 2 plantas de frijol cada una, del genotipo línea APN 83 y en otras tres jaulas similares, igual número de plantas de la variedad Rojo de Seda; se provocó infestación obligada de las plantas liberando dentro de las jaulas 6 ó 7 parejas de adultos de *Apion godmani* recién emergidos. (Prueba de preferencia sin Escogencia). En este experimento se colectaron todas las vainas de las plantas a los 13 días después de iniciada la relación insecto-planta en atención al período de preoviposición de 10 días que se conoce que estos insectos requieren en su biología normal. Las plantas al momento de esta infestación artificial, ya habían iniciado la fase de formación de vainas; razón por la cual se esperaba cuantificar principalmente el número de huevos presentes en vainas de cada genotipo en las seis jaulas. Para acumular suficiente cantidad y mantener vivos a los picudos y mientras se esperaba que las plantas estuviesen en su momento oportuno para ser infestadas se alimentaron con follaje de plantas de frijol aún no floreciendo; evitando así el desgaste de la capacidad oviposicional de las hembras. En estas condiciones se registró una producción de 60 vainas aproximadamente para cada genotipo estudiado en los cuales ocurrieron 399 perforaciones de exclusiva alimentación (sin ovipostura) para ROJO DE SEDA, contándose un total de 65 oviposiciones (28 huevos y 37 larvas). En contraste en el caso del genotipo APN 83 no se encontró ninguna oviposición sino únicamente daños por alimentación en adultos y en menor cantidad: 152 perforaciones. Esto sugiere la ocurrencia de una No preferencia (Antixenosis) extrema del insecto para el genotipo APN 83 o quizá alguna modalidad de antibiosis quizá materializada en una inhibición (esterilización) de la conducta oviposicional de las hembras del insecto cuando éste se expone en forma obligada y como única opción de alimentación/ovipostura ante el genotipo en mención.

También en las condiciones antes descritas la interacción insecto-plaga evidenció mayor cantidad de daños de alimentación exclusiva para las vainas más grandes, lo mismo que la presencia de huevos. En el caso de las larvas, la mayor cantidad se distribuyó entre las vainas medianas y grandes. Estos resultados de aparente rechazo por las vainas más jóvenes por parte del insecto son explicadas debido a que al momento de la infestación las plantas ya habían iniciado su formación de vainas, lo que se refleja cuando se evaluó la distribución porcentual de vainas colectadas y examinadas a los 13 ddi; en la cual se observó que arriba del 75% de las vainas disponibles para los insectos fueron de tamaños medianos o grandes.

En otro trabajo, iniciado en 1989; para continuar confirmando o completando el conocimiento dejado por el anterior ya referido, se trató de estudiar la interacción planta-insecto en relación a *Apion godmani* tratando de estudiar fraccionadamente la conducta alimenticia y oviposicional de los adultos, sometiendo a éstos por 15 días a un substrato de alimentación foliar de determinado genotipo de frijol, incluyendo a APN 83 y luego cambiando las plantas a fin de ofrecer por otros 15 días más; diferentes opciones de selección obligada única, selección libre binaria y selección libre ternaria representadas, por plantas de 30 días de edad, en su inició de floración y pertenecientes a tres genotipos de frijol común: ROJO DE SEDA (susceptibles), DESARRURAL (susceptibles) y APN 83 (resistente). No se ha realizado aún una evaluación de la intensidad de alimentación foliar en cada uno de los genótipos estudiados.

Se estudió la respuesta de los insectos (6-7 parejas por parcela de 0.343 m^3 conteniendo 12 macetas con 2 plantas de frijol cada maceta) en relación al total de perforaciones (alimentación y la oviposición) así como a las cantidades parciales de alimentación exclusiva y oviposición por separado; registrando estos conteos en vainas de diferentes tamaños (pequeños, medianos y grandes) colectados y examinados en tres lecturas con intervalos de cinco días cada uno.

La información obtenida de este trabajo aún en desarrollo, está parcialmente ordenada y a nivel de promedios por vaina (totalizando todos los tamaños de vainas) refleja preliminarmente algunas tendencias entre las cuales pueden ofrecerse algunas interpretaciones que se exponen a continuación:

1. Bajo condiciones de selección obligada única las vainas del genotipo y ROJO DE SEDA mostraron menor cantidad de daños exclusivos por alimentación (4.93/vaina) cuando el condicionamiento alimenticio previo de los insectos fue APN 83; en comparación cuando este tratamiento fue ROJO DE SEDA (6.18/vaina). Las vainas de APN 83, por el contrario mostraron mayores valores (5.89/vaina) cuando este mismo genotipo alimentó foliarmente a los insectos previamente; que cuando el follaje fue de ROJO DE SEDA (4.27/vaina). Similar tendencia ocurrió con otro genotipo susceptible: DESARRURAL en el cual se obtuvo un promedio de

5.11 perforaciones por vaina y 4.23/vaina cuando el acondicionamiento foliar previo fue ROJO DE SEDA y APN 83, respectivamente.

2. En estas mismas condiciones de selección obligada única, la evaluación de la conducta de ovipostura bajo régimen de prealimentación foliar de adultos con APN 83 disminuyó considerablemente el nivel de oviposiciones en los genotipos susceptibles, así: 1.61/vaina y 1.86/vaina para Rojo de Seda y DESARRURAL; respectivamente en contraste de los valores 5.82 y 3.05 respectivamente, cuando el preacondicionamiento foliar fué con ROJO DE SEDA. Sin embargo, pudo observarse que aparentemente el preacondicionamiento con ROJO DE SEDA dió por resultado mayor preferencia, por dicho genotipo para ser ovipositado. Tal relación no se cumple, para el preacondicionamiento con APN 83 ya que el orden de preferencia en ovipostura siguió esta secuencia DESARRURAL (1.86/vaina), ROJO DE SEDA (1.61/vaina), y APN 83 (1.32/vaina); secuencia en la que las diferencias no son muy notorias.

3. Estas dos fases artificialmente separadas: alimentación y ovipostura en las vainas; ocurren probablemente en forma simultánea y su sumatoria da origen a una orden de preferencia así; contabilizando perforaciones totales por vaina: ROJO DE SEDA (12.00), DESARRURAL (8.16), APN 83 (6.12); cuando el preacondicionamiento foliar se dió con ROJO DE SEDA; lo cual se modifica así: APN 83 (7.21), ROJO DE SEDA (6.54), DESARRURAL (6.09), cuando el preacondicionamiento es a base de APN 83; siendo más obvia la preferencia en la primera secuencia de datos que en esta última.

4. Estas tres apreciaciones antes descritas permiten juzgar a la hipótesis relativa que en condiciones de selección obligada única podría existir cierto efecto condicionante de la experiencia alimenticia previa a los adultos de *Apion godmani* para su preferencia por determinados genotipos en los cuales cuenta con acceso a vainas: aunque presenta datos mayores y menores no parece tan consistente en el caso de preacondicionamiento a base de APN 83, que aunque afecta los valores en los genotipos; estos no presentan entre sí, significativas diferencias, pero sí niveles menores especialmente en la oviposición, y en parte en la alimentación exclusiva. Tales hechos apoyarían una hipótesis de antibiosis con efecto inhibidor o esterilizador en los adultos; probablemente en los especímenes hembras. No debe olvidarse que la fertilidad de los machos, también podría resultar afectada por la calidad del follaje consumido; lo cual se ignora. Tampoco se conocen probables diferencias nutricionales para los insectos adultos, debido al follaje de APN 83; en relación con el tejido foliar de los genotipos susceptibles a la plaga, tales como ROJO DE SEDA, DESARRURAL.

5. Bajo condiciones de selección libre binaria, el insecto se ve expuesto a una decisión ecofisiológica que probablemente pueda estar influida por la calidad del primer substrato alimenticio que como follaje, los adultos hayan podido probar. En este sentido y en relación a los daños de exclusiva alimentación registrada en vainas de diferentes genotipos escogidos dos a dos por el insecto, se obtuvo la siguiente información:

El preacondicionamiento con ROJO DE SEDA no produjó respuestas proporcionales por tal genótipo cuando el insecto tuvo la oportunidad de tomar contacto con sus vainas estando éstas vecinas a otras plantas o bien resistentes (APN 83) o bién susceptibles (DESARRURAL) confinadas en una misma jaula; como podría suponerse; sino más bién incluso se obtuvieron resultados con datos más altos (7.62/vaina y 4.38 por vaina) para APN 83 en contraste con las de ROJO DE SEDA (2.98/vaina y 2.86/vaina).

El preacondicionamiento con APN 83 produjo respuestas al insecto que no parecen tener lógica, ya que un genotipo susceptible (DESARRURAL), presentó niveles de daño (2.95/vaina y 2.91/vaina) inferiores a los que alcanzó cuando el preacondiconamiento fuecon ROJO DE SEDA (5.29/vaina y 4.22/vaina); el otro genotipo susceptible (ROJO DE SEDA), por el contrario, demostró incremento en las cantidades de perforaciones por alimentación exclusiva (5.80/vaina y 5.84/vaina) en contraste con los valores generados, cuando el preacondicionamiento se realizó con ROJO DE SEDA (2.98/vaina y 2.86/vaina).

6. Pese a los resultados aparentemente contradictorios y sin explicación satisfactoria, en relación a la conducta alimentación exclusiva; la respuestas obtenidas mediante el conteo de perforaciones con propósitos de ovipposturas, registrándose en vainas tampoco apoyan la hipótesis de una preferencia de determinado genotipo en relación directa con el tratamiento de preacondicionamiento especialmente si este

es a base de follaje de APN 83 ya que ésto resulta en una oviposición menor (0.53/vaina y 0.60/vaina) cuando la elección es entre este genotipo y otras dos susceptibles (ROJO DE SEDA y DESARRURAL) respectivamente: 1.88/vaina y 1.64/vaina. Esta reducción en en oviposición también ocurre cuando APN 83 es un sustrato de oviposición y el preacondicionamiento es a base de ROJO DE SEDA; especialmente si se compara con la respuesta de los genotipos susceptibles ROJO DE SEDA, 2.37/vaina, DESARRURAL 2.63/vaina; APN 83 0.61/vaina y 1.50/vaina.

Es muy posible que estos datos nuevamente confirmen que el genotipo APN 83 produzca efectos perturbadores en la fisiología y la conducta oviposicional de *Apion godmani* por lo menos con una fuerte antixenosis, sino también con algún componente de antibiosis. Todavía no se ha podido completar en forma satisfactoria varios intentos de montajes de genitalia masculina y femenina de adultos de *Apion godmani*; a través de cuya observación detallada talvez podrían detectarse anormalidades en el desarrollo de los mismos como producto de la alimentación o alguna forma de contacto de los adultos de *Apion godmani* y los tejidos de APN 83.

7. Siempre bajo las condiciones del experimento de libre selección binaria, la apreciación preliminar de la respuesta global del insecto en la cantidad total de perforaciones alimentación oviposicion tampoco apoya en forma clara la supuesta hipótesis de la dependencia de la conducta del insecto en la vainas con relación a su experiencia alimenticia previa en el follaje; sino más bién muestra bastante grado de rechazo especificamente por las vainas de APN 83 independientemente de que su preacondicionamiento haya sido con follaje de este genotipo o incluso el de Rojo de Seda.

8. Bajo condiciones más complicadas de selección de hospedero (en este caso para fines de oviposición) como es la selección libre ternaria en la cual los insectos después de alimentados o bién con follaje de frijol ROJO DE SEDA o bién con follaje de frijol APN 83; se enfrentan ante tres alternativas simultáneas confinadas en una misma jaula pudiendo evidenciar diferentes grados de preferencia cualquiera que los genotipos ofrecidos como substratos de ovipostura: ROJO DE SEDA, APN 83, o DESARRURAL. En tales condiciones, la conducta de alimentación exclusiva (excluyendo decisiones de oviposición); demuestra que no ocurre efecto directo del preacondicionamiento en relación con la preferencia mayoritaria por determinadogenotipo. Se ha obtenido con mayor nivel de daños (7.07/vaina) a base de ROJO DE SEDA, en comparación con este último genotipo; (1.68/vaina), lo cual no era esperado. Tampoco resulta entendible el mayor nivel de daños de alimentación registradas en ROJO DE SEDA, bajo un preacondiconamiento de APN 83 (2.90/vaina), en comparación con el nivel encontrado en el mismo genótipo ROJO DE SEDA, cuando este mismo fue la base del preacondicionamiento (1.68/vaina). Posiblemente no debería descartarse a priori la posibilidad de que la presencia simultánea de tres genotipos diferentes en estrecha proximidad puede causar alguna forma de confusión a los adultos de *Apion godmani* en su selección del hospedero adecuado.

9. La oviposición se reduce drásticamente (de 1.72/vaina a 0.92/vaina) en genotipo ROJO DE SEDA cuando los insectos han sido precondicionados son follaje del genotipo APN 83. El efecto es menos drástico en el otro sustrato de ovipositura conocido como susceptible: DESARRURAL (de 2.30/vaina a 2.22/vaina). El genotipo APN 83 ofrece un incremento en su nivel de ovipostura cuando su precondicionamiento de ROJO DE SEDA es cambiado por el de follaje precisamente del mismo genotipo APN 83 (1.14/vaina a 2.36/vaina); lo cual no es fácilmente explicable o comprensible, dentro de las condiciones experimentales empleadas.

10.La interacción completa del *Apion godmani* con los diferentes substratos de ovipostura después que el insecto ha sido precondicionado por follaje de APN 83; no ejerce mayor reducción en los daños de las vainas de ROJO DE SEDA; más bién los incrementa levemente (3.40/vaina a 3.82/vaina). En las vainas de APN 83 se ocurre un notorio decremento ({8.21/vaina a 4.06/vaina). Cuando el precondicionamiento es ROJO DE SEDA, no se logra mayor preferencia en el nivel de daños totales en vaina por dicho genotipo; sino más bién por APN 83 que se considera resistente y por tanto debería ser en realidad rechazado lo que en estos resultados no ocurre; ignorando la correcta explicación al respecto. El precondicionamiento con APN 83 no revela posteriormente ninguna tendencia clara de preferencia por determinado genotipo, en sus daños totales a las vainas.

La anterior discusión de resultados, da base para recapitular algunas ideas que son las siguientes:

a) El genotipo APN 83 resiste el ataque de *Apion godmani* en buena parte por una fuerte antixenosis en la cual probablemente están involucrados constituyentes químicos de la planta, tales como el contenido de fibra y de otras substancias aún no reconocidas. Esta antixenosis ha sido concebida en relación a los adultos.

b) El genotipo APN 83 ejerce resistencia a la colonización por inmaduros de *Apion godmani* produciendo mortalidad de los estadíos más jóvenes; lo cual probablemente sea una forma de antibiosis; sin haberse comprobado totalmente tal suposición.

c) Es posible que las evidencias de antixenosis expuestas por los insectos adultos de *Apion godmani* también estén acompañadas de una cierta dósis de antibiosis ejercido por los tejidos foliares o de la vaina del genotipo APN 83; al alimentarse el insecto de tales partes de la planta. Este efecto antibiosis puede ocurrir afectando el desarrollo de los gónadas, tanto en machos como en hembras, lo cual aún falta demostrar claramente.

d) El genotipo APN 83 de frijol común, contiene substancias adversamente activas para adultos de *Apion godmani* tanto en la hoja como en las vainas.

e) El efecto exacto de la nutrición de los adultos mediante follaje de determinada calidad genética; sobre su capacidad reproductiva, aún se desconoce para la interacción *Apion godmani - Phaseolus vulgaris*.

f) Bajo condiciones de confinamiento, la conducta de selección de hospedero por parte de adultos de *Apion godmani* en sus actividades de alimentación-oviposición es afectada por el hacinamiento de diferentes genotipos en comparación cuando la opción es única y obligada.

g) Los resultados actuales señalan que la interacción planta-insecto en relación al picudo de la vaina del frijol; es un fenómeno que puede ser bastante complejo especialmente cuando el insecto debe mostrar su respuesta en condiciones de libre escogencia. Por tanto es necesario profundizar más en investigaciones en este sentido.

h) No ha sido demostrado el supuesto condicionamiento de los adultos para preferir determinado substrato de oviposición; en función del substrato de alimentación foliar previa de los adultos de *Apion godmani*.

i) Hace falta cuantificar el grado de consumo de follaje por genotipo de frijol común (resistentes o susceptibles a la plaga) y por sexo de adultos de *Apion godmani*.

j) Conviene comparar la composición bioquímica de genotipos de frijol común resistente y/o susceptibles a *Apion godmani* W. a fin de tratar de aislar sustancias activas en relación al insecto y estudiar su acción específica en la biología y conducta de la especie insectil hervibora.

CONCLUSIONES

1. El carácter de resistencia ante *Apion godmani*; que presenta el genotipo línea APN 83 de frijol común; reside en fenómenos del tipo de antixenosis y probablemente también del tipo antibiosis.

2. La antixenosis afecta la conducta de ovipostura de los adultos.

3. La mortalidad de larvas jóvenes en el genotipo de frijol común APN 83; no ha sido aún explicada como una consecuencia de antibiosis o de antixenosis extrema por parte de tales larvas de *Apion godmani*.

4. Se sospecha la posibilidad de antibiosis esterilizante en uno o ambos sexos de los adultos de *Apion godmani* al alimentarse éstos de tejidos del genotipo "Línea APN 83" del frijol común.

5. Es probable que el contenido de fibra cruda en vainas de frijol común, además de otros componentes químicos; pueda ser parte del mecanismo de defensa natural de la planta contra la plaga de *Apion godmani*.

6. *Apion godmani* prefiere vainas jóvenes para su oviposición; pero antes de que ésta se produzca se ha podido corroborar que debe ocurrir un período de preoviposición de alrededor de 10 días en las hembras (7).

7. La relación alimentaria *Apion godmani* genotipo APN 83 de frijol común, produce efectos perjudiciales en la conducta oviposicional del insecto.

8. Hace falta una explicación clara del proceso o mecanismo de selección de hospedero preferido por parte de *Apion godmani* para ovipositar cuando simultáneamente o antes ha tenido contacto con el genotipo APN 83 de frijol común y la selección del substrato de oviposición se da en condición de libre selección

BIBLIOGRAFIA

1. BELDER I., E.D., SEDILES, A. 1985. CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS. Sanidad Vegetal. Entomología. Escuela de Sanidad Vegetal. Instituto Superior de Capacitación Agrícola. Managua pp. 180-191.

2. CARDONA, C. 1988. FUENTES DE RESISTENCIA A *Apion* spp. Resúmen. En: Taller Internacional sobre *Apion* (Dic. 1988. Danlí). Memorias. Danlí, Honduras. Secretaría de Recursos Naturales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. (CIAT) pp. 38-40.

3. FRANCO LANDAVERDE, E.S.; HERNANDEZ, A.; RIVERA RIVAS, R. 1989. Estudio de antibiosis y antixenosis, como causas de resistencia de dos genotipos de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) al picudo de la vaina (*Apion godmani* W). Tesis Ingeniero Agrónomo, Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. pp 71-72, 81, 91-93.

4. GARZA, G. R. 1988. Mecanismos de Resistencia en materiales de frijol *Phaseolus vulgaris* L. Seleccionados como resistentes al picudo del Ejote *Apion* spp En: Taller Internacional sobre Apion (Dic. 1988, Danlí). Memoria: Danlí, Honduras. Secretaría de Recursos Naturales, Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT). pp. 41-61.

5. HALLMAN, G; BEEBE, S; SALGUERO, V. 1985. Resistencia a *Apion godmani* Wang y muestreo en viveros de frijol. En: Memoria del seminario Regional de Fitoprotección. Abril 1984. Ed. por Andrews, K.L, Barleta, H. y Pitz, G.E. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, CEIBA 26(1): 164-171.

6. HORBER, E. 1984. Tipos y clasificación de la Resistencia. En: Mejoramiento de plantas resistentes a Insectos. Comp. Maxwell, F.G., y Jennings, P.R. México, D.F., LIMUSA. pp. 35-42.

7. MANCIA, J.E., 1973. La Biología del picudo de la vaina del frijol, *Apion godmani* Wang y su distribución en El Salvador.SIADES (El Salvador) 2 (2): 12-29.

8. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. Manejo y control de insectos. Trad. por Modesto Rodríguez de la Torre. 3a. ed. México, D.F. LIMUSA V3. pp. 91-125.

9. ORTMAN, E,E,; y PETERS, D.C. 1984. Componentes de un Programa para desarrollo de resistencia a los insectos, en las plantas. En: Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. Comp. Maxwell, F.G. y Jennings, P.R. México, D.F. LIMUSA. pp. 25-32.

INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ENFERMEDADES EN FRIJOL COMUN CULTIVADO BAJO RIEGO Y EN LA ESTACION LLUVIOSA EN EL VALLE DE ZAPOTITAN EN EL SALVADOR.

Joaquín F. Larios [1]

RESUMEN

En el Valle de Zapotitán del centro occidental departamento de La Libertad, se cultiva frijol arbustivo de vainica y grano seco bajo riego, dentro de la estación seca, en dicembra-febrero; y frijol de guía para grano seco en la estación lluviosa en la época mayo-agosto. Las enfermedades en frijol son mencionadas frecuentemente como una de las limitantes más severas para su producción. Por otra parte las áreas bajo riego se están incrementando rápidamente en América Central. Por estas razones se efectuó este trabajo con el fin de cuantificar el daño por enfermedades en frijol bajo riego y en estación lluviosa en fincas comerciales de producción, durante la fase de plena floración. La evaluación de incidencia de enfermedades virales se efectuó a través del examen visual de segmentos de cuatro surcos de 50 plantas cada uno, tomados al azar, ponderadas por cada ha cultivada de frijol en cada finca. La severidad se determinó colectando 8 muestras de 50 hojas tomadas al azar ponderadas por cada ha por finca. Se inspeccionaron 18 fincas bajo riego y 12 en la estación lluviosa. En general las mismas enfermedades se presentaron en ambos sistemas de producción; un complejo viroso formado por mezclas de síntomas de Mosaico Dorado y Clorosis Infecciosa, y el Mosaico Rugoso entre las de naturaleza viral con incidencia de 5 y 6,2 % respectivamente bajo riego y de 11,6 y 2,8 % bajo lluvia. La severidad de roya fue la más alta con 3,9 % (bajo riego) y 1,9 % (bajo lluvia). Se considera que las infecciones virales promedio que suman 11,2 % (bajo irrigación) y 14,4 % (bajo lluvia) son elevadas, a pesar del alto uso de insecticidas. La severidad de las enfermedades fungosas foliares en promedio sumaron 4,3 y 3,8 % bajo riego y lluvia, en su orden.

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris* L., enfermedades, severidad, sistema de cultivo bajo irrigación.

[1] Representante del CATIE en El Salvador, Apdo. Postal (01) 78, San Salvador, El Salvador. Agronomía y Fisiología. Nutrición y Microbiología

Agronomía y Fisiología. Nutrición y Mocrobiología

EFECTO DE LA APLICACION DEL BIOABONO EN EL RENDIMIENTO DE CULTIVOS DE VIGNA.

Nelson Roberto Flores [1]

RESUMEN

Al utilizar técnicas como la Digestión anaróbia del estiércol bovino puede producirse, en la propia finca, materiales orgánicos para aportarlos al suelo, con un costo relativamente bajo.

De la digestión anaróbia se obtienen productos como el biogás y el bioabono, este último posee excelentes propiedades físico-químicas que lo convierten en una buena fuente de materia orgánica, con características fertilizantes y mejoradoras del suelo.

Con el objetivo principal de evaluar el efecto que sobre el rendimiento de la vigna, *Vigna unguiculata*, tienen las aplicaciones de bioabono; se estableció en un segundo año, un ensayo de campo en la Escuela Nacional de Agricultura, a una altitud de 460 m.s.n.m, una precipitación media anual de 1800 mm y una temperatura media anual de 23.8°C. El suelo en estudio pertenece al grupo Regosol aluvial de textura franco-arenosa.

Se evaluaron cuatro tratamientos de fertilización de los cuales tres niveles fueron de aplicación de bioabono: 40, 80 y 120 m^2/ha y uno de aplicación de Urea además de un testigo absoluto.

[1] Técnico Depto. Suelos, CENTA, MAG, El Salvador.

El bioabono fue aplicado al suelo ocho días antes de siembra y la Urea se aplicó en banda ocho días después de siembra.

Los rendimientos en peso fresco fueron similares estadísticamente en los tratamientos con bioabono y la aplicación de Urea y se observó una leve tendencia creciente en los rendimientos obtenidos en este segundo año con respecto a los obtenidos en el primer año, esto hace suponer que los efectos del bioabono sobre esta variable serán mejores con respecto al tiempo.

Palabras claves: Vigna, bioabono, rendimiento.

INTRODUCCION

La materia orgánica presente en el suelo tiene efectos múltiples sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del mismo, cuando estos efectos se combinan sobre dichas propiedades, como resultado se obtiene un efecto integrado en el rendimiento de los cultivos (Charreau, 1976).

La materia orgánica para abastecer al suelo proviene de diversas fuentes vegetales o animales lo que influye en su calidad; aunque en todo caso las técnicas para su obtención y adición al suelo deben ser relativamente sencillas, además de económicas para que la rentabilidad de su utilización sea aceptable.

Una de estas técnicas es la biodigestión anaeróbica de los estiércoles animales y/o residuos vegetales en la cual además de producirse gas combustible (biogás:70% metano, 30% dióxido de carbono) se produce un residuo conocido como bioabono.

El bioabono es la parte sólida no digerida presente en el efluente de un biodigestor. Se caracteriza por ser rico en materia orgánica y nutrimentos, usualmente contiene un 2% de nitrógeno, 1.5% de fósforo, 1.8% de potasio y otros elementos. Dichas características lo convierten en un material orgánico ideal para aplicarse en los suelos agrícolas, especialmente en aquellos donde la materia orgánica es escasa.

Un experimento de campo se realizó durante 2 años con el objeto principal de evaluar el efecto del bioabono sobre el rendimiento de la *Vigna unguiculata*. Se presentan los resultados obtenidos en dos ciclos de aplicación (1988-1989).

II. REVISION DE LITERATURA.

El bioabono es fácilmente obtenible, su contenido de nutrimentos es soluble en agua y puede ser aplicadoen forma intensiva. Este material orgánico contiene nutrimentos suaves, de rápida eficacia y preservación prolongada. Se le considera como una fuente de reducción, debido a que tiene una capacidad potencial de -50 a -150 milivoltios (mv), y poco menos de -200 mv. En estado fresco el bioabono perjudicaría la germinación y la vegetación, por lo que es necesario almacenarlo en piletas o cámaras de acumulación de 3 a 5 días antes de usarlo (Instituto de Suelos y Fertilizantes, 1984).

El bioabono generalmente reduce la acidez del suelo, por un período prolongado de tiempo y lo enriquece químicamente. (Oliveira et al, 1986).

La reducción de la acidez del suelo, es atribuida a la capacidad del bioabono de retener las bases para la formación de complejos orgánicos. Estas bases generalmente son transportadas a los horizontes inferiores por el agua de percolación (Black,1975, Jenny y Leonard, 1934. citado por Oliveira et al, 1986).

Cuando se siembran cultivos sucesivos en la misma área aplicando bioabono antes de cada plantío, existe una tendencia de las dósis menores a equiparse, en producción con las mayores (Oliveira, et al, 1986).

En los suelos franco-arenosos a gruesos, el estiércol parece tener una influencia concreta sobre el equilibrio de la población y la actividad microbiana, lo cual tiene importantes consecuencias agronómicas. (Charreau, 1974).

Experimentos de campo e invernadero parecen probar la hipótesis del desarrollo de una flora patógena cuando se agrega unicamente estiércol al suelo.

En cambio cuando existe una esterilización y agregación de estiércol, los efectos son mejores, ya que con la primera los patógenos son destruidos y su degradación biológica es acentuada por la adición de estiércol, (Charreau, 1974).

III. MATERIALES Y METODOS

El estudio de campo se estableció en la Escuela Nacional de Agricultura, Cantón San Andrés del Depto. de La Libertad, a una altitud de 460 m.s.n.m., con una precipitación medial anual de 1597 mm y una temperatura media anual de 23.8ºC.

Se realizó durante 2 años consecutivos 1988-1989, en la época lluviosa. El suelo en estudio fue un Regosol Aluvial de textura franco-arenosa.

Se evaluaron cinco tratamientos en un diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones. En el Cuadro 1 se muestran los tratamientos evaluados en los dos años.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS Y DÓSIS APLICADAS DE FERTILIZANTES 1988-1989.

Identificación	Tratamiento	Dósis aplicada
1. To	Testigo absoluto	
2. Bio 40	40 m^3/ha de bioabono	80 1/20m^2
3. Bio 80	80 m^3/ha de bioabono	160 1/20m^2
4. Bio 120	120 m^3/ha de bioabono	240 1/20m^2
5. Tq	Fertilización química	0.39 kg S.A./20 m^2*
		0.20 kg U./20 m^2**

* Sulfato de amonio 21% (1988) ** Urea 46% (1989).

El área total de ensayo fue de 475 m^2, el área de la parcela experimental fue de 20 m^2 (5x4 m) con un área útil de 11.20 m^2.

Como planta indicadora, se utilizó la Vigna (*Vigna unguiculata* var. Pin early eye). El distanciamiento de siembra fue de 60 cm entre surcos y 20 cm entre plantas,conformando un total de 150 plantas por parcela experimental y 80 plantas por parcela útil (75,000 plantas/ha).

En 1988 inicialmente se aró el terreno con un arado de discos, a una profundidad de 20 cm y posteriormente se realizaron dos pasos de rastra. Con el último paso de rastra se incorporó el insecticida al suelo (Counter 10%). En cada año y ocho días antes la siembra, se aplicaron al suelo las diferentes dósis de bioabono en estado fresco yluego fueron incorporadas en forma manual a una profundidad de 15 cm. En el cuadro 2 se presentan las características del bioabono aplicado.

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL BIOABONO APLICADO.

HUMEDAD	st	sv	DENSIDAD	N	P O	K 0	Ca	Mg	Fe	pH
96.86	3.14 %	58 % *	1.041 g/cc	0.886 Kg	1.34 Kg	2.45 Kg	0.81 Kg	0.134 Kg	0.3 Kg	7.49

Análisis realizados en el Departamento de Química Agrícola del CENTA. San Andrés.

Sólidos volátiles (sv) expresados como porcentaje del total de sólidos (st).

Al momento de la siembra, se plantaron dos semillas por postura a una profundidad de 2 a 3 cm.

En el tratamiento químico (tq) se aplicaron ocho días después de la siembra, las dósis de sulfato de amonio y Urea primero y segundo año respectivamente. En ambos casos la aplicación fue en banda y luego incorporado manualmente. Se realizaron las prácticas culturales y aplicaciones de pesticidas necesarias para mantener el cultivo en condiciones óptimas de sanidad.

3.1Parámetros evaluados

3.1.1 Porcentaje de germinación: Se tomó en toda la parcela experimental cinco días después de siembra, en base al recuento de las plantas germinadas y expresado como porcentaje del total sembrado en la parcela.

3.1.2 Altura de plantas: El crecimiento ortotrópico se evaluó en dos épocas del cultivo, a los ocho días después de siembra y a los treinta días después de la siembra.

3.1.3 Peso total de campo: Resultado de cinco pesos de campo correspondiente a los cinco cortes realizados en el cultivo. Las vainas fueron contadas y pesadas inmediatamente de cortadas.

3.1.4 Muestreo de suelo: Se realizó antes de la primera siembra y después de la segunda cosecha con el fin de determinar las condiciones, y el contenido de nutrimentos y materia orgánica.

3.1.5 Análisis económico: Inicialmente se calculó el costo por metro cúbico de bioabono, tomando en cuenta los costos totales por año del biodigestor de donde se obtuvo. Dichos costos se relacionaron con el rendimiento del bioabono obtenido, resultando un costo de ¢ 6.80 m^3 (US $ 100/m^3).

Luego en cada tratamiento se calculó su costo de producción agregando en los costos de mano de obra e insumos, el valor resultante de las diferentes aplicaciones de los fertilizantes usados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 3. se muestran los rendimientos de la Vigna en peso fresco obtenidos en los dos años de aplicación del bioabono. En 1988 el mayor rendimiento promedio se obtuvo en el testigo absoluto (3.98 ton/ha) seguido del tratamiento con dósis de 80 m^3/ha de bioabono (3.75 ton/ha), sin embargo el análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre las medias de rendimiento para este período.

En 1989 el mayor rendimiento promedio se obtuvo con la fertilización química (4.36 ton/ha) seguido del tratamiento con la dósis de 120 m^3/ha de bioabono (4.17 ton/ha), todos los tratamientos en donde fue aplicado el bioabono mostraron leves incrementos con respecto al año anterior, aun cuando el análisis de varianza tampoco indicó diferencias significativas entre las medias de rendimiento en este período.

Este leve incremento se debe, probablemente al efecto acumulativo del bioabono en el suelo, aunque no a los niveles reportados por Oliveira et al 1986, en donde los resultados que se obtuvieron cuando se aplicó el bioabono en un suelo cultivado con frijol y posteriormente arroz indicaron dicho efecto.

Una razón que vuelve insensible el efecto de las aplicaciones de bioabono en este estudio, es la fertilidad natural del suelo, ya que se encuentra en condiciones adecuadas, previéndose que a medida que transcurra el tiempo y el suelo se cultive más, dicha fertilidad decrecerá.

Tanto con las aplicaciones de bioabono y fertilizantes químicos se obtuvieron rendimientos similares a los obtenidos en la explotación comercial de la vigna, var. Pink early eye. Estudios similares en las mismas parcelas experimentales, evaluando el rendimiento del tomate y el repollo mostraron resultados similares

como se observa en el cuadro 4.

En cuanto a las propiedades químicas del suelo evaluadas en en el Cuadro 5, se muestran los resultados obtenidos al inicio y después de tres cultivos más dos ciclos de aplicaciones de fertilizantes.

En las parcelas que recibieron bioabono, se observaron leves incrementos en el contenido de fósforo (P), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) y Potasio Intercambiable. Esto hace suponer que aplicaciones frecuentes de bioabono mantendrán o incrementarán los contenidos de estos elementos y de otros como el Sodio (Na) en el suelo.

El pH del suelo no varió en ninguno de los tratamientos manteniéndose casi estable en el rango de ligeramente ácido.

Los incrementos en los niveles de hierro (Fe), fueron significativos con respecto al testigo absoluto, a medida la dósis de bioabono fue mayor. Esto puede deberse a la naturaleza misma del estiércol bovino que presenta altas concentraciones de este elemento. Dicha situación limitaría el uso del bioabono en suelos con altas proporciones de fé.

En general las características químicas del suelo no han sido afectadas severamente durante el tiempo que tiene de desarrollo el estudio.

En el Cuadro 7, se muestra la utilidad neta obtenida con las aplicaciones de bioabono y fertilización química. En el primer año la dósis de 40 m^3/ha de bioabono fue la que mostró una mayor utilidad neta por hectárea, ¢1128.08 (US $ 163.50) a mayor dósis aplicada de bioabono, esta utilidad neta se vio reducida. Es posible por consiguiente que menores retornos pueden ser obtenidos si se incrementa las dósis de bioabono.

En el segundo año se observa, que de las tres dósis aplicadas de bioabono, la de 40 m^3/ha, nuevamente presenta la mayor utilidad neta ¢ 1446.03 (US $ 210.00) siendo casi similar a la obtenida con la fertilización química. Sumandose tanto la utilidad del primer año como la del segundo, los resultados de la dósis de 40 m^3/ha de bioabono son bastante aproximados a los obtenidos con la fertilización convencional.

Lo anterior evidencia que la utilización del bioabono representa ganancias económicas. Aunque debe tomarse en cuenta que el uso de este material orgánico se ve limitado a superficies de 4.0 hectáreas como máximo y no debe estar alejadas de los biodigestores para no incurrir en un costo mayor por el traslado del bioabono.

V. CONCLUSIONES

1. Los rendimientos de vigna en peso fresco fueron similares en los tratamientos con bioabono y la aplicación de fertilizantes químicos en ambos casos se obtuvieron rendimientos iguales a los obtenidos en forma comercial. Iguales resultados han sido obtenidos en estudios con los cultivos de tomate y repollo.

2. Se observó una leve tendencia creciente en los rendimientos de vigna obtenidos en este segundo año con respecto a los obtenidos en el primer año, lo que hace suponer que los efectos del bioabono sobre el rendimiento serán mejores con respecto al tiempo.

3. A diferencia del hierro, los demás parámetros químicos evaluados en el suelo, no fueron afectados significativamente en ninguno de los tratamientos estudiados.

4. Dósis alrededor de 40 m^3/ha de bioabono proporcionan buen retorno económico en la producción de vigna; ningún problema ha sido observado hasta el momento en el aspecto vegetativo del cultivo con dósis de 80 a 120 metros cúbicos por hectárea.

BIBLIOGRAFIA

1. CHARREU,C. 1974. Materia Orgánica y propiedades bioquímicas del suelo, en la zona trópical árida del Africa Occidental. In Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Boletín sobre suelos, Roma No.27: 148-167.

2. OLIVEIRA,L.P.,et al. 1986. Resultados técnicos e económicos da aplicacao de biofertilizante bobino nas culturas de Feijao, arroz e trigo. Circular técnica. (Brasil) No. 21: 24.

3. REPUBLICA POPULAR CHINA. Instituto de Suelos y Fertilizantes 1984. El Biogás en la Agricultura. In Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; curso de capacitación sobre reciclaje de materias orgánicas y biogás; una experiencia en China. Santiago de Chile. 22p.

CUADRO 3. RENDIMIENTO OBTENIDO POR TRATAMIENTO EN 2 AÑOS CULTIVO VIGNA, VAR.PINK EARLY EYE, 1988-1989.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DE VIGNA EN PESO FRESCO			
	1988		1989	
	kg/11.2 m	kg/ha	kg/11.2 m	kg. ha
1. Fertilización química	4.00	3.6	4.88	4.36
2. Bio 40	4.12	3.68	4.52	4.04
3. Bio 80	4.2	3.75	4.60	4.11
4. Bio 120	4.36	3.58	4.67	4.17
5. Testigo absoluto	4.46	3.98	4.19	3.74
Medias	4.23	3.72	4.58	4.08
CV	8.89 %		9.21 %	

CUADRO 4. EFECTO DEL BIOABONO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TOMATE Y REPOLLO, TON.HA-1.

TRATAMIENTO	TOMATE		REPOLLO
	Epoca Lluviosa	Epoca Seca	Epoca Seca
1. Fertilización química	13.50	12.90	47.40
2. Bio 40	11.50	14.30	34.80
3. Bio 80	13.00	17.00	36.40
4. Bio 120	11.00	20.20	43.10
5. Testigo Absoluto	12.40	9.60	39.40
Medias	12.28	14.80	40.22
CV	6.95 %	8.75 %	10.03 %

CUADRO 5. CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL SUELO ANTES Y DESPUES DE DOS APLICACIONES DE BIOABONO.

TRATAMIENTO	pH en agua 1:25		P ppm	Ca + mg (meq/100g)			Na (meq/100g)		K (meq/100g)		Bases (meq/100g)		Satur. %	Bases	C I C	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
1. To	6.40	6.30	67.50	64.00	14.40	15.60	0.31	27.00	2.67	2.35	21.00	18.20	72.80	69.10	31.10	26.60
2. Bio 40	6.40	6.50	52.30	47.80	13.20	14.80	0.28	0.36	1.93	2.30	19.40	16.90	71.90	69.80	28.70	24.40
3. Bio 80	6.40	6.40	48.50	62.80	13.10	16.70	0.28	0.26	1.88	2.16	18.70	19.20	69.70	71.20	31.40	27.10
4. Bio 120	6.50	6.40	50.00	53.30	12.60	14.60	0.34	0.26	2.06	2.25	19.00	17.10	70.50	72.70	28.40	23.80
5. Tq	6.40	6.50	54.80	57.00	13.30	16.00	0.40	0.25	1.60	2.64	18.10	18.90	71.30	83.10	32.80	23.20

A1 : Inicio, antes de primera aplicación.
A2 : Después de primera aplicación y cosecha.
D2 : Después de segunda aplicación y dos cosechas.

CUADRO 6. EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL BIOABONO SOBRE EL CONTENIDO DE HIERRO DEL SUELO.

Tratamiento	Fe (ppm) A_1	D_2
Fertilización química	26.9	48.5 a
Bio 40	24.9	42.1 ab
Bio 80	25.8	48.6 a
Bio 120	24.6	52.5 a
Testigo absoluto	18.0	37.0 b

A_1 Antes de siembra y aplicación de abono.

D_2 Después de tres cultivos + dos aplicaciones de abono.

Las medias con la misma letra no difieren estadísticamente a un nivel del 5% según Prueba de Duncan.

CUADRO 7. UTILIDAD NETA OBTENIDA EN LAS DIFERENTES APLICACIONES DE FERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE VIGNA.

TRATAMIENTO	UTILIDAD NETA (¢ / ha)		TOTAL
	1988	1989	
1. Fertilización Química	1009.37	1525.87	2535.24
2. Bio 40	1128.08	1446.03	2574.11
3. Bio 80	894.89	1259.96	2154.85
4. Bio 120	544.80	1078.01	1622.81
5. Testigo absoluto	1594.94	1337.00	2931.94

Valores obtenidos en el período 1988–1989.
US $ 1.00 = ¢6.90.

ALGUNAS MEJORAS AL CULTIVO DEL FRIJOL EN SUELOS ACIDOS

Alexis Samudio P. [2]; Donald L. Kass [3]; Ruben de la Gracia [4]

RESUMEN

Los suelos acidos en América Central son principalmente en las ordefies de Ultisols y Inceptisols. Suelos acidos de otros ordenes como los Spodosol y Oxisol y grupos Ultic de los Alfisol aluminio intercambiable, normalmente considerado el mayor limitante al frijol en el tropico (CIAR, 1984), estan asociados principalmente con los Ultisol. Por hacer complejos con el aluminio, la presencia de altos contenidos de materia orgánica puede reducir el contenido de aluminio intercambiable (CIAT, 1984) en suelos de origen volcánico, incluyendo unos subordenes que no son Andepts como los Humitropept, Dystropept y Hanplohumult (Kamprath, 1984).

Una práctica frecuente por evitar problemas de sobre-encalado y reducir los costos de aplicar cantidades grandes de cal es de aplicar cantidades de cal solamenmte suficientes para reducir la saturación de aluminio intercambible a un nivel no problemático (Cochrane, 1980). Sin embargo, es frecuentemente necesario aplicar hasta 3 veces el equivalente de Cal para neutralizar cada cmol de aluminio intercambiable porque el aluminio complejado por la materia orgánica no es determinada por extracción con KCL pero puede consumir iones OH- adicionados a neutralizar el aluminio intercambiable (Kamprath,, 1984) Este efecto de aluminio complejado por la materia orgánica será mas grande en los Humult y otros suelos derivados de ceniza volcánica. Sin embargo, revisando resultados de Puerto Rico, Uganda y Venezuela (Kamprath 1984) notó que fue necesario neutralizar todo el aluminio intercambiable para obtener rendimientos máximos en frijol Phaseolus. En Brasil, principalmente en suelos con baja capacidad de intercambio catiónico y niveles de aluminio intercambiable bajo pero niveles de saturación altos, se ha encontrado mas recomendable encalar para obtener un nivel deseado de saturación de bases que simplemente neutralizar el aluminio intercambiable en cultivos de maíz, soya y algodón (Van Raij, de Camargo, Cantarella y da Silva, 1986).

Por no ser el cultivo de frijol muy extensivo en suelos con altos niveles de aluminio intercambiable y por la existencia de material genético con cierto grado de adaptación a niveles moderados de aluminio intercambiable, el encalado de frijol no es una práctica muy común en América central. Además, la aplicación de cal a suelos con alto grado de carga dependiente de pH, que son bastante común en América Central, puede resultar en aumentos de los niveles de aluminio intercambiable (Kamparth, 1984). Sin embargo, lineas de frijol por supuesto tolerantes a suelos ácidos demuestran una respuesta a encalado de 80 a 125% en suelos con mas que 50% de saturación de aluminio (Cuadro 1) (CIAT, 1984).

Por razones arriba expuestas, se ha realizado pocos experimentos con encalado de frijol en América Central. Sin embargo, principalmente en relación con proyectos con otras finalidades, como determinar respuestas a fósforo o inoculación con rizobio, se ha realizado unos experimentos con encalado en suelos con niveles de saturación de aluminio de 15 a 75%. Además

[1] Trabajo presentado al XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador, 26-30 de marzo de 1990; [2] Facultad de Ciencias Agrarias de Panamá, David, Chiriquí; [3] Profesor de Manejo de Fisica y Suelos, CATIE y 3 IDIAP, David, Panamá.

Cuadro 1 REPUESTA DE MATERIALES TOLERANTES A SUELOS ACIDOS A ENCALADO Y FOSFORADO EN QUILACHAO, COLOMBIA (CIAT 1984). (suelos encalado con 400 Kg/ha de Cal dolomitico para producir una saturación de aluminio de 50%) (CIAT, 1984)

Línea	Sin estres (Cal y P)	Estres de P (9 Kg/ha de P)	Estres de Al (400 Kg/ha de cal dolomitico)
	Kg/ha a 14 % humedad		
NAG 60	2335	1166	1082
BZ 4605-1	2042	1150	1102
A 440	1843	1110	781
A 254	1872	1011	1069
A 257	2064	1006	1406
BZ 729-1	2021	906	1311
Carioca	2313	1309	1189
Rio Tibaji	2252	965	1055
C.V. (%)	8.2	13.6	15.8

En un sitio de Costa Rica, se observó altos niveles de manganeso que fueron reducidos por la aplicación de cal (Cuadro 2) (Kass, Jiménez, Bermudez y Cedeno, 1985).

Bajo un convenio con AID-PSTC, la Universidad de Costa Rica y CATIE realizaron experimentos de campo con frijol en seis sitios de Panamá y Costa Rica durante 1987-1988. Dos de los suelos, localizados en Rio Frio y Pursical, Costa Rica, fueron Ultisols en mas que 20% de saturación de aluminio. Un suelo fue un Humitropept en Turrialba con una saturación de aluminio de 35%. Los otros tres suelos fueron Dystrandepts con pH en agua de 5-6 y saturaciones de aluminio de 5 a 20%. Los pH en KC1 de los tres suelos fueron mas que una unidad abajo de su pH en agua. En los suelos con niveles de saturación de aluminio mayores que 20% se utilizó tratamientos con cal.

Los resultados para un Typic Paleudult (Guarumal. Puriscal), un adeptic Haplohumult (Rio Frio), un Hydric Dystrandept (Coto Brus), y en Typic Dystrandept son presentados en los cuadros 3 abc. En los Ultisols hubo respuesta a cal en las variedades Talamanca, Huetar y Huasteco. La respuesta a cal fue significativa solamente en el Typic Paleudult que tenia mayor nivel de saturación de aluminio (40%). La interacción cal X variedades no fue significativa. Por tener menor nivel de saturación de aluminio (20%) se aplicó menores niveles de cal en el Andeptic Haplohumult de Rio Frio. Este suelo, por supuesto, tiene cantidad considerable de aluminio complejado por la materia orgánica. El aumento de 50% en el rendimiento observado cuando aplico 0.8 t/ha de cal no fue significativa pero el coeficiente de variabilidad en este experimento fue 37% (Cuadro 3a. y 3b).

CUADRO 2. RESPUESTA DE FRIJOL, VAR. TALAMANCA A ENCALADO, FÓSFORO Y INOCULACIÓN EN TRES SITIOS (TYPIC PALEUDULT) DE SAN CARLOS CON DIFERENTES NIVELES DE ALUMINIO Y MANGANESO O (KASS ET AL, 1985)

	SITIOS					
	La Trinchera		La Fama I		La Fama II	
% sat Aluminio	22.5		18,7		64.0	
Olsen Mn (ul/L)	102		147		101	
% Materia orgánica	3.73		3.97		4.27	
	Rendimiento de frijol (Kg/ha) a 14% humedad					
Tratamiento	- Cal	+ Cal	- Cal	+ Cal	- Cal	+ Cal
0	231	546	687	1192	84	280
P	295	608	860	777	403	323
PK	185	651	696	1209	124	341
PK Inoc	226	504	716	1034	388	304
NPK Inoc	386	729	050	1039	323	437
Significancia de F	P y N		P		P y N	
Nivel de Mn en las hojas de frijol (ug/g)						
0	344	408	394	239	582	342
P	314	548	391	379	509	286
PK	436	538	438	256	846	292
PK Inoc	370	449	504	337	718	345
NPK Inoc	684	857	550	498	719	447
Significancia de F	P y N		P,Cal,N,Inoc		P, Cal	
Ganancia neta (c1000/ha)						
0	8.3	17.0	24.6	40.2	3.0	7.4
P	8.7	17.3	29.1	23.5	12.6	7.1
PK	3.4	17.6	21.8	37.6	1.2	6.4
PK Inoc	4.8	12.2	22.4	31.3	10.6	5.0
NPK Inoc	18.4	19.0	33.6	30.2	7.1	8.5

En el Humitropept, se realizó un experimento con tres cultivares de frijol (ICA Pijao, Puebla 152 y Iguacu), con y sin cal con y sin P aplicado al suelo, con y sin P aplicado foliarmente y con y sin imbibición de la semilla, en una solución enriquecida con P. El arreglo fue factorial 3 X 2^4 con una repetición. Se realizó otro experimento en parcelas divididas con un factorial 2^3 en las parcelas principales y cinco niveles de P en las subparcelas con la variedad ICA Pijao. Los factores en las parcelas principales fueron cal, aplicación foliar de P, y imbibición de la semilla. Los resultados se presentan en los Cuadros 4 y 5. El efecto de Cal fue significativo pero la interacción Cal X variedades no fue significativo, i.e. cada variedad respondio a Cal. Imbibición de fósforo por la semilla solamente fue efectiva en la variedad Puebla 152, que tiene semilla mas grande, en la ausencia de Cal y P aplicado al suelo. La respuesta a fósforo fue menos cuando la semilla imbibio fósforo, cuando aplico P foliar, o, especialmente, cuando encalo (Cuadro 5).

CUADRO 3a. ANALISIS DE VARIANZA DE CUATRO EXPERIMENTOS REALIZADOS POR LA UCR EN CUATRO SITIOS DE COSTA RICA. (DE BORNEMISZA, SANCHO Y MOLINA, 1988).

	GUARUMAL Typic Paleustult			COTO BRUS Hydric Dystrandept			RIO FRIO Andeptic Haplohumult			FRAIJANES Typic Dystrandept		
Fuente de Variabili-dad	DF	MS	Signif. F	DF	MS	Signif. F	DF	MS	Signif. F	DF	MS	Signif. F
Repetic.	2	241582	0.32	2	56291	0.01	2	23963	0.39	2	134571	0.00
Variedad												
Frijol	1	491360	0.18	2	525125	0.06				2	5924	NS
Resid.	2	115530		4	83666							
Cal	2	652334	0.00				2	80459	0.11			
Cal x Var.	2	104112	0.13									
Resid.	8	39691										
Niv. P	4	1872848	0.00	4	177861	0.14	4	88106	0.004	4	56636	0.009
P x Var.	4	80960	0.40	8	217954	0.05	8	27678	0.171	8	9938	NS
P x Cal	8	57447	1.00									
Var.xPxCal	8	62071	1.00									
Resid.	48	77835		24	92579		24	17062		28	13752	
C.V.		30.31 %			43.22			37.47			39.86	

CUADRO 3B. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS FACTORES EN LOS EXPERIMENTOS DE GUARUMAL, COTO BRUS, RIO FRIO Y FRAIJANES.

Efectos principales (Kg/ha)	Guarumal	Coto Brus	Rio Frio	Fraijanes
Variedades de frijol:				
Talamanca	924	917	353	301
Huasteco	776	637		267
Huetar	562			
Chirripo				
CAL				
0-	680		0 - 276	
3 T/ha	943		0.8 T/ha - 423	
6 T/ha	927		1.3 T/ha - 359	
Niveles de P				
0	600	600	186	149
100	986	1300	337	277
200	947	675	407	350
300	940	1175	407	320
400	776	833	425	367

CUADRO 3C: INTERACCIONES SIGNIFICATIVAS

P X Variety:

Talamanca	Guarumal	Coto Brus	Rio Frio	Fraijanes
0	611	600		188
100	1144	1375		192
200	947	675		362
300	1033	1175		368
400	883	833		393
Huasteco:				
0	589	808		142
100	828	1000		316
200	947	275		406
300	847	500		330
400	669	600		356
Huetar:				
0		341		
100	433			
200	741			
300	558			
400	733			
Chirripo				
				116
				322
				281
				261
				353

PX Cal:

	Guarumal		Rio Frio	
0 CalX				
	0 P	404	0 P	271
	100 P	816	100 P	221
	200 P	712	200 P	319
	300 P	845	300 P	213
	400 P	621	400 P	360
3T ha-1 Cal X:	0.8 T ha-1 Cal X:			
	O P	675	0 P	145
	100 P	1191	100 P	486
	200 P	1095	200 P	495
	300 P	1017	300 P	527
	400 P	738	400 P	458
6T ha-1 Cal X:		1.3 T ha-1 Cal X:		
	0 P	720	0 P	143
	100 P	950	100 P	302
	200 P	1033	200 P	409
	300 P	958	300 P	481
	400 P	971	400 P	459

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA DEL EXPERIMENTO 3 X 42 EN UN TYPIC HUMITROPEPT IN TURRIALBA, 35% DE SATURACION DE ALUMINIO.

Fuentes de Variación	DF	SC	Valor F	Prob. > F
Variedades	2	2117459	24.2	0.0001
Fertilidad (0 ó 300Kg/ha P)	1	5931632	136.3	0.0001
Aplicación foliar de P	1	139665	3.1	0.1008
Imbibición de semilla con P	1	641996	14.74	0.0027
Encalado (0 ó 5t/ha)	1	306752	7.15	0.0224
Var X Fert.	2	466230	5.35	0.0238
Var X Fol	2	871	0.21	0.99
Var X Imb	2	634257	7.28	0.0097
Var. X Cal	2	24945	0.29	0.7564
Fert. x Fol	1	2649	0.06	0.8097
Fert X Imb	1	418693	9.62	0.0101
Fert X Cal	1	53774	0.67	0.4313
Fol X Cal	1	967	1.24	0.2901
Imb X Cal	1	391143	8.98	0.0121
Varied X Fert X Fol	2	107348	1.23	0.3288
Varied X Fert X Imb	2	175828	2.02	0.1791
Varied X Fert X Cal	2	86152	0.99	0.4026
Varied X Fol X Imb	2	47567	0.55	0.5941
Varied X Fol X Cal	2	302055	3.47	0.0679
Varied X Imb X Cal	2	91679	1.05	0.3816
Fert X Fol X Cal	1	4332	0.10	0.7583
Fert X Fol X Imb	1	6120	0.14	0.7149
Fert X Imb X Cal	1	39307	0.90	0.3624
Fol X Imb X Cal	1	249350	5.73	0.0357
Residuo				
C.V. 17.04 %	11	478951		

Variedad X Efecto de al suelo
(300 Kg/ha de P) X Efecto de

Imbibición de P por la semilla	-P, -IMB	-P, +IMB	+P, -IMB	+P, +IMB	Var X Cal -Cal	Var X Cal +Cal	Promed por Varied
	Kg/ha a 14% humedad						
ICA Pijao	1211	862	2282	1720	1448	1589	1519
IGUACU	700	735	1713	1032	934	1157	1045
PUEBLA 152	772	953	1358	1346	1049	1165	1108

b) Interacción entre encalado, P al suelo, y imbibición

	-IMB -P	+IMB -P	-IMB +P	+IMB +P
Sin encalado	671	874	1668	1373
Con encalado	1118	838	1902	1360

CUADRO 5 RENDIMIENTO DE FRIJOL, PORCENTAJE DE RENDIMIENTO MÁXIMO, CONCENTRACIÓN DE P EN SOLUCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE P FOLIAR ASOCIADO CON DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN DE FOSFORO (TURRIALBA, 1987)

Sistema de manejo	Nivel de P aplicado (Kg/ha)	Rend. frijol (Kg/ha) (14% hum)	% de Rend. máximo (1)	Conc. de P- en solución de suelo (2) (ppm)	Conc. de P foliar (%)
Control					
	0	842	34.9	0.063	0.585
	150	2064	69.2	0.072	0.605
	300	2266	90.7	0.081	0.545
	450	2609	99.3	0.093	0.570
	600	2571	95.2	0.105	0.605
Encalado (5t ha-1)					
	0	1479	61.3	0.068	0.510
	150	2170	81.4	0.077	0.595
	300	2325	94.1	0.088	0.645
	450	2414	99.7	0.109	0.620
	600	2508	98.1	0.114	0.610
Aplicación de P foliar					
	0	1181	52.1	0.063	0.570
	150	2046	75.5	0.072	0.580
	300	2263	91.1	0.081	0.620
	450	2131	99.0	0.093	0.675
	600	1402	99.3	0.105	0.670
Imbibición de P por la semilla					
	0	974	55.2	0.063	0.550
	150	1719	80.4	0.072	0.610
	300	1718	95.9	0.081	0.620
	450	1961	100.2	0.093	0.640
	600	2042	98.8	0.105	0.620
Significancia de la prueba F		Sistema P linear P cuadratico			P linear P cuadratico

1) Porcentaje rendimiento máximo estimado de la curva de respueta.

2) Concentración de P en solución de suelo estimada de la Isoterma de absorción.

Es interesante notar que en la presencia de cal, a pesar de aumentar la respuesta a fósforo a niveles bajos de este elemento, la respuesta a fósforo fue menor a niveles de P. El encalado también aumento el contenido de fósforo en las hojas de frijol asociado con rendimiento máximo.

En el Hydric Dystrandept en San Andrés, Panamá, la saturación de aluminio en el horizonte superficial fue de 33.4%. Entonces se aplicó 1 t/ha de $CaCO_3$ equivalente en dos de los tratamientos. Se utilizó tres variedades de frijol sembradas en Panamá (Rosado, Renacimiento y 105 R) (Samudio, 1988). Debido al nivel bajo de zinc extraído por el método de Olsen se incluyo tratamientos con y sin Zn. Los resultados son presentados en el Cuadro 6. Se nota que se obtuvó respuesta a encalado solamente con la variedad Rosado.

Sin embargo, los mayores rendimientos de frijol fueron obtenidos con esta variedad con Cal a todos los niveles de P. También, la aplicación de Cal reduce la cantidad de P necesario para obtener 95% de rendimiento máximo (requerimiento externo). En el cuadro 6c se presenta los rendimientos en el año siguiente. Sin otra aplicación de fertilizantes. El efecto residual es mas grande con las variedades Renacimiento y 105-R, especialmente en la presencia de cal. Las disminuciones en rendimiento (Cuadro 6d fueron muy pocas con estas variedades en la presencia de cal con la aplicación de 200 ó 400 Kg/ha de P Entonces, el beneficio de la aplicación, de 200 Kg/ha de P fue considerable, aumentando el rendimiento po mas de 600 Kg en el primer año y mas que 1000 Kg/ha en el segundo año.

Las variedades 105-R y Renacimiento fueron las únicas de las utilizadas en los trabajos reportados aqui que no respondieron a Cal en un suelo con mas que 25% de saturación de aluminio.

En todos los otros casos, cualquier cultivar de frijol respondió a encalado en suelos con más que 20% de saturación de aluminio. El grado de respuesta también indicó una tendencia a aumentar conforme aumento el nivel de saturación de aluminio. En los sitios en San Carlos, la presencia de altos niveles de Manganeso disponible talvez resultó en una respuesta a Cal mayor que lo esperado segun el nivel de saturación de aluminio. Debido a la disponibilidad de cal en la región y la frecuencia de la respuesta obtenida, es talvez valido incluir su aplicación en una estrategia para aumentar la productividad de frijol en la región.

CONCLUSIONES

1- Se observo una respuesta a cal en casi todas las situaciones mismo con niveles de aluminio intercambiable relativamente pequeños.

2- Mismo con las variedades que mostraron poca respuesta a cal en el primer año, el efecto de fósforo residual fue mayor en el segundo año en la presencia de cal.

3- Debido al hecho que la aplicación de dos toneladas de cal en general es menos costoso en América Central que la aplicación de 50 Kg/ha de P y deja mayor efecto residual; se debe considerar esta alternativa en la fertilización de frijol.

LITERATURA CITADA

BORNEMISZA, E.F. SANCHO, y E. MOLINA. 1988. Informe final de la UCR para el convenio UCR-CATIE, desarrollo de tecnología apropiada para reducir el efecto de diferentes mecanismos de retención de fósforo en suelos centroaméricanos. UCR. 134 p.

CIAT. 1984. Tolerance to acid soils. p.105 en Annual Resport 1984. Bean Program. CIAT, Cali Colombia.

CORCHRANE, T.T., J.G.SALINAS y P.A. SANCHEZ, 1980. An equation for liming acid mineral soils to com pensate crop aluminum tolerance. Trop. Agr. (Trinidad) 57: 133-140.

KAMPRATH, E. 1984. Crop response to lime on soils of the tropics p. 349-368 en Adams ed. Soil Acidity and Liming 2a. Edicion. Mon. 12. ASA Madison.

KASS, D. M. JIMENEZ, W.BERMUDEZ y L.G. CEDENO. 1985. Respuesta del frijol común (Phaseolus vulgaris L) var. Talamanca a aplicaciones de caliza y fósforo en suelos con altos niveles de aluminio y manganeso en la zona Atlantica de Costa Rica. Memoria XXXI Annual Reunión PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras. 3:165-176.

SAMUDIO, A. 1988 Requerimiento externo de tres cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris L.) sembrado en San Andrés, Panamá. Tésis. M.S. CATIE. Turrialba. 117 p.

VAN RAIJ, B., A.P. DE CAMARGO, H. CANTARELLA, y N.M. DA SILVA. 1986. Exchangeable aluminum and base saturation as criteria for lime requirement or soils of the humid tropics. Trans. XIII Cong. Int. Soc. Soil Sci. Hamgurg Alemania. 3:998-999.

Cuadro 6. RESPUESTA A FOSFORO EN SAN ANDRES, PANAMA (Samudio, 1988)

	Rendimiento de frijol a 14% humedad- Kg ha $^{-1}$ Nivel de P (Kg ha^{-1})			
	0	200	400	600
Sin cal y sin Zn				
Var.Renacimiento	1967	2735	2339	2512
Var.Rosado	1499	2352	2271	2838
Var. 105-R	1779	2317	2443	2398
Con cal, sin Zn				
Var.Renacimiento	1403	2136	2210	2383
Var.Rosado	2190	3078	3389	2825
Var. 105-R	1465	2093	2212	2356
Con cal, con Zn				
Var.Renacimiento	1843	2333	2543	2574
Var.Rosado	2183	2960	2901	2825
Var. 105-R	2042	2303	2229	2416

Cuadro 6b REQUERIMIENTO EXTERNO DE TRES CULTIVARES DE FRIJOL BAJO SISTEMAS DIFERENTES DE MANEJO EN SAN ANDRES, PANAMA.

	95% Max. Rendimiento Kg ha^{-1}	Cantidad de P necesario Kg ha^{-1}	Requerimiento externo de P Mg Kg^{-1}
Sin Cal, sin Zn			
Var. Renacimiento	2471	197	0.029
Var. Rosado	2721	559	0.042
Var. 105-R	2368	255	0.031
Con Cal, sin Zn			
Var.Renacimiento	2252	331	0.027
Var.Rosado	3187	224	0.024
Var. 105-R	2333	338	0.027
Con Cal, con Zn			
Var.Renacimiento	2456	294	0.026
Var.Rosado	2955	234	0.024
Var. 105-R	2272	309	0.026

Cuadro 6c RENDIMIENTO DE FRIJOL A 14% HUMEDAD SAN ANDRES PANAMA. 1989.

	Nivel de P (Kg ha^{-1})			
	0	200	400	600
Sin Cal, y sin Zn				
Var.Renacimiento	1051	1788	2155	2194
Var.Rosado	817	2398	1790	2242
Var. 105-R	983	2012	2252	2319
Con Cal, sin Zn				
Var. Renacimiento	1216	2237	2307	2169
Var.Rosado	1499	2160	2125	2731
Var. 105-R	953	2002	2253	2118
Con Cal, con Zn				
Var.Renacimiento	1134	2109	1966	2504
Var.Rosado	1068	1626	1744	2121
Var. 105-R	1416	1986	2154	2057

Cuadro 6d CAMBIOS EN RENDIMIENTO 1989-1988

	(Kg ha-^{1}) Nivel de P (Kg ha-^{1})			
	0	200	400	600
Sin cal y sin Zn				
Var.Renacimiento	916	947	184	502
Var.Rosado	682	+46	531	596
Var.105-R	796	305	191	79
Con Cal, sin Zn				
Var. Renacimiento	187	+86	+97	214
Var.Rosado	691	918	1264	94
Var. 105-R	512	91	+41	238
Con Cal, con Zn				
Var.Renacimiento	709	224	577	70
Var.Rosado	1115	1334	1157	704
Var. 105-R	626	317	387	359

Agronomía y Fisiología. Estudio de Sistemas

CULTIVO EN CALLEJONES ARBOLES-GRANOS: UNA ALTERNATIVA DE PRODUCCION SOSTENIDA (UN CASO).

José Fernando Araya [1] ; Gustavo López [2] ; Donald Kass [2] ; John Beer [2]

RESUMEN

La búsqueda de alternativas tecnológicas que respondan, tanto a criterios económicos, como ecológ y sociales, a comenzado a ser una preocupación de los técnicos y profesionales del sector agropecu y forestal. Dentro de ellos, el cultivo en callejones de árboles (principalmente leguminosas) con gran donde se logra una cobertura de suelo, una fuente adicional de nitrógeno y la protección del suel a degradación, se presenta como prometedora a nivel de finca.

Para evaluar esta tecnología, se sembraron tres ensayos en la zona de Acosta-Puriscal, San José, a Rica. Se evaluó: malezas, suelos, producción de maíz, frijol y *Gliricidia* y los costos de producción.

El presente trabajo resume los resultados más importantes logrados en el área de producción, donde

1. El efecto de la aplicación de follaje de suelo de *Gliricidia* produjo resultados erráticos en la producci e maíz.

2. Para el caso del frijol, los resultados son altamente positivos en donde destaca *Gliricidia* por su apor e nitrógeno.

3. La producción de biomasa (hojas) de *Gliricidia* presentó una alta relación con el diámetro de las mi s al ser usada como estimador de producción. La producción promedio de dos sitios es de 16 t/ha.

4. La sobrevivencia de las estacas estuvo alrededor de un 78 % como promedio de los tres sitios, aunq la tecnología de manejo se tuvo que afinar en el proceso.

5. El follaje de *Gliricidia* brinda a los cultivos altas cantidades de N, K, Ca y Mg aunque el aporte de fó o es muy bajo.

Recomendaciones:

1. Pasar a la etapa de validación tecnológica el uso de follaje de *Gliricidia sepium* como abono verde.

2. Evaluar otros arreglos espaciales de *Gliricidia* en asocio con maíz y frijol.

3. Realizar pruebas con otras especies leguminosas locales que sean más ricas en fósforo.

4. Estudiar mecanismos y prácticas para lograr una mayor sobrevivencia de estacas.

5. Explorar y explotar el uso de *Gliricidia* como fuente de nitrógeno a otros cultivos.

6. Profundizar y validar la evaluación económica de estos trabajos.

Palabras Claves: Maíz, frijol, *Gliricidia sepium*, abonos verdes, coberturas suelos, producción.

[1] Ministerio de Agricultura y Ganadería; [2] Centro Agronómico Tropical Investigación y Enseñanza. Costa Rica.

PRODUCCION DE FRIJOL EN EL PATRON DE CULTIVO MAIZ CON INTERCALACION DE FRIJOL EN LAS GRANDES MONTAÑAS DEL EDO. DE VERACRUZ, MEXICO.

Rosalío López Morgado [1] ;Gabriel Díaz Padilla [2]

RESUMEN

Los campesinos de las grandes montañas (Cofre de Perote) del estado de Veracruz, México acostumbran sembrar cultivos intercalados y/o asociados de maíz-frijol, donde usan variedades criollas, bajas densidades de población y nulo uso de insumos; utilizando para ello al máximo la mano de obra familiar.

Por lo anterior, despertó interés conocer el potencial que no se aprovecha tan solo por no usar variedades mejoradas y altas densidades de población. Pues con el uso de 40,000 plantas/hectárea apenas se logra entre 150 y 200 kilogramos de frijol, es por ello que el objetivo del presente trabajo fue incrementar las poblaciones de frijol y arreglos del mismo usando la variedad de frijol Bayomex. Colocando 11 tratamientos en un diseño experimental en bloques al azar.

En el análisis de varianza se encontró diferencia significativa entre tratamientos, se pre-establecieron siete contrastes ortogonales y se concluyó lo siguiente: 1) Se debe sembrar frijol de mata intercalado entre plantas y entre surcos de maíz y 2) Utilizar dos plantas por mata (208,000 plantas/hectárea).

Con esta tecnología se lograron incrementos de hasta el 143 % en producción de grano limpio con respecto a lo tradicional.

Palabras Claves: Frijol, intercalado, asocio, producción.

[1,2] Ings. Investigadores de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER., INIFAP.

Agronomía y Fisiología. Prácticas Culturales

MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN CENTROAMERICA

Ramiro de la Cruz [1]; Arnoldo Merayo [1]

RESUMEN

En Centroamérica se cultivan aproximadamente 350.000 ha de frijol, la mayoría de estas producidas por pequeños agricultores en diferentes sistemas y con un rendimiento promedio de 660 kg/ha. Las malezas han sido indicadas como una de las limitantes más fuertes en la producción, de frijol en la región, no solo por sus efectos directos de competencia sino también por otros factores como su asocio con otras plagas y por la erosión que las prácticas de control pueden favorecer principalmente en áreas de ladera. Se estima que en algunas áreas productoras, la mano de obra dedicada a las prácticas de control representan en promedio un 40% del total de la mano de obra utilizada en el cultivo, observándose valores hasta de un 60%. El presente trabajo tiene como finalidad analizar las prácticas de control de malezas más frecuentes en el cultivo de frijol en el área centroamericana, indicando algunas opciones de manejo de acuerdo con el sistema de producción y las malezas más frecuentes en las diferentes zonas productoras. Se estima que aproximadamente el 80% de los productores usan el control de malezas manual o en combinación con aplicaciones de herbicidas no residuales antes de la siembra. Muy pocos agricultores usan los herbicidas selectivos. En áreas de ladera el gran esmero del agricultor por mantener su cultivo libre de malezas es un factor que grandemente favorece las pérdidas de suelo por erosión.

Teniendo en cuenta la gran diversidad de sistemas de producción y la amplitud de zonas ecológicas donde se siembra el cultivo, no es posible hacer recomendaciones generalizadas de manejo de las malezas.

[1]Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales, Proyecto MIP/CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Palabras claves: Manejo de malezas, frijol, erosión.

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO *Phaseolus vulgaris* L. EN EL AREA DE ZAPOTITAN

Ovidio A. Azcúnaga [1]; Carlos E. Sierra [2]; Raúl A. Santamaria[2];Edmidlia Guzmán M. [3]

RESUMEN

Con los objetivos de determinar los rendimientos del cultivo del frijol ejotero en función de cuatro niveles de Nitrógeno (0, 40, 80 y 120 kg/ha de N) y cuatro niveles de Fósforo (0, 15, 30 y 45 kg/ha de P); y encontrar la dósis económica de fertilización, fue realizado un ensayo de investigación en el Valle de Zapotitán, Depto. La Libertad.

Para cumplir con los objetivos planteados se llevó a cabo el ensayo de campo en el Cantón Flor Amarilla, Distrito de Riego de Zapotitán, en un suelo franco arenoso, de alta fertilidad natural. Se utilizó un diseño estadístico de Bloques al azar con tres repeticiones, resultando 16 tratamientos y 48 parcelas. La variedad utilizada fue Contender, semilla producida por CENTA.

Se evaluaron las siguientes variables: peso de una vaina, altura de plantas, biomasa aérea, índice de área foliar específica, número de vainas por hectárea, índice de cosecha y rendimiento de vainas (t/ha).

Las medias de cada variable se sometieron a un análisis de varianza y aquellas que mostraron significancia se les hizo la Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

Se encontró que cinco de las variables; altura de planta, biomasa aérea, número promedio de vainas/planta, número de vainas por hectárea y rendimiento (t/ha) manifestaron una diferencia mínima significativa del 99% de probabilidad para el factor Nitrógeno. La Prueba de Duncan demostró que para todas estas variables, los niveles 80 y 120 kg/ha de N fueron estadísticamente iguales y superiores a los otros dos niveles.

Los niveles de Fósforo aplicados y la interacción Nitrógeno-Fósforo no mostraron diferencia significativa.

El Nitrógeno manifestó una respuesta lineal, determinándose según el análisis de regresión que por cada kilogramo de Nitrógeno aplicado, se logró un incremento en los rendimientos 37.6 k g de ejote por hectárea.

Con base en el análisis económico (para rendimiento) a través del análisis insumo-producto se determinó que el tratamiento óptimo económico es de 120 kg/ha de Nitrógeno.

La no respuesta a las aplicaciones de Fósforo, confirma que cuando el contenido de este elemento en el suelo es alto, no es necesario su aplicación.

Palabras claves: Frijol Ejotero, Fertilización, Rendimiento.

INTRODUCCION

En El Salvador se está impulsando la producción de cultivos horticolas con potencial de exportación, dentro dentro de los cuales es importante el frijol ejotero.

Por otro lado, el frijol ejotero tiene una gran incidencia en el desarrollo socioeconómico del país, por que se realiza un alto volúmen de importación anual principalmente de Guatemala, lo cual se traduce en pérdidas de divisas; por lo tanto es necesario incentivar la producción del cultivo pero con base en recomendaciones técnicas adecuadas en diferentes aspectos, especialmente sobre fertilización. Con el afan de contribuir a tal

[1]Técnico en Fertilidad,Depto, Suelos. CENTA;[2]Ings Agrs. Graduados de la Universidad Evangélica de El Salvador. [3]Ing. Agr. M. Sc.Jefe Laboratorio de Suelos. Depto. de Suelos. CENTA.

fin, se realizó el presente trabajo de investigación, evaluando la respuesta del cultivo a la aplicación de una fertilización nitrofosforada, ya que esta es la comunmente usada por el agricultor, pero en cantidades variables.

REVISION DE LITERATURA

La especie *Phaseolus vulgaris* L. se cultiva en general para consumo humano, utilizandose las semillas secas o tiernas y las vainas verdes enteras. También puede servir para forraje, asi como para abono verde, aunque es muy poco usado para estos fines. (2,4).

Al utilizar los suelos con cultivos anuales o perennes, cada año se extraen cantidades considerables de elementos nutritivos, los cuales deben restituirse para mantener los suelos con sus condiciones de fertilidad y producción. Esto solamente se logra mediante la aplicación de fertilizantes, que contengan uno o más de los elementos que las plantas utilizan en sus funciones de vida.(3).

El *Phaseolus vulgaris L.* es un cultivo exigente en cuanto a necesidades nutricionales y los rendimientos se pueden ver afectados si hay problemas en el suministro de algún elemento. Por lo tanto es necesario una fertilización racional con las cantidades adecuadas para llenar sus requerimientos de crecimiento y producción (3). Esta especie tiene una alta demanda de nitrógeno y pequeñas necesidades en fósforo. Como todas las leguminosas, el frijol tiene grandes necesidades de calcio. El promedio de la relación de nutrimentos basada en reportes de varios autores, es la siguiente (1):

N: P_2O_5 ;K_2O: S; Ca: Mg es de 1:0.22; 0.70: 0.027; 0.30: 0.053.

Considerando la importancia del nitrógeno, fósforo y potasio, se han realizado experimentos, que concluyeron que en América Latina, las dósis óptimas de estos nutrimentos presentan grandes variaciones para el *Phaseolus vulgaris L.*

Las de N fluctuan entre 0 Y 400 kg de N/ha; las de P_2O_5 entre 0 y 200 y las de K_2O entre 0 y 100 (1).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de investigación fue realizado en el campo de un agricultor, localizado en el Valle de Zapotitán, Cantón Flor Amarilla, jurisdicción de Ciudad Arce, Depto. de La Libertad a 460 m.s.n.m., con una precipitación promedio anual de 1701 mm distribuidos de mayo a octubre y temperatura promedio anual de 23.8°C.

Las características físico-químicas del terreno fueron: textura franco-arenoso, pH (en agua) 6.5, Fósforo 55.5 mg/ml, Potasio 84 mg/ml; Calcio 5.6 meq/100 g de suelo, Magnesio 4.6 meq/100 g de suelo, Materia Orgánica 2.3%, Zinc 6.5 mg/ml; Manganeso 23.9 mg/ml, Hierro 38.8 mg/ml, Cobre 2.9 mg/ml; Azufre 14 mg/ml, Boro 1 mg/ml.

Se utilizó la variedad Contender; la siembra se realizó el 8 de junio de 1988, en surcos separados a 0.50 m, colocándo 2 ó 3 semillas por postura cada 0.25 m, realizando un deshije en las posturas de tres plantas, dejando finalmente 2 plantas por postura. Obteniéndose una población aproximada de 160,000 plantas/ha.

El ensayo se estableció bajo un diseño en Bloques al azar en arreglo factorial con 16 tratamientos y 3 repeticiones. La parcela experimental está compuesta de 5 surcos de 5 m de largo, con un área de 12.5 m^2. La parcela útil comprende los 3 surcos centrales de 4 m de largo, con un área de 6.0 m^2.

Los tratamientos se formaron por la combinación de 4 niveles de nitrógeno y 4 niveles de fósforo. Los niveles de nitrógeno son: 0, 40, 80 y 120 kg de N/ha, utilizando como fuente la Urea (46%N); los niveles de fósforo son: 0, 15, 30 y 45 kg de P/ha, como fuente el Superfosfato simple (20% de P_2O_5).

La aplicación del fósforo y del nitrógeno se hizo a los 8 días después de la siembra, en forma incorporada y localizada entre posturas.

El control de malezas se hizo en forma manual, realizando 3 limpias durante el ciclo del cultivo.

Se ejecutó un plan fitosanitario intensivo en forma preventiva, logrando minimizar el ataque de plagas y enfermedades. Se hicieron 4 cosechas durante el ciclo del cultivo; la primera a los 41 días, la segunda a los 45, la tercera a los 49 y la cuarta a los 54 días después de la siembra.

Para el análisis estadístico se tomaron las siguientes variables: peso de una vaina, altura de plantas, biomasa, aérea, índice de área foliar específicamente, número promedio de vainas por planta, número de vainas por hectárea, índice de cosecha y rendimiento de vainas (TM/ha).

RESULTADOS Y DISCUSION

Peso de una vaina.
Las medias de peso de una vaina para los diferentes tratamientos tienen poca variación, por lo que se observa en el Cuadro 1, que tanto el nitrógeno y fósforo en forma individual y la interacción nitrógeno-fósforo no manifiestan diferencia estadística significativa sobre esta variable.

Altura de planta.
El promedio de altura de planta, para todos los tratamientos fue de 46.49 cm. En el Cuadro 1, se observa que solamente el nitrógeno tuvo un efecto altamente significativo sobre esta variable, mientras que el fósforo y la interacción nitrógeno-fósforo no tuvieron diferencia estadística significativa. La Prueba de Rango Múltiple de Duncan indicó que los niveles 80 y 120 kg de N/ha son iguales estadísticamente entre sí y superiores al nivel de 40 y 0 kg de N/ha (ver Cuadro 2).

Biomasa aérea.
De los factores en estudio solamente el nitrógeno manifestó un efecto altamente significativo, mientras que el fósforo por si solo no tuvo efecto alguno en la biomasa aérea y la interacción nitrógeno-fósforo, tampoco afectó a los resultados (ver Cuadro 1).

Se realizó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan para el factor que tuvo un efecto significativo, en este caso el nitrógeno, observándose en el Cuadro 2, que los niveles 80 y 120 kg de N/ha son estadísticamente iguales y superiores a los niveles de 0 y 40 kg de N/ha.

Indice de área foliar específica (IAFE).
Los valores de esta variable presentan poca variación tanto para el nitrógeno y fósforo así como para la interacción nitrógeno-fósforo, con una media general de 2.85 dm^2/g; por lo tanto según se observa en el Cuadro 1, el análisis de varianza reporta que ninguno de los factores en estudio ni la interacción entre ambos mostró diferencia significativa sobre el IAFE.

Número promedio de vainas por planta.
En el Cuadro 1, se observa que solamente los niveles de nitrógeno manifestaron un efecto altamente significativo sobre esta variable, mientras que el fósforo y la interacción nitrógeno-fósforo no mostraron efecto significativo. El promedio general para todos los tratamientos es 17.13 vainas/planta.

La Prueba de Duncan indica que los niveles 80 y 120 kg de N/ha son iguales estadísticamente y superiores a los niveles 0 y 40 kg de N/ha.

Número de vainas por hectárea.
La media general obtenida para todos los tratamientos es de 2,512, 000 vainas/ha, observándose (Cuadro 3) que el valor menor es de 1,954,000 correspondiente al tratamiento testigo (0 kg de N y 0 kg de P/ha). El mayor número de vainas se obtuvo con las aplicaciones de 80 kg de N/ha y 15 kg de P/ha, con un valor de 2,918,000 vainas/ha; existe en forma general, un incremento del número de vainas conforme se aumenta los

niveles, tanto de nitrógeno como de fósforo; sin embargo, la interacción nitrógeno-fósforo no tuvo efecto significativo sobre esta variable, según el análisis de varianza (Cuadro 1). En cuanto al efecto individual de los factores en estudio, se observa que el nitrógeno manifestó un efecto altamente significativo, mientras que el fósforo no mostró diferencia significativa.

Para el nitrógeno hay un incremento de 568,000 vainas entre los niveles de 0 y 80 kg/ha. Con el incremento de 40 kg de N/ha de 80 a 120 kg/ha, se produce un incremento de 72,000 vainas.

La Prueba de Rango Múltiple de Duncan, mostró que los niveles 80 y 120 kg de N/ha son iguales estadísticamente y superiores a los niveles de 0 y 40 kg de N/ha (ver Cuadro 2).

Indice de Cosecha.
Según los resultados de índice de cosecha, tanto los promedios generales de nitrógeno y fósforo, tienen poca variación, lo cual se demuestra en el análisis de varianza (ver Cuadro 1), ya que no hubo significancia para ninguno de los factores.

Para la interacción nitrógeno-fósforo, la planta fue más eficiente en producir ejotes con la dósis de 0 kg de N/ha y 15 kg de P/ha con el mayor valor de índice de cosecha; el tratamiento menos eficiente fue de 40 kg de N/ha y 30 kg de P/ha, correspondiendole el menor valor de índice de cosecha; a pesar de estas diferencias en los resultados de campo, el análisis de varianza reporta un efecto no significativo de la interacción sobre esta variable.

El valor del coeficiente de variación es alto (23.23%), lo cual indica que probablemente hubo error en la toma de datos de esta variable.

Rendimiento.
Es la variable de mayor importancia para medir el efecto de los factores en estudio, puesto que es el objetivo principal del productor.

El valor más alto de rendimiento es de 16.51 TM/ha que corresponde al tratamiento mayor (120 kg de N/ha y 45 kg de P/ha); el valor menor es de 10.07 TM/ha que corresponde al tratamiento testigo 0 kg de N/ha y y 0 kg de P/ha (ver Cuadro 4).

En el caso del nitrógeno, el rendimiento mayor se obtuvo con el nivel 120 kg de N/ha (15.91 TM/ha) mientras que el menor valor de rendimiento es 11.50 TM/ha para el nivel 0 kg de N/ha. La media general fue de 13.96 TM/ha, obteniéndose una diferencia de 4.41 TM/ha entre el tratamiento mayor (120 kg de N/ha) y el testigo (0 kg de N/ha).

Para el fósforo, existe una pequeña diferencia de 1.15 TM/ha entre el nivel 0 kg de P/ha que tiene el rendimiento menor de 13.30 TM/ha y el nivel 30 kg de P/ha con el valor mayor de 14.45 TM/ha.

Según el análisis de varianza (Cuadro 1), de los factores evaluados, solamente el nitrógeno mostró una diferencia altamente significativa sobre el rendimiento, mientras que el fósforo y la interacción nitrógeno-fósforo no presentan efecto significativo.

La Prueba de Duncan (Cuadro 2), indica que los niveles 80 y 120 kg de N/ha son estadísticamente iguales y superiores a los otros dos niveles.
Al realizar la Prueba de regresión para los niveles de Nitrógeno, se determinó que el modelo que mejor se ajusta a los resultados de rendimiento es la regresión lineal, representada por la ecuación $Y = 11.71 + 0.0376X$.

El valor de 0.0376 indica el incremento de la producción en TM/ha por cada kilogramo de nitrógeno aplicado, que equivale a 37.6 kg de ejote/ha por cada kilogramo de nitrógeno.

La figura 1, representa la curva de regresión lineal, que resultó al sustituir los valores de los niveles de nitrógeno en la ecuación.

Con base en el análisis económico a través del análisis insumo-producto, se determinó que el tratamiento óptimo económico es de 120 kg de N/ha.

CONCLUSIONES

1. Desde el punto de vista de los resultados agronómicos, la mejor dósis de aplicación de nitrógeno fue de 80 kg/ha puesto que demostró ser superior a 0 y 40 kg/ha e igual estadísticamente a 120 kg de N/ha según el análisis de varianza y la Prueba de Rango Múltiple de Duncan,con un rendimiento de 15,13 TM/ha.

2. El análisis económico realizado demostró que el tratamiento óptimo económico es el tratamiento de de 120 kg/ha de nitrógeno y 0 kg/ha de fósforo.

3. En suelos con características físicas y químicas similares al terreno donde se realizó el ensayo, no es necesaria la aplicación de fósforo, ya que para ninguna de las variables evaluadas se encontró respuesta significativa a los niveles de fósforo aplicados.

4. El nitrógeno manifestó una tendencia lineal, determinándose según el análisis de regresión que por cada kilogramo de nitrógeno aplicado, se logró un incremento en los rendimientos de 37.6 kg de ejote por hectárea.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la mejor dósis de nitrógeno obtenida en este trabajo, sea evaluada en ensayos de validación bajo los diferentes niveles de tecnología utilizados dentro del Distrito de Riego de Zapotitán, en suelos análogos al terreno donde se realizó la investigación.

2. Se recomienda realizar ensayos de validación en suelos con alto contenido de fósforo en el área de Zapotitán, para demostrar que el frijol ejotero no responde a las aplicaciones de este elemento, cuando está en condiciones de alta disponibilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. FASSBENDER,H.W. 1967. La fertilización del frijol (Phasaeolus sp.) Turrialba, Costa Rica. 17 (1): 46-51.

2. GARCIA, R.A. 1959. Horticultura. 2da. ed. Barcelona, España, SALVAT. pp. 376-384.

3. GUDIEL, V.M. 1980. Manual Agrícola. Guatemala. Productos Superb. No. 5 pp. 19, 93-95.

4. MATEO BOX, J.M. 1961. Leguminosas de Grano. Barcelona, España, SALVAT. pp. 335-401.

CUADRO 1. PRUEBA DE F Y SU SIGNIFICANCIA AL 99 Y 95% DE PROBABILIDAD PARA LAS DIFERENTES VARIABLES DE FRIJOL EJOTERO EVALUADAS. ZAPOTITÁN. 1988.

	Significancia(95 y 99%)			C.V.(%)
Variables	N	P	NP	
1. Peso de una vaina	0.72^{ns}	0.55^{ns}	1.49^{ns}	13.43
2. Altura de plantas	13.31^{**}	1.06^{ns}	0.37^{ns}	6.8
3. Biomasa área	4.63^{**}	0.027^{ns}	0.212^{ns}	26.08
4. IAFE	1.48^{ns}	1.87^{ns}	1.00^{ns}	10.62
5. No.vainas/planta	12.56^{**}	0.46^{ns}	1.19^{ns}	11.59
6. No.vainas/ha.	16.10^{**}	1.10^{ns}	1.43^{ns}	9.93
7. Indice cosecha	0.87^{ns}	0.23^{ns}	0.62^{ns}	23.23
8. Rendimiento(TM/ha)	26.78^{**}	2.12^{ns}	1.06^{ns}	9.43

CUADRO 2. PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN PARA MEDIAS DE LAS VARIABLES CON LOS NIVELES DE NITRÓGENO.

NITROGENO kg/ha	VARIABLES				
	Altura planta (cm)	Biomasa aérea (TM/ha)	No. Promedio vainas/p	No. vainas /ha (millones)	Rend. (TM/ha)
120	49.17 a	2.55 a	19.00 a	2.77 a	15.91 a
80	49.06 a	2.42 a	18.42 a	2.70 a	15.13 a
40	45.58 b	2.14 b	16.58 b	2.45 b	13.32 b
0	42.17 c	1.82 c	14.50 c	2.13 c	11.50 c

CUADRO 3. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE NÚMERO DE VAINAS/HA(X MIL) SEGÚN LOS NIVELES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO APLICADOS. ZAPOTITÁN 1988.

P\N	0	40	80	120	Σ	X
0	1 954	2 317	2 699	2 662	9 635	2 409
15	2 130	2 297	2 918	2 680	10 025	2 506
30	2 083	2 725	2 695	2 825	10 322	2 582
45	2 349	2 476	2 478	2 904	10 207	2 552
Σ	8 516	9 815	10 790	11 074	40 195	10 049
X	2 129	2 454	2 697	2 769	10 049	2 512

CUADRO 4. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE RENDIMIENTO EN TM/HA SEGÚN LOS NIVELES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO APLICADOS. ZAPOTITÁN. 1988.

P\N	0	40	80	120	Σ	X
0	0.07	13.24	14.54	15.35	53.19	13.30
15	11.37	12.26	15.73	15.52	54.88	13.30
30	11.51	14.60	15.42	16.26	57.79	14.45
45	13.07	13.16	14.82	16.51	57.56	14.39
Σ	46.02	53.26	60.51	63.64	223.42	55.86
X	11.50	13.32	15.13	15.91	55.86	13.96

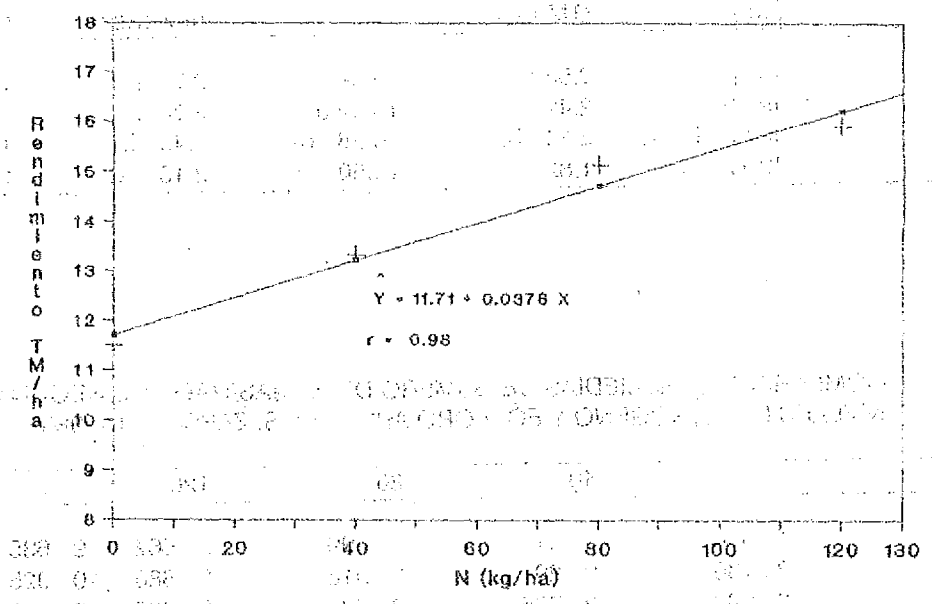


Fig.1 Demostración gráfica de la regresión lineal

MANEJO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN COSTA RICA

José Corella V. [1]

RESUMEN

Durante los últimos 10 años se ha venido desarrollando investigaciones en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* L en Costa Rica con el objeto de manejar en forma óptima los fertilizantes fosforados.

La investigación se ha orientado en tres áreas, la primera de ellas ha sido la correlación de la respuesta en rendimiento del frijol a las aplicaciones de fertilizantes fosforados, con la solución extractora Olsen modificado ($NaHCO_3$ 0.5 N pH 8.5, EDTA disódica 0.01 M y Superfloc 127). Durante este período de investigación se instalaron 25 experimentos de niveles crecientes de fósforo en Inceptisoles, Molisoles, Andosoles y Ultisoles en diversos agroambientes de Costa Rica; se encontró un nivel crítico (90% del rendimiento relativo) diferente de acuerdo al tipo de suelo en Ultisoles y suelo molisoles e inceptisoles un nivel crítico de 6 mg 1^{-1}, en andosoles de 12 mg 1^{-1}. La otra área de trabajo ha sido la determinación del nivel crítico foliar de fósforo en condiciones de campo, para esto se tomaron los datos de análisis foliares de 4 localidades durante cuatro años un nivel crítico general de 0.38 g kg^{-1} en la tercera hoja madura a prefloración; sin embargo se observó que el nivel crítico es diferente en cada variedad, Brunca y Huasteco mostraron un nivel crítico de 0.50 g kg^{-1} mientras en Bat 76 y Brunca fue de 0.43 g kg^{-1}. También se observó que el valor del análisis foliar al que se presentaron síntomas evidentes de la deficiencia de fósforo fue diferente en cada variedad 0.15, 0,22, 0.25 y 0.27 para Bat 76, Huetar, Brunca y Huasteco, respectivamente. La tercera área de trabajo ha sido el tamizado de variedades de frijol tolerante a bajos niveles de fósforo en el suelo; se encontró que variedades como Bat 76, Río Tibají, Icta 88324 y Nag 209 producen rendimientos superiores a 1 t/ha^{-1} con 6.5 kg de P ha^{-1}. Adicional a lo anterior se ha investigado en el uso de rocas fosfóricas en suelos ácidos (pH 5.0), en donde se observó que la roca de Carolina del Norte mostró un 90% de eficacia comparado con el triple superfosfato. En base a lo anterior se concluye que el manejo de fertilización fosfórica en Costa Rica debe de orientarse hacia el uso de variedades que sean eficientes en la extracción del fósforo, uso de fuentes baratas de fósforo en suelos ácidos y volcánicos y por último la determinación del nivel crítico por cada agroambiente.

Palabras claves: Frijol, fertilización fosfórica, variedades.

[1]Unidad de Suelos, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

EVALUACION DE DENSIDADES Y NIVELES DE FERTILIZACION CON FOSFORO EN LAS VARIEDADES DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* CENTA-IZALCO Y CENTA-JIBOA

Fernando E. Martínez [1]; Carlos E. Padilla [2]

RESUMEN

La liberación de nuevas variedades demanda conocimientos específicos sobre sus requerimientos nutricionales y su respuesta a las diversas zonas y suelos donde puedan ser cultivadas.

En base en lo anterior, se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de conocer la respuesta de las variedades en suelos bajos en "P", a aplicaciones crecientes de P y densidades.

Es Así, como entre los años 1988 y 1989, se establecieron 5 ensayos de campo ubicados en las Localidades del Depto. La Libertad, Municipio Ciudad Arce, Cantón Los Indios (1988); Depto. Ahuachapán, Estación Experimental de Ahuachapán (1988); y en 1989 Depto. Ahuachapán, Cantón "Doña María" Estación Experimental de Ahuachapán (2 ensayos).

1Técnico Auxiliar Depto. Suelos, CENTA, MAG, El Salvador; [2]Ing. Agrónomo. Técnico Investigador. Depto. Suelos, CENTA, MAG, El Salvador.

En el Depto. Ahuachapán la precipitación pluvial fue en promedio de 1725 mm por año, con una temperatura media de 23.5°C. En el Depto. La Libertad la precipitación media anual, de 28°C.

Se utilizó un diseño estadístico "factorial 3 x 5" en Bloques completos al azar con 3 repeticiones; y para cada variedad se evaluaron las densidades de 200.000, 300.000 y 400.000 p.ha-^{1} y los niveles de 0-25, 50-75 y 100 kg/ha del elemento "P". La fuente de P usada fue el Superfosfato simple (20% P_2O_5). Se aplicó un nivel único y uniforme de 80 kg/ha de N, cuya fuente fue Sulfato de Amonio 21% N.

A través del análisis estadístico se encontró que los niveles de fósforo y densidades, así como su interacción, no respondieron en forma significativa sobre los rendimientos de la variedad CENTA-IZALCO; no así en la variedad CENTA-JIBOA, la cual demostró respuesta significativa a densidades y niveles "P", pero no a su interacción sobre el rendimiento.

Los máximos rendimientos con la unidad CENTA-JIBOA se obtuvieron con densidad de 200,000 p.ha-^{1} y 50 kg/ha de P.

Palabras claves: Frijol, densidad, fertilización, rendimiento.

INTRODUCCION

La liberación de las variedades de frijol común CENTA-IZALCO (1981) y CENTA-JIBOA (1986) por parte del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), determinó que se realizarán ensayos de campo, con el fin de obtener índices de fertilización y de ciertas prácticas agronómicas (densidades), como un complemento del manejo tecnológico de las variedades.

En base a lo anterior, durante los años 1988 y 1989 se realizaron cinco (5 ensayos de campo, ubicado en la Región I. Depto. Ahuachapán, con condiciones climatológicas generales de: precipitación promedio anual de 1538 mm; temperatura media anual de 23°C y una altura de 725 m.s.n.m. sobre un suelo latosol arcillo rojizo de textura arcillosa; y en la Región II, Depto. La Libertad con condiciones climatológicas, de: precipitación promedio anual de 1701 mm; temperatura promedio anual de 23.5°C y una altura de 460 m.s.n.m sobre un suelo aluvial de textura franco arenosa.

Las variables estudiadas fueron los niveles de: 0-25-50-75 y 100 kg/ha de "P" y las densidades de 200,000, 300,000 y 400,000 p.ha en un diseño estadístico factorial 3 x 5, en bloques completos al azar, con tres repeticiones.

El presente informe incluye únicamente los ensayos realizados durante 1989 (3 ensayos), pero se anexa el inmforme de avance durante 1988 (2 ensayos) para una mejor comprensión.

REVISION DE LITERATURA

González S., Alvarado L., Gúzman E. Reportan que los bajos contenidos de fósforo son el problema más frecuente en los suelos agrícolas de El Salvador; en términos generales el 58.8% de las muestras analizadas de todo el país presentan contenidos menores de 19 ppm; y con niveles inferiores de 11 ppm aparecen el 46.5%, de las muestras a nivel nacional; los mismos autores señalan que el 86.9% de las muestras analizadas a nivel nacional presentan un pH menor de 6.5 (ligeramente acido).

Menjívar A., Gúzman E; y Moraes V. Estiman que el nivel crítico de fósforo disponible en los suelos de El Salvador es de cerca de 11 ppm; la probabilidad de respuesta de los cultivos a la fertilización fosfatada puede ser representada por la ecuación $Y = 106.15 - 98.53\ 1/x$ y recomiendan continuar los estudios con fósforo a fin de determinar la curvas de respuesta de los cultivos a la fertilización fosfatada, en cada clase de disponibilidad de fósforo.

CIAT, ha determinado que en frijol común *Phaseolus vulgaris* L. existe gran variabilidad genética en cuanto a "stress" por fósforo, siendo algunos cultivares tolerantes y otros muy sensibles.

Willians, sugiere que la evaluación de requerimientos de fósforo para un crecimiento óptimo de las plantas debe incluir las características del cultivo en conjucción con los factores del suelo que controlan la disponibilidad de fósforo.

MATERIALES Y METODOS

Localización y condiciones climatológicas

Se desarrollaron cuatro ensayos ubicados en el Depto. Ahuachapán con las condiciones climáticas de: precipitación media anual de 1535 mm, temperatura media anual de 23.0°C y una altura de 755 m.s.n.m.; en el Depto. La Libertad se desarrolló un (1) ensayo con condiciones climáticas de: Precipitación media anual de 1802 mm, temperatura media anual de 23.5°C y una altura de 460 m.s.n.m.

Suelos y análisis químico

En el Depto. Ahuachapán se sembró sobre un suelo latosol arcillo rojizo cuyo análisis químico reportó: textura arcillosa, pH en agua (1:2) 5.2 fuertemente ácido, fósforo 5 ppm muy bajo, potasio mas de 200 ppm muy alto; en el Depto. La Libertad se sembró sobre un suelo regosol aluvial con un análisis de suelo que reportó: textura franco arenosa, pH en agua (1:2) 6.1 ligeramente ácido, fósforo 11 ppm bajo, potasio 160 ppm alto.

Siembra

La preparación de tierras fue convencional en la época de mayo realizándose los pasos de arado y rastra necesarios hasta obtener un mullimiento adecuado del terreno, seguidamente se surco a 50 cm entre surco, aplicándose Insecticida al suelo Furadán 5% en dósis de 22 kg/ha aplicado al fondo del surco, también al mismo tiempo al fondo del surco se aplicó los niveles totales de fósforo, cubriéndose seguidamente con una capa delgada de tierra; la siembra se realizó manualmente dando un distanciamiento, entre postura individual de semilla, de acuerdo a las densidades estudiadas (200,000 = 10 cm; 300,000 = 7 cm y 400,000 = 5 cm) concluyendo la siembra con el tapado de la semilla con una capa de 3-4 cm.

Manejo agronómico

El control de malezas se realizó manualmente habiéndose realizado 1 ó 2 como maximo; a fin de obtener una mayor expresión de la variable en estudio el control de plagas y enfermedades se realizó con carácter preventivo y sin consideraciones económicas.

Variables y diseño estadístico

Se estudiaron las variables: niveles de elemento fósforo (P) 0-25-50-75 y 100 kg/ha usando como fuente Superfosfato simple 20% de P_2O_5 (8.4% de P) y las densidades de 200,000, 300,000 y 400,000 p/ha en un diseño estadístico factorial 3 x 5 en bloques completos al azar con tres (3) repeticiones usado individualmente para cada una de las variedades en estudio.

Se aplicó un nivel unico uniforme de 80 kg/ha de N usando como fuente Sulfato de amonio 21% de N aplicado ocho días después de siembra.

Tratamientos

CENTA-JIBOA			CENTA-IZALCO		
1- P_0D_1	6- P_1D_3	11- P_3D_2	1- P_0D_1	6- P_1D_3	11- P_3D_2
2- P_0D_2	7- P_2D_1	12- P_3D_3	2- P_0D_2	7- P_2D_1	12- P_3D_3
3- P_0D_3	8- P_2D_2	13- P_4D_1	3- P_0D_3	8- P_2D_2	13- P_4D_1
4- P_1D_1	9- P_2D_3	14- P_4D_2	4- P_1D_1	9- P_2D_3	14- P_4D_2
5- P_1D_2	10- P_3D_1	15- P_4D_3	5- P_1D_2	10- P_3D_1	15- P_4D_3

Parámetros evaluados

1. Análisis de suelo presiembra/parcela total
2. % de plantas germinadas/parcela total
3. Días a floración/parcela total
4. Días a madurez fisiológica/parcela total
5. Número de plantas cosechadas/parcela útil
6. Número de vainas/planta (promedio de 25 plantas)
7. Número de granos/vaina (promedio de 20 vainas)
8. Peso de producción de grano/parcela útil
9. Peso de grano "bueno" y "malo" de la producción de parcela útil
10. Peso de 100 semillas
11. Análisis de suelo postcosecha/parcela total.

Areas experimentales

	Mayo		Agosto	
Area de parcela total	15	m^2	27	m^2
Area de parcela útil	9	m^2	12	m^2
Area de repetición	225	m^2	405	m^2
Area experimental	675	m^2	1215	m^2
Area total de ensayos	1000	m^2	1645	m^2

Estas áreas experimentales corresponden para una variedad, ante lo cual un ensayo (incluyendo las dos variedades) duplica los estimados.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de la varianza para los efectos de densidades, niveles de fósforo (P), así como su interacción, sobre los componentes de rendimiento, muestra que las densidades son la principal variable que afectó el número de vainas por planta y número de semillas por vaina en ambas variedades (Cuadro 1).

Lo anterior coincide con otros autores (6,7), pero el análisis comparativo entre las variedades muestra que la variedad CENTA-JIBOA es mas afectada negativamente a altas densidades que la variedad CENTA-IZALCO (Fig.1 y 2).

Es de hacer notar que ambas variedades decaen en su rendimiento al primer incremento de la densidad, siguiendo la misma tendencia con un segundo incremento CENTA-JIBOA, no así CENTA-IZALCO, la cual presenta un leve incremento, incremento que tiene como base el alto grado de adaptabilidad y estabilidad reportado para la variedad (2); en otras palabras, CENTA-IZALCO producirá pocas vainas a altas densidades, pero compensado por un número mayor de plantas por área, aumenta levemente su rendimiento, en cambio CENTA-JIBOA no logra estabilizar su producción de vainas por planta y mientras aumente la densidad de su número de vainas por planta disminuirá.

El componente de rendimiento, peso de 100 semillas se presentó mayormente influenciado por los niveles de fósforo (P) en ambas variedades (Cuadro 1), esto es ampliamente reconocido debido a los roles fisiológicos del elemento en los procesos energéticos celulares importantes en la germinación (6).

Los parámetros días a floración y madurez fisiológica presentaron diferencia pero sin ninguna significancia estadística (Cuadro 1), habiéndose determinado que existe una mayor influencia de la humedad del suelo que encubre la determinación del efecto que podría notarse debido a las variables en estudio.

Rendimiento

El análisis estadístico del parámetro rendimiento determinó que existe una diferencia básica en cuanto a su respuesta con fertilización con fósforo (P) entre las variedades en estudio, basados en que CENTA-IZALCO no mostró ningun efecto significativo para ninguna de las variables en estudio, en los tres (3) ensayos reportados; en comparación principalmente a niveles de "P" (Cuadro 2).

Esta respuesta diferencial entre la variedades esta grandemente influenciada por el origen genético de los materiales, ya que CENTA-IZALCO es una selección nacional (criolla) la cual en evaluaciones anteriores (2) ha mostrado su alta adaptabilidad y estabilidad, principalmente bajo formas de manejo tecnológico muy bajo, ante lo cual puede inferirse que sus demandas de fertilización fosforada puede ser baja y que el suministro de cantidades adicionales no estimulan significativamente su rendimiento, pero es necesario aclarar que existe un "incremento real" (Fig. 1) entre no fertilizar y fertilizar, ante lo cual hay que considerar en fertilizar esta variedad con niveles bajos de fósforo (menores de 25 kg/ha), lo cual coincide con la recomendación general dada por el Depto. Suelos del CENTA de 40 kg/ha de P_2O_5 equivalente a 17 kg/ha de P (Fig. 1).

Lo anterior puede comprenderse al considerar que dicha recomendación tiene características económicas, con proyecciones de rendimiento 10 a 14 qq/mz y la experimentación de campo nacional que sirvió de base, se realizó con "selecciones" y no "cruces".

En forma comparativa la variedad CENTA-JIBOA es un cruce entre MEXICO 80 y BAT 1215 introducido a través del vivero internacional de adaptación del año 1983, habiendo sido seleccionado por su tolerancia a diversas enfermedades y buen potencial de rendimiento (30 qq/mz).

Gúzman E. (4) dice " habrá necesidad de tomar una decisión subjetiva para cada recomendación individual, ya que los agricultores cuyo manejo del cultivo del frijol solamente les permite 10 qq/mz no pueden usar la misma cantidad de fertilizante que otro, cuyo manejo le permite obtener hasta 20 qq/mz".

El incremento del rendimiento por parte de CENTA-JIBOA hasta un nivel de aplicación de 75 kg/ha de "P" (Fig.2) determina que la variedad hace un uso más eficiente del fertilizante y por ende mayor demanda y rendimiento.

CONCLUSIONES

1. El diferente origen genético de las variedades asi como sus diferentes hábitos de crecimiento son los dos factores que determinaron la respuesta diferencial a la fertilización con fósforo "P".

2. La variedad CENTA-IZALCO se comportó como EFICIENTE SIN RESPUESTA al elemento fósforo y la variedad CENTA-JIBOA como EFICIENTE CON RESPUESTA a dicho elemento.

3. La densidad de 200,000 p./ha es la mas conveniente para la variedad CENTA-IZALCO y fertilización menor de 25 kg/ha de "P".

4. La variedad CENTA-JIBOA responde bien a densidades de 200,000 p./ha y fertilización fosforada no mayor de 50 kg/ha.

5. La interacción densidad por niveles de "P" fue no significativa tanto para rendimiento como para componentes de rendimiento, en ambas variedades y en todos los ensayos evaluados, determinándose falta de correlación entre las variables.

RECOMENDACIONES

El carácter cualitativo del estudio, de la respuesta al elemento fósforo, determina el elemento nitrógeno en futuros trabajos, a fin de obtener una recomendación de fertilización práctica y rentable para las variedades en estudio.

BIBLIOGRAFIA

1. CIAT. Frijol: Investigación y producción. Cop. y Ed. por López M, Fernández F., Schoonhoven A., PNUD-CIAT, Cali, Colombia. 1985.

2. GARCIA, C.M. Interacción genotipo-ambiente en frijol, informe mimeografiado, Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador. 1985.

3. GONZALEZ, S., ALVARADO, L., GUZMAN, E., Diagnóstico de fertilidad de suelos en El Salvador. Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador. 1988.

4. GUZMAN, E. Conceptos básicos sobre fertilización, fertilización en relevo. Documento mimeografiado, básicos mimeografiados. Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador. 1984.

5. TRECE, R. Componentes del rendimiento en frijol común *Phaseolus vulgaris* L. Trabajo de Graduación de Postgrado. CIAT, Cali, Colombia. 1983.

6. WHITE, J.M., IZQUIERDO J. Frijol: Fisiología del potencial de rendimiento y la tolerancia al stress. Red de Cooperación Técnica en Producción de cultivos alimenticios, Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Santiago, Chile. 1989.

CUADRO 1. RESULTADOS DE ENSAYOS SEGUN COMPONENT DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL CENTA IZALCO Y ENSAYOS 1, 2 Y 3.

COMPONENTES DE RENDIMIENTO	BACHILLERATO AGRICOLA (A)						ESTACION EXPERIMENTAL(A)						ESTACION EXPERIMENTAL(B)					
	CENTA IZALCO			CENTA JIBOA			CENTA IZALCO			CENTA JIBOA			CENTA IZALCO			CENTA JIBOA		
	D	P	DxP	D	P	DxP	D	P	DxP	D	P	DxP	D	P	DxP	D	P	DxP
VAINA POR PLANTA	*						*			*						*	*	
SEMILLAS POR VAINA	*	*		*			*			*	*		*					
PESO DE 100 SEMILLAS			*					*			*							
PLANTAS COSECHADAS	*						*			*	*							
DIAS A FLORACION	28 – 31 DIAS			39 – 45 DIAS			29 – 31 DIAS			35 – 41 DIAS			28 – 30 DIAS			32 – 37 DIAS		
DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA	61 – 65 DIAS			73 – 78 DIAS			62 – 65 DIAS			68 – 76 DIAS			61 – 63 DIAS			64 – 70 DIAS		

CUADRO 2. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DEL RENDIMIENTO EN CUANTO A SU RESPUESTA CON FERTILIZACION DE FOSFORO (P) ENTRE LAS VARIEDADES CENTA IZALCO Y CENTA JIBOA.

RENDIMIENTO (kg/ha)	DENSIDA-DES (D)	NIVELES P	INTER. D x P	C.V.
1 CENTA-IZALCO(MAYO)(A)(1)	NS	NS	NS	21.46 %
2 CENTA-IZALCO(MAYO)(A)(2)	NS	NS	NS	27.92 %
3 CENTA-IZALCO(AGOSTO)(B)(3)	NS	NS	NS	27.02 %
4 CENTA-JIBOA(MAYO)(A)(1)	NS	2.86* .041	NS	16.72 %
5 CENTA-JIBOA(MAYO)(A)(2)	5.13* .012	2.93*· .038	NS	25.03 %
6 CENTA-JIBOA(AGOSTO((B)(3)	NS	NS	NS	24.52 %

5-NIVELES "P"	5-DENSIDADES	5-NIVELES "P"
P3 = 1697 A	200,000 - 1304 A	P2 = 1428 A
P4 = 1653 A	300,000 - 1241 A	P3 = 1258 AB
P2 = 1531 AB	400,000 - 979 B	P4 = 1112 B
P1 = 1508 AB		Po = 1060 B
Po = 1325 B		P1 = 1017 B
BACHILLERATO		ESTACION EXP.

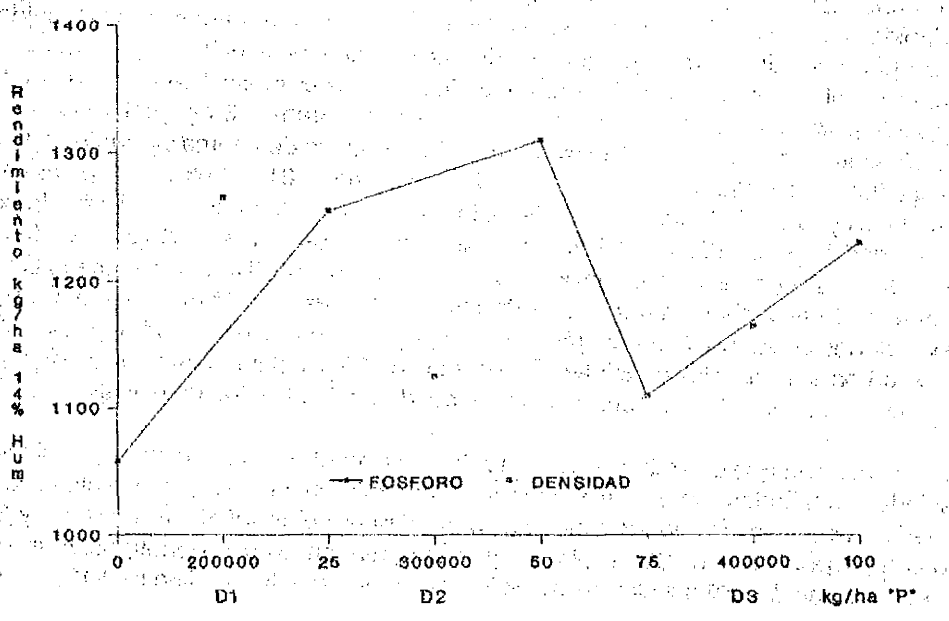


Fig.1 Incremento rendimiento variedad CENTA IZALCO (Mayo) por niveles de Fósforo y Densidades

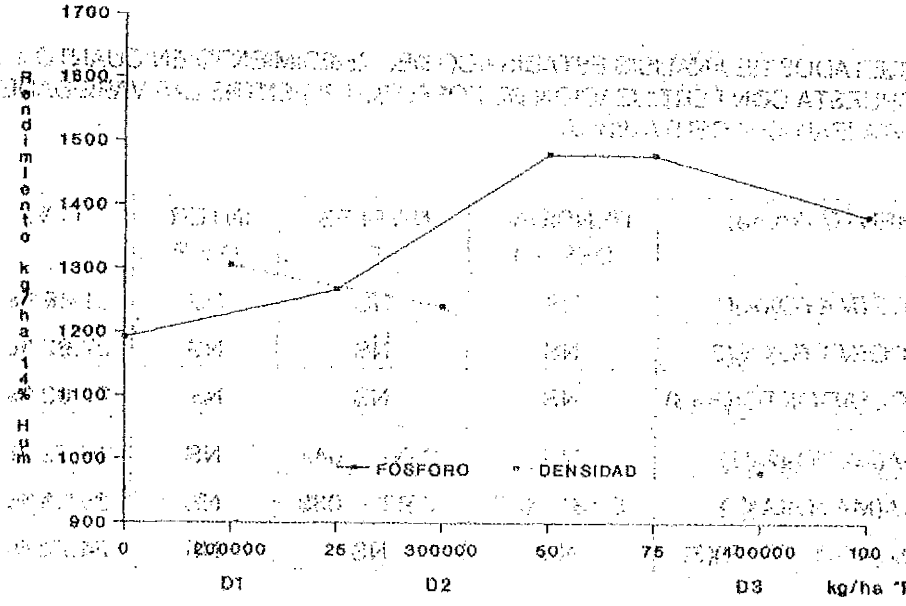


Fig.2 Incremento rendimiento variedad CENTA JIBOA (Mayo) por niveles de Fósforo y Densidades

VALIDACION DE GENOTIPOS Y DENSIDADES DE FRIJOL INTERCALADOS EN CAÑA DE AZUCAR EN EL NORTE DE VERACRUZ, MEXICO.

Ernesto López Salinas [1]; Sergio M. Jácome M. [2]; Arturo Durán Prado [3]; José Alfredo Sandoval R. [4]; José R. Rodríguez R. [5]

RESUMEN

En los últimos años las siembras de frijol en el estado de Veracruz, México, se han reducido considerablemente, debido principalmente al alto costo de producción, al bajo rendimiento por unidad de área y al bajo precio de garantía. Una estrategia que puede ser utilizada para enfrentarse a los problemas antes mencionados es la utilización de los cultivos intercalados, los cuales intensifican el uso de la tierra y pueden incrementar la porductividad. En el estado de Veracruz, se siembram 213 mil hectáreas de caña de azúcar de las cuales el veinte porciento se encuentra en plantilla, factibles de intercalar con frijol. Los objetivos del presente trabajo fue evaluar los genotipos de frijol Negro Huasteco 81, D-163 y D-154, bajo dos densidades de población, 90 mil y 180 mil plantas por hectárea, intercalando el frijol entre las hileras de plantilla de caña de azúcar, variedad Mex-18-290, y analizar la rentabilidad del patrón de cultivo caña de azúcar-frijol. El trabajo se llevó a cabo en el ciclo otoño-invierno 1987-88, en dos localidades; los Ejidos Galbarino Barria y Cártago del área del Ingenio Independencia, en Martínez de la Torre, Ver. No se empleó diseño experimental, en ambas localidades se sembró una hectárea, correspondiendo a cada genotipo 3,333 m^2, ésta área fue dividida a la mitad para evaluar las densidades de población 90 mil plantas/ha (1 hilera de frijol entre dos de plantilla de caña de azúcar) 180 mil plantas/ha (2 hileras de frijol entre dos de plantilla de caña de azúcar).

Los resultados señalaron que en ambas localidades los tres genotipos de frijol rindieron similarmente dentro de las densidades estudiadas, sin embargo se obtuvo una diferencia altamente significativa en rendimiento entre densidades. La población de 180 mil plantas incrementó el rendimiento entre 50 y 60 porciento en comparación con la población de 90 mil plantas por hectárea, en los tres genotipos. El análisis económico reportó que la densidad de 180 mil plantas resultó ser la más rentable. Las líneas D-163 y Negro Huasteco-

[1] Fitomejorador del Programa Frijol, INIFAP, Apdo. Postal 429, Veracruz, Méx.; [2] Economista de la UIMA, CECOT, INIFAP. Apdo. Postal 429, Veracruz, Méx.; [3] Agr. Programa Frijol, CECOT, INIFAP. Apdo. Postal 429, Veracruz, Méx.; [4] Productividad de la Tierra, CEPAPAN, INIFAP. Apdo. Postal 41, Papantla Veracruz, México.

81, con densidad de 180 mil plantas, obtuvieron una relación beneficio/costo de 3.7 y 3.6 respectivamente. El sistema plantilla de caña de azúcar-frijol, bajo condiciones del norte de Veracruz, representó una eficiencia relativa de la tierra del 1.73 % para una hilera de frijol y de 2.45 % para 2 hileras.

Palabras Claves: Frijol, caña de azúcar, relevo, genotipos.

FERTILIZACION FOLIAR Y EDAFICA EN FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. VARIEDAD BAYO ZACATECAS, EN EL VALLE DE PEROTE, VERACRUZ, MEXICO.

Gabriel Díaz Padilla [1]; Octavio E. Torruco Medina [2]; Felipe Borboa Ceballos [3]

RESUMEN

En Valle de Perote, se caracteriza por su corto período libre de heladas (15 de abril-15 de octubre) y escasa precipitación. Es por lo anterior, que se requiere un cultivo de ciclo vegetativo corto, y con bajos requerimientos hídricos, como el frijol *Phaseolus vulgaris*.

La variedad Bayo Zacatecas ha mostrado en zonas similares buena adaptación y altos rendimientos, por lo que fue seleccionado. Se probaron en un diseño bloques al azar en cuatro repeticiones épocas y número de aplicaciones, fuentes de nitrógeno (Sulfato de Amonio y Urea), aplicaciones adicionales de superfosfato de calcio triple (46 % P), un fertilizante foliar Gro-Green y un fitorregulador (Byozyme), se hicieron también aspersiones foliares de Urea y Sulfato de Amonio a una concentración del 1 %, a partir de la floración y a intérvalos de siete días.

En base al análisis de varianza, se encontró alta significancia entre tratamientos (P = 0.01) llegándose a la siguiente conclusión: Es más eficiente aplicar el fertilizante al suelo que al follaje, la mejor fuente de nitrógeno fue la Urea (40 kg N/ha), siendo la época óptima de aplicación fue a la siembra. Con éste tratamiento, se logran resultados de hasta 1824 kg/ha de grano limpio, que son bastante aceptables para las condiciones climáticas tan críticas de la citada región.

Palabras Claves: Fertilización edáfica y foliar, fuentes de fertilizantes.

[1] Ing. M.C. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER. INIFAP.; [2] Ing. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER. INIFAP.; [3] Ing. Campo Experimental Auxiliar Perote, CIFAP-VER. INIFAP. México.

CULTIVARES DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. Y FUENTES DE FERTILIZANTES EN EL VALLE DE PEROTE, VERACRUZ, MEXICO.

Gabriel Días Padilla [1]; Octavio Eligio Torruco M. [2]

RESUMEN

Las características edafoclimáticas del Valle de Perote, son las siguientes: Clima BS (El más húmedo de los secos), temperatura media anual de 12 °C y una precipitación media de 450 mm. Con un corto período de heladas de aproximadamente 170 días (15 abril-15 octubre). Los suelos dominantes son Regosoles y la altura media sobre el nivel del mar es de 2200 m.s.n.m.

Dada las características de escasa precipitación y corto período libre de heladas, se pensó en probar cultivares de frijol que se caracterizaran por sus bajos requerimientos hídricos y corto ciclo vegetativo, para poder prosperar en el período libre de heladas.
Se probaron durante 1989, cinco genotipos mejorados (Jamapa Bayo Zacatecas, Bayo Madero, Bayocel y Puebla 458). Dos fuentes de nitrógeno (Sulfato de Amonio y Urea), se incluyó en todos los casos testigos absolutos (cero fertilizante). Los tratamientos se arreglaron en un factorial 5 x 3 en un bloques al azar en cuatro repeticiones.

[1] Ing. M.C. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER. INIFAP.; [2] Ing. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER.INIFAP.

En base al análisis de varianza, se encontró una alta significancia (P = 0.01), en cuanto a tratamientos, variedades y a la interacción variedades por fuente. No se encontró significancia para fuentes de nitrógeno. El mejor tratamientos resultó ser el de utilidad el cultivar PUEBLA-458 + 40 kg de N, el cual logró producir 1848 kg/ha de grano de frijol comercial, superando en un 33 % al testigo sin fertilizar. Cabe señalar finalmente, que todos los genotipos probados, respondieron a la fertilización nitrogenada.

Palabras Claves: Fertilización Edáfica, fuentes de fertilizante y cultivares de frijol.

INTERACCION GENOTIPOS DE FRIJOL CON LA FERTILIZACION Y DENSIDAD EN ALTURAS INTERMEDIAS DE VERACRUZ, MEXICO.

José Luis Aguilar Acuña [1]; Rosalío López Morgado [2]; Aurelio Pérez López [3]

RESUMEN

El INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias) en México, ha generado cultivares de frijol para el trópico veracruzano de amplia adaptación y reconoce una sola recomendación de fertilización que es la 40-40 (kg/ha de nitrógeno y P_2O_5 respectivamente), por lo cual se efectuó un experimento en alturas intermedias o de transición (1000 m.s.n.m.) con objeto de estudiar la respuesta de 3 cultivares de frijol a la fertilización nitrogenada y fosfatada y a la densidad de población en el ciclo de otoño-invierno con humedad residual en un Cambisol. El diseño fue en parcelas divididas, ocupando las parcelas grandes las variedaeés y en parcelas chicas el factorial 2^3 estudiando NPD.

Mediante el análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa para la interacción VxNxPxD, el CV fue de 15.6 % así se tiene que la variedad Jamapa no respondió a la fertilización pero sí a la densidad con 300 mil plantas/ha, y obtuvo un rendimiento de 1.70 t/ha. La variedad Negro Huasteco 81 respondió a la dosis 40-30 de NP y con 200 mil plantas/ha con un rendimiento promedio de 1.70 t/ha y la variedad Negro Veracruz con un rendimiento de 1.79 t/ha respondió a la dosis de 40-60 de NP y con 200 mil plantas/ha.
Lo anterior da evidencia que los cultivares responden diferente al manejo (fertilización y densidad) y por lo tanto deben hacerse estudios generalizados de éste tipo en diferentes agrosistemas, como serían por ejemplo régimen de humedad, pH del suelo, textura, patrón de cultivo, etc.

Palabras Claves: Interacción genotipo x manejo.

[1] Ing. M,C. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER.; [2] Ing. Investigador de Productividad de Agrosistemas en el CIFAP-VER.; [3] Ing. SEDAP. Veracruz. Av. Xalapa 288-2, 91130, Xalapa, Veracruz, México.

EVALUACION DE HERBICIDAS SELECTIVOS PARA EL CULTIVO DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. CHIMALTENANGO, 1989.

Juan José Soto D. [1]; Samuel Ajquejar A. [2]; Porfirio Masaya S. [3]

RESUMEN

En el Altiplano Central de Guatemala, el costo de producción cultivo de frijol a aumentado considerablemente debido a que la mano de obra, además de su precio elevado, es escasa, lo cual obliga al agricultor a utilizar otras alternativas, tales como el uso de herbicidas para el control de malezas.
El estudio se llevó a cabo en el Centro de Producción del ICTA, con el objetivo de evaluar herbicidas selectivos para el control de malezas en el cultivo de frijol.

[1] Técnico del Programa de Frijol ICTA-Chimaltenango; [2] Encargado del Programa de Frijol ICTA-Chimaltenango; [3] Coordinador del Programa de Frijol ICTA-Guatemala.

El ensayo fue sembrado en época de segunda, de Agosto a Noviembre, con un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 6 tratamientos, los cuales fueron: Afalón 0.75 kg/ha, Sencor 1.50 lt/ha, Trufelarina incorporada 2.00 lt/ha, un testigo sin limpiar y un testigo siempre limpio.

El análisis de varianza nos indica, que no hubo diferencia significativa al 5 % pero en las medias podemos observar que el testigo siempre limpio, fue el que tuvo mayor número de plantas y mejor rendimiento con 1,013 kg/ha, los mejores tratamientos químicos fueron Truferalina 1.5 lt/ha, y Afalón al 0.75 kg/ha.

Asímismo, se nota que los herbicidas que más afectaron al cultivo fueron Sencor y Truferalina incorporado al 2.00 lt/ha y el testigo sin limpiar fue el de menor rendimiento con 535 kg/ha.

Palabras Claves: Frijol, herbicidas, evaluación.

COMPORTAMIENTO DE DIVERSOS CULTIVARES DE FRIJOL CON Y SIN ENCALADO.

Donald L. Kass [1]; Alexis Samudio [2]; Freddy Sancho [3]

RESUMEN

En los últimos años, el desarrollo de cultivares resistentes a niveles tóxicos de aluminio en el suelo ha sido una de las estsrategias más utilizadas para aumentar la producción de frijol en suelos ácidos. Sin embargo, en CIAT, todos estos cultivares producieron más cuando fueron encalados.
En otros sitios de América Central, los resultados han sido parecidos. En guarumal de Puriscal, en un suelo clasificado como un Typic Paleudult, los cultivares Talamanca, Huetar, y Huasteco todos mostraron un aumento de alrededor de 50 % en su producción (de 680 a 943 kg/ha) cuando fueron encalados. En Turrialba, en un suelo clasificado como un Typic Humitropept que tenía 35 % de saturación de aluminio, todos los cultivares, ICA Pijao, Iguacu, y Puebla 152 respondieron significativamente a cal. La interacción variedad x cal no fue significativa.

Solamente en San Andrés de Panamá, con un suelo con 33 % de saturación de aluminio se notó una diferencia varietal en la respuesta a encalado. Solamente el cultivar Rosado demostró respuesta a Cal. Con el cultivar 105-R se observó respuesta a Cal y Zn mientras que el cultivar Renacimiento produció su mayor rendimiento en la ausencia de Cal y Zn.

Palabras Claves: Frijol, encalado, suelos acidos, producción.

[1] Profesor de Física y Manejo de Suelos, CATIE; [2] Profesor de Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias de Panamá, David; [3] Centro de Investigaciones Agronómicas, UCR.

Agronomía y Fisiología. Validación y Transferencia de Tecnología

LOGROS Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO DE FRIJOL COMUN EN LA REGION PARACENTRAL DE EL SALVADOR

German Raúl Henríquez Chacón [1]; Carlos Atilio Pérez C. [2] ; Juan José Montano [2]

RESUMEN

En 1986, el CENTA y el CIAT iniciaron un proyecto de capacitación en investigación y producción del cultivo de frijol, dirigido a Técnicos de la Región Paracentral del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con el objetivo de incrementar a corto plazo los rendimientos, mediante la Generación y Transferencia de Tecnología en el área.

[1]Jefe de la Unidad de Investigación y Validación de la Región Paracentral del MAG; [2]Coordinador Programa Leguminosas CENTA-MAG; [3]Técnico de la Unidad de Investigación y Validación de la Región Paracentral del MAG.

En el proceso se contó con agricultores, investigadores y extensionistas quienes participaron en la elaboración de diagnóstico, ensayos en finca, parcelas de validación y se concluyó con la liberación de la variedad CENTA-JIBOA, para la zona intermedia y el cultivar CENTA-IZALCO demostró en 1988 ser excelente rendidor.

En la zona costera se probaron los materiales DOR-364 y RAB-383, los cuales prometen ser cultivares que pueden adaptarse en dicho ambiente.

En 1989 se inició como complemento un proyecto de producción artesanal de semilla entre agricultores de la Región, el cual, según resultados de una encuesta, los materiales que más prefieren son el Rojo de Seda, Sangre de Toro (tipo CENTA-IZALCO y DOR-364) y CENTA-JIBOA. Con ello se cree que este rubro puede ser prometedor para cubrir gran parte de la demanda de los agricultores en el quinquenio 1990-1994.

Palabras claves: Frijol, Validación, Adopción.

INTRODUCCION

Los estudios de diagnóstico (1,3) realizados en la Región Paracentral del M.A.G. en 1986 y complementados con un trabajo socio-económico del cultivo del frijol común (*Phasolus vulgaris* L) (6) identificaron una serie de limitantes que afectan los cultivares de la región, mantenimiendo los rendimientos en 649 Kg/ha. como promedio para la zona intermedia de la región- San Vicente y Cabañas, mientras que en la zona costera La Paz, por las altas temperaturas las siembras de frijol común color rojo, se ven seriamente afectadas por el aborto de flores y vainas, sembrandose unicamente frijol de costa.

En la zona intermedia donde se siembra comunmente el cultivo predominan los terrenos ondulados y quebrados, suelos francos y franco arcillosos con precipitaciones anuales de 1473 a 2300 mm (1),. Mientras que en la zona costera la constituye en mayoría terrenos planos, semi planos y ondulados, suelos regosoles con precipitaciones irregulares en los últimos años, con promedios de 1700 a 2709 m/año (2). Las temperaturas oscilan entre 25.9-28. 1ºC (8).

El proceso fué iniciado en 1986 con la capacitación de técnicos de la región, los que posteriormente participaron en la investigación y transferencia de tecnología con agricultores, extensionistas e investigadores apoyados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro de Tecnología agrícola (CENTA), con estudios de diagnósticos implementados en la zona intermedia, ensayos en finca con materiales promisorios, parcelas de validación con los cultivares que resultaron mejores CENTA-IZALCO y RAB-204, previo a un estudio de aceptación entre agricultores en 1988 se liberó este último material, denominándose CENTA-JIBOA. En el mismo año en la zona costera se siguió el mismo proceso, pero las condiciones climáticas (exceso y/o escases de lluvia) no ha permitido aún obtener resultados confiables, resultando líneas RAB-383 y DOR-364 con características de producción aceptables de frijol común (Cuadro 3)

Durante 1988 se inició por parte del CIAT, una capacitación para agricultores y técnicos sobre producción artesanal de semilla y previo un estudio determinado de las variedades preferidas por los agricultores, los materiales que resultaron con más demanda fueron el Rojo de Seda, Sangre de Toro (CENTA-IZALCO Y DOR-364) y CENTA-JIBOA (7). Se inició el trabajo con 12 agricultores, y en 1989 se trabajó solamente con cinco en la zona de San Vicente.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer los logros alcanzados en el cultivo de frijol, en la Región Paracentral del M.A.G. apoyados por CENTA-CIAT, así como presentar ciertas perspectivas que a juicio de técnicos y agricultores se tendrá en el quinquenio 1990-1994.

REVISION DE LITERATURA

Wooley y Pachico (12) reportan que la investigación experimental, así como el conocimiento de la investigación en finca y la realizada en otros países y regiones permiten el diseño de soluciones para superar las limitantes identificadas. Los mismos autores (13) mencionan que la investigación en campo de agricultores tiende a unir tres grupos de personas: Agricultores, Investigadores y Extensionistas, en actividades compartidas. Empieza y termina con el agricultor, pasa por tres etapas; diagnóstico desarrollo de soluciones, adaptación y verificación de tecnologías en finca. La transferencia empieza por difusión informal tan pronto el agricultor observa una tecnología que el guste en los ensayos.

Van Herpen (11) indica que una nueva variedad de frijol solamente será aceptada cuando la mayoría de los agricultores, comerciantes y consumidores opinen que el nuevo frijol les ofrece algo mejor o por lo menos igual al frijol que más producen, venden, compran y comen.

La misma autora reporta que el Frijol de Seda es el que en 1988 tenia índices de preferencia altas para la venta y consumo por sobre otras variedades, sin embargo para producir en campo los agricultores aún cuando Rojo de Seda está en primer lugar ya mencionan con porcentajes que prometen el CENTA JIBOA y CENTA IZALCO.

Una encuesta de la Unidad de Investigación Región (7) realizada en 1988 entre agricultores de la zona, indica que la mayoría (73%) estaría dispuesta a comprar semilla mejorada, siendo un indicativo del potencial de compra existe entre los frijoleros. El mismo estudio reporta que entre las variedades preferidas está el Rojo de Seda, Sangre de Toro, (Tipo CENTA-IZALCO Y CENTA-JIBOA)

Tapia (10) menciona que la producción artesanal de semilla de frijol es una alternativa excelente y oportuna para satisfacer la demanda de este insumo y a su vez aprovechar la oportunidad de reproducir y difundir el uso de semilla de buena calidad de las variedades mejoradas de liberación reciente.

Borbon, Janssen y Hernández (9) informan sobre resultados de factores que inciden en la adaptación de cultivares mejorados de frijol, siendo de tipo cultural, tales como tradiciones, gustos y preferencias del agricultor; económico como son, escasos recursos del agricultor y escaso acceso al crédito: técnico, como es el grado tecnológico el cual está influído por la asistencia técnica y distribución de semilla certificada.

MATERIALES Y METODOS

Este proceso incluyó en primer instancia la caracterización de las zonas con la participación directa de extensionistas e investigadores quienes recopilaron la información con los agricultores del área apoyándose en información secundaria, lo cual permitió la identificación de los principales problemas del cultivo: utilización de semilla de baja calidad, daños de plagas y enfermedades y mala aplicación de fertilizantes. Así también en un estudio realizado en 1988 se detectó que los agricultores utilizan insecticidas y dosis incorrectas, pH ácido del suelo, confirmandose inadecuadas épocas de aplicación de fertilizantes.

Al establecerse diez ensayos en finca de agricultores en 1986 se probaron siete materiales en diferentes épocas y localidades para solventar los problemas de daños de plagas, enfermedades y semilla. Cuadro (1). En 1987 se establecieron 15 parcelas de comprobación de resultados de los mejores cultivares y con diferentes agricultores. El manejo de los ensayos y parcelas se realizaron de acuerdo a la tecnología que resultó del diagnóstico realizado con los agricultores, incluyendose tecnología de CENTA, cuyos resultados previa una encuesta de aceptación preliminar determinaron sus preferencias de la línea RAB-204 y la variedad CENTA-IZALCO; como consecuencia de ello, en agostyo de 1988 se liberó el material RAB-204, denominado CENTA-JIBOA.

El 1989 se realizó un muestreo entre extensionistas y agricultores para identificar áreas de variedades mejoradas, determinándose que los agricultores solamente el 1% del área sembrada en ese año habían cultivado variedades tales como CENTA-JIBOA y CENTA-IZALCO.

En la zona costera se han probado a través de dos ensayos y 12 parcelas dos líneas que pueden solucionar el problema de producción DOR-364 y RAB-383 y que presentan una perspectiva para el agricultor de la zona, siendo necesario continuar el trabajo, ya que debido a problemas de altas y bajas precipitaciones aún no se han obtenido rendimientos estables, siendo por ello la información inconsistente.

Uno de los problemas que más existen cuando se libera una variedad es la falta de semilla, en ese sentido en 1989, la Región inició un pequeño proyecto de producción artesanal de semilla que está siendo apoyado por CIAT-CENTA y con la cooperación de cinco agricultores los cuales han dedicado parte de sus actividades del cultivo a producir semillas con características de calidad que se acerquen al sistema convencional y así dar solución a la carencia de buena semilla.

Los materiales que en un inicio se han producido, debido a la demanda de los propios agricultores son las variedades Rojo de Seda, CENTA-JIBOA y la línea DOR-364.

El manejo de los cultivares para semilla se han reforzado con tecnología sobre épocas y dosis adecuadas de fertilizantes, controles y plagas y enfermedades, selección y tratamientos de semilla.

Cuadro 1. RENDIMIENTO PROMEDIO (Tm/ha) DE SIETE CULTIVARES DE FRIJOL COMUN EN DOS EPOCAS Y TRES LOCALIDADES EN LA REGION PARACENTRAL DE EL SALVADOR, MAYO. SEPTIEMBRE DE 1986. (4)

TRATAMIENTOS	MAYO	SEPTIEMBRE
CENTA-IZALCO	1.09 a	1.58 a
Rojo de Seda (Semilla tratada)	0.887 a	1.45 a b
RAB-204	0.877 a	1.33 b c
MMS-101 R	0.866 a	1.39 b
RAB-213	0.603	1.20 c
Testigo (Rojo de Seda mezclado)	0.740	1.31 b c
RAB-58	--	--
RAB-203	--	0.96

Prueba de Duncan 0.5 %
Promedios con igual literal son estadísticamente iguales.

Cuadro 2. RENDIMIENTO PROMEDIO DE PARCELAS DE VALIDACION DE DOS CULTIVARES DE FRIJOL COMUN EN EL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE, MAYO DE 1987 (5)

CULTIVARES	TECNOLOGIA	MONOCULTIVO kg/ha	ASOCIO CAÑA Kg/ha
RAB-204	CENTA	672.6	1306.6
ROJO DE SEDA	CENTA	421.6	991.0
RAB-204	AGRICULTOR	603.4	1180.0
ROJO DE SEDA	AGRICULTOR	428.1	892.0
CENTA-IZALCO	CENTA	737.0	876.5
ROJO DE SEDA	CENTA	660.0	803.6
CENTA IZALCO	AGRICULTOR	714.5	873.8
ROJO DE SEDA	AGRICULTOR	659.0	773.6

Cuadro 3. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS MATERIALES DE FRIJOL EN LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR 1988 - 1989

	ENSAYOS EN FINCA Kg/ha	PARCELA Kg/ha
DOR - 364	411.7	779
RAB - 383	489.0	649

Cuadro 4. PRODUCCION DE SEMILLA DE FRIJOL EN SISTEMA NO CONVENCIONAL, REGION PARACENTRAL DEL M.A.G. SIEMBRA EN RELEVO CON MAIZ. SEPTIEMBRE 1989.

CULTIVARES	CANTIDAD
ROJO DE SEDA	1363
DOR - 364	173
CENTA JIBOA	250

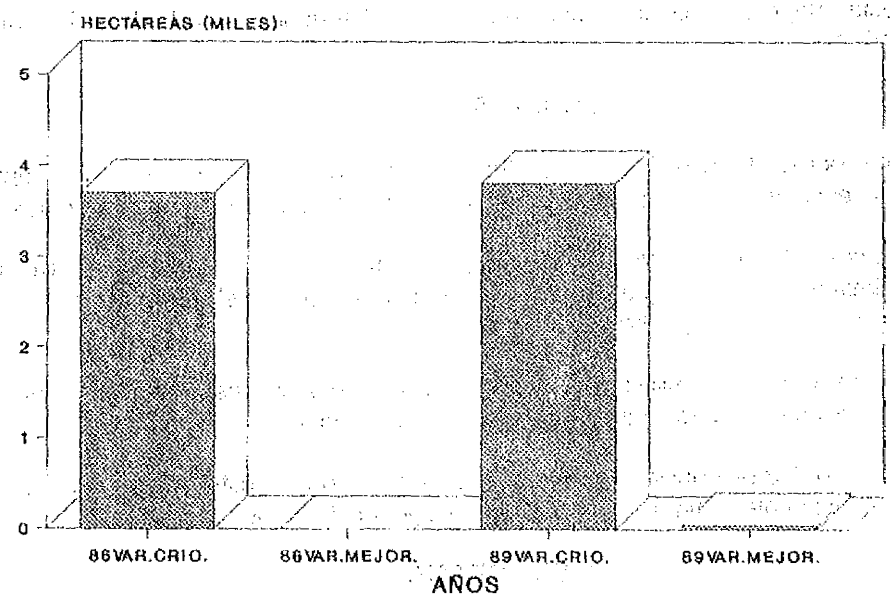


Fig.1 Adopción de la variedad CENTA JIBOA y CENTA IZALCO en siembras de relevo con maiz en el departamento de San Vicente, Septiembre 1989.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se considera que el proceso utilizado para mejorar los problemas de rendimiento en la región son los adecuados ya que la participación del agricultor, extensionista e investigadores han sido aceptables, muestra de ello es la culminación de la liberación de una variedad (CENTA-JIBOA). Pero la difusión de la misma actualmente podría considerarse baja (menos del 1 % del área sembrada en San Vicente), aunque sea la solución para problemas fitosanitarios existentes en el área y tenga mejores promedios de rendimientos que la variedad testigo (Cuadro 1 y 2)

Sin duda que uno de los problemas a los que podría atribuirse es a la poca transferencia y/o comercialización del grano debido a que los comerciantes ofrecen al agricultor menos precio por su cosecha y en parte por la tradición y preferencia del consumidor lo que coincide con Van Herpen y Borbon que mencionan estos factores para que un material mejorado se adopte.

Con la introducción de la variedad CENTA-JIBOA, el agricultor se protege de una de las principales enfermedades existentes en la zona transmitida por semilla, el virus del Mosaico común.

En la zona costera los intentos por introducir variedades de color rojo, han sido varios, pero hasta la fecha se encuentran promisorios, las líneas DOR-364 y RAB-383 que ya en unas parcelas de validación han mostrado ser solución bajo ciertas condiciones como la siembra en camellones y en terrenos drenados. La primera tiene resistencia al Mosaico Dorado (BGMV), en la zona costera abunda su transmisor mosca blanca (*Bemisia tabaci*), este material podría disminuir dicho problema, mientras que la RAB-383 tiene un ciclo de madurez temprana (65-68 días) y un color del grano rojo brillante aceptable para el comerciante y consumidor.

En cuanto a la producción artesanal de semilla, considerando que la institución estatal no cubre la demanda del área, entonces esta puede ser una alternativa para ofrecer al agricultor semilla de mejor calidad que la que acostumbra sembrar.

CONCLUSIONES

Se considera que el proceso de investigación en fincas propuesto por CENTA-CIAT es aceptable, pues contempla las etapas necesarias para la participación directa del agricultor, extensionista o investigador.

La liberación de la variedad CENTA-JIBOA, es una alternativa para solventar problemas de virus del Mosaico Común y bajos rendimientos, siendo necesario evaluar la aceptación a nivel de comerciante a fin que no tenga problemas en su fase de comercialización.

La opción de producir en la Región semilla bajo sistemas no convencionales es factible y será necesaria para cubrir una demanda satisfactoria de los agricultores en este quinquenio.

Las líneas DOR-364 y RAB-383 se consideran promisorias para la zona constera, pero habrá que fomentar la validación de ambos materiales a fin de confirmar su producción bajo dicho ambiente.

BIBLIOGRAFIA

1 - CIENFUEGOS, R.R., 1986. Sondeo Agrosocioeconómico del área de influencia de las agencias del M.A.G. San Vicente, El Salvador, CENTA Región III 31 p

2 - FLORES HUEZO, R.A., 1987. Plan Chinchontepec Estrategia de Desarrollo (1987-2007) Región Paracentral, M.A.G.

3 - HENRIQUEZ CHACON, G.R.; MERINO, L.G.; CAMPOS, O.E., Diagnóstico del frijol de primera en el Valle de Jiboa, San Vicente, El Salvador. 38 p.

4 - HENRIQUEZ CHACON, G.R., et al 1986, Evaluación de Cultivares de Frijol común en el Departamento de San Vicente, El Salvador, Mimeografiado.

5 - HENRIQUEZ CHACON, G.R. et al 1986. Parcelas de Validación de dos cultivares de frijol común, en San Vicente, El Salvador, Mimeografiado.

6 - HENRIQUEZ CHACON, G.R. et al 1988. Factores limitantes de la producción en las principales áreas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en San Vicente, El Salvador.

7 - HENRIQUEZ CHACON, G.R., et al 1989. Encuesta sobre preferencias de semilla de frijol en San Vicente. M.A.G., Región III.

8 - MENDOZA, V.M., 1986. Sondeo agrosocioeconómico del área Rosario de La Paz - Zacatecoluca. Departamento de La Paz. El Salvador. CENTA, Región III. 54 p

9 - REUNION ANUAL DEL PCCMCA (XXXIV 1988). San José, Costa Rica. 1988. Resumenes. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. p. 79 (Factores que inciden en la adaptación de cultivares mejorados de frijol en diferentes zonas productoras de Costa Rica).

10- TAPIA, B.H., Producción Artesanal de Semilla de Frijol Común *Phaseolus vulgaris* L. en Masatepe, Nicaragua. Mimeografiado.

11- VAN HERPEN D., 1989. Aceptabilidad de frijol a nivel de consumidor y mercado en El Salvador, noviembre/diciembre. 1988.

12- WOOLEY J., PACHICO D,. 1983. Investigación en fincas sobre sistemas de cultivo en frijol, una metodología en estudio.

13- WOOLEY J., PACHICO D., 1987. Un marco metodológico para la investigación en campos de agricultores. Versión preliminar de un documento de trabajo. Programa de Frijol de CIAT. 43 p.

Agronomía y Fisiología. Fisiología

COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DEL FRIJOL COMUN BAJO ESTRES DE SEQUIA IMPUESTO EN DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO

J.R. Moncada [1] ; J.C. Rosas [1] ; E. Robleto [1]

RESUMEN

La sequía es un factor limitante de la producción de frijol en Centroamérica, mayormente durante la época de postrera en que las lluvias son insuficientes para alcanzar un nivel de producción adecuado. La utilización de la tolerancia a sequía presente en ciertos genotipos es una estrategia recomedanda de mejoramiento. Con este criterio, se condujeron dos ensayos que fueron establecidos en Nov 1988 y Nov 1989, en condiciones con lluvias muy limitadas, para estudiar a partir de qué etapa en el ciclo de crecimiento la sequía ocasiona mayor reducción en el rendimiento de varios genotipos de frijol común. Mediante control de la irrigación se impusieron cuatro tratamientos de estrés de sequía en épocas diferentes del ciclo de crecimiento (20, 35 y 50 días después de la siembra, y sin estrés hasta cerca de la madurez fisiológica) a cuatro genotipos previamente identificados como tolerantes (Danlí 46 e Icta Ostúa) y susceptibles (Zamorano y Rab 50). Se determinaron los efectos de los tratamientos en la tasa de pérdida de agua en hojas y en el rendimiento y sus componentes. Los cambios en el contenido de agua del suelo se estimaron mediante el

[1]Estudiantes de Ingeniería Agronómica, Profesor Asociado y Asistente de Investigación, Sección Proyectos de Investigación, Depto. Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (EAP). El Zamorano, Honduras.

uso de tensiómetros y bloques de yeso. Los resultados indican un efecto de estrés de sequía. Mayores diferencias no fueron observadas debido a genotipos.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, genotipos, sequía, rendimiento.

FENOLOGIA Y FENOMETRIA DE UNA VARIEDAD Y UNA LINEA DE FRIJOL EN LA ZONA OCCIDENTAL DE EL SALVADOR

Rolando Ventura Elías [1]

RESUMEN

El cultivo del frijol, tiene factores que limitan su producción entre los cuales el comportamiento de los elementos atmosféricos es decisivo.

El presente trabajo fue realizado durante los años de 1987, 1988 y 1989, en la Zona Occidental del país, siembra de segunda, usando las variedadees Rojo de Seda y APN 83; tuvo como objetivos, determinar la influencia del tiempo atmosférico en el desarrollo del cultivo y determinar las etapas fenológicas que sirvan de base en la planificación y ejecución de defensa y combate integral del cultivo.

Las etapas fenológicas que se establecieron fueron: emergencia, inicio de formación de guías, floración, formación de vainas, llenado de vainas y maduración. Las unidades de calor necesaria por cada etapa fenológica respectivamente resultaron ser: 12.89, 61.09, 89.08, 99.31, 114.97, 157.74 (temperatura base 18.9°C).

Los mismos fenómenos expresados en días después de la siembra corresponden a los promedios: 4.5, 18.3, 28.7, 31.8, 37.3 y 54.2 respectivamente.

El elemento atmosférico de mayor influencia en la producción y desarrollo del cultivo es la precipitación pluvial, principalmente su frecuencia, distribución y no cantidad; similar, efecto adverso, son los períodos clasificados microclimáticamente como sub-húmedo caliente.

Palabras claves: Elementos atmosféricos, Fenometría, Fenología, Frijol.

INTRODUCCION

El cultivo del frijol, *Phaseolus vulgaris*, constituye la principal fuente de alimento en la dieta de la población salvadoreña. Como todos los cultivos, el frijol tiene factores que limitan sus producción entre los cuales los elementos atmosféricos son los más importantes.

Dada la importancia del frijol se realizó el presente estudio que tuvo como objetivo: determinar la influencia del tiempo atmosférico en el desarrollo del cultivo y establecer las étapas fenológicas de las variedades: Rojo de Seda y APN 83.

REVISION DE LITERATURA

Cardona, et al, (1982), menciona que varios factores ambientales pueden afectar la planta del frijol durante su desarrollo. Una exposición prolongada al exceso de humedad del suelo o al agua superficial prolongada al exceso de humedad del suelo o al agua superficial, puede inducir clorosisi en la planta y deficiencia de zinc, así mismo afirman que el calor extremo las heladas y la carencia de humedad ocasionan el marchitamiento de la planta, el Chamuscamiento de las hojas y aún la muerte de la planta, los vientos fuertes, el granizo y las partículas del suelo que el viento eleva pueden romper y raspar el tejido de las plantas.

[1]Técnico en Agrometeorología. CENTA, San Andrés, enero 1990. El Salvador, C.A

Tapia y Camacho (1988) determinaron que la duración de las plantas de las distintas etapas está determinada por el hábito de crecimiento (Tipo I, II, III y IV); (el clima temperaturas, fotoperíodo); el suelo (fertilidad, condiciones físicas y el genotipo. La luz es otro factor que tiene un efecto directo en las etapas de desarrollo y la morfología de la planta. La fotosíntesis depende directamente de la luz; en sistemas de producción en asocio, por ejemplo maíz, frijol, el frijol compite por la luz. En tales condiciones se modifica su arquitectura y la producción de materia seca disminuye.

White (1985), establece que el frijol requiere de días cortos para que florezca. Los días largos demoran la floración y la maduración de la cosecha. Aunque existe mucha variabilidad en cuanto a la reacción varietal de frijol al fotoperíodo, el efecto de cada hora adicional de luz retarda la maduración de la semilla, que va de 2 a 6 días. El agua es el factor externo que determina más decisivamente el desarrollo del frijol común. El agua es reactivo de la fotosíntesis y elemento estructural, medio de transporte y regulador de la temperatura. Para la mayoría de los cultivos extensivos, las fases más críticas son el establecimiento o germinación y los cambios del estado vegetativo al reproductivo, incluyendo la floración y formación de cosecha (Jiménez, 1988).

MATERIALES Y METODOS

Durante 1987, se ubicó en Cantón Joya del Zapote, Turín, Ahuachapán, a una elevación de 615 m.s.n.m.

En 1988, en Cantón Salitrero, de Atiquizaya, Ahuachapán a 630 m.s.n.m.

En 1989, en Cantón Izcaquillo de Atiquizaya, Ahuachapán a 640 m.s.n.m.

Los tres períodos, en siembra de segunda y relevo a maíz con distanciamientos entre postura de 0.90 x 0.25 m.

El trabajo se dividió en tres áreas, la primera enfoca a ciclo de vida del cultivo, que comprende fenología y fenometría, la segunda al comportamiento del tiempo atmosférico en la zona durante el ciclo del cultivo y la tercera a los requerimientos de grados de desarrollo para cada etapa fenológica de las variedades en estudio.

A. Ciclo de vida del cultivo

1. Fenología: Fue determinada haciendo un muestreo mixto (azar, sistemático), con frecuencia cada 2 días, observando el inicio de los fenómenos siguientes:

Fase vegetativa-reproductiva, emergencia, formación de guías, floración, formación de vainas (chiles), llenado de vainas y maduración.

2. Fenometría: Muestreo al azar, con frecuencia de 3 por semana durante las cuales se midió y cuantifico las estructuras siguientes: altura a partir del nudo cotiledonal, hojas verdes existentes, guías secundarias, flores, vainas llenas y vainas maduras.

B. Comportamiento del Tiempo Atmosférico

1. Mesoclima

a) Precipitación pluvial. Se usaron pluviómetros graduados en mm. Según normas OMM (Organización Meteorologica Mundial).

2. Microclima: Se instaló Micro-abrigo de 0.45 m de altura con aparatos de registro semanal. a) Temperatura: Cálculos decádicos de valores promedios.

b) Humedad Relativa: Cálculos decádicos de valores promedios.

3. Comportamiento General Microclimático: Se utilizó la clasificación microclimática desarrollada por Ventura y Zimmerman (1986), que utiliza como limite térmico el valor de 25C y como límite hídrico el valor de

70% de humedad relativa.

4. Requerimientos de grados de desarrollo diario o unidades de calor: González (1985 comunicación personal) propuso la fórmula usada por Cooperative Extensión División of Agricultural Sciencies, Universidad de California. (1984), que se define de la siguiente manera:

$$GDD = \frac{(MAX - T)^2}{AT} K$$

Donde:

GDD = Grados de desarrollo diario
K = 0.25
MAX = Temperatura máxima diaria
T = Temperatura Base (Temperatura mínima absoluta anual de la zona).
AT = Rango diario

5. Relación ETM/ Precipitación pluvial

La demanda de agua del cultivo (ETM) definida por ETM = ETP x Kc

Kc = Establecido por Doorembos y Kassam (1979) citado por Jiménez 1988.
ETP = Según Hargreaves (ETP = 0.0075 x RSM x TMF)

RESULTADOS Y DISCUSION

Precipitación pluvial
El comportamiento de los elementos atmosféricos influyen decididamente en el cultivo del frijol de los cuales los más determinantes son las condiciones pluviales pero sobre todo su distribución, seguido por el régimen términco que a nivel microclimátio provoca problemas fisiológicos traducido en diferencias fenológicas, longitud de períodos y efecto sobre la producción.

El presente estudio refleja que la fenología del cultivo expresa diferencias entre un período y otro, alargándose el ciclo (C.1,3), directamente proporcional a una buena distribución de la precipitación pluvial, principalmente a partir del fenómeno de inicio de formación de guías, hasta cierto límite.

La ausencia de precipitación o "canícula", como una "mala" distribución que conlleva a deficiencias en el período de mayor demanda, provoca caída de estructuras fructíferas que impide la secuencia fenológica de la fase reproductiva. De forma similar se muestra que ANP 83 es más sensible a período dos caniculares (Cuadros 1, 2 y 3). Las variedades en estudio requieren como mínimo la cantidad de 300.0 mm.

Relacion ETM Y Precipitacion pluvial
La ETM en función de temperatura, humedad relativa, y desarrollo del cultivo, durante los períodos de estudio, refleja la necesidad de demanda de agua del cultivo, éstos comparados con la precipitación pluvial demuestra la variable del comportamiento del clima (C.8), condición confirmada en Cuadro 6, así como la influencia en la fenología y fenometría (C.1.2.), consecuentemente en la producción.

Temperatura
Los tres períodos registran diferencias de rango de temperatura (Cuadro 4). El ciclo del cultivo dividio en tres etapas: establecimiento del cultivo, fructificación y maduración. De registrarse en la segunda un mayor rango de temperatura que en los extremos, complementado con adecuada humedad, favorece la producción.

1/ Ph.D. Universidad de California, Riverside 95502

Humedad Relativa

El Cuadro 5 muestra las diferencias significativas en los tres períodos de estudio, producto en parte del comportamiento de la precipitación pluvial (Cuadro 3) consecuentemente su influencia en el desarrollo del cultivo (Cuadro 1 y 2).

Comportamiento General Microclimático

Un análisis simultáneo de los elementos temperatura y humedad relativa permite un mayor marco de referencia de comportamiento (C.6). La clasificación microclimática de los tres años refleja diferencias significativas.

El período crítico, 30-50 DDS, para 1987 fue clasificado como sub-húmedo, en 100 % para 1988 en 50% y para 1989 el 0.0%. La clasificación refleja lo adverso y favorable a que se sometió las variedades, fenómeno confirmado por lo temprano y tardío de la fenología y la menor y mayor cantidad de estructuras productivas y vegetativas (C. 1,2)

Requerimientos de Grados de Desarrollo o Unidades de Calor.

Rojo de Seda es más precoz que APN 83 (Cuadro 1), condición que se confirma al expresarse en grados de desarrollo o unidades de calor (Cuadro 7) registrándose diferencia del 5.55%.

Al interpretar los fenómenos en forma aislada, durante las primeras tres etapas APN necesita menor cantidad de grados que Rojo de Seda, condición que se invierte en las dos etapas finales, aparentemente producto de las características genotípicas de cada variedad (C.7)

CONCLUSIONES

A - Se determinaron seis etapas fenológicas del cultivo del frijol: emergencia, inicio de formación de guías, floración, formación de vainas, llenado de vainas y maduración.

B - Prefloración, floración y formación de vainas son las etapas fenológicas más susceptibles a los "Períodos caniculares".

C - Las unidades de calor necesariamente para cada etapa fenológica fueron: 12.89, 61.09, 89.08, 99.31, 114.97, 157.74 (temperatura base 18.9ºC) respectivamente.

D - Frecuencia, distribución y no cantidad de precipitación pluvial, es el factor de mayor incidencia en la producción.

E - Las clasificaciones de tiempo atmosférico, permite en parte, predecir las producciones para un área determinada.

C. 1 FENOLOGIA DEL CULTIVO DEL FRIJOL, SIEMBRA DE SEGUNDA VARIEDAD ROJO DE SEDA Y APN 83, EXPRESADO EN DIAS, AHUACHAPAN. EL SALVADOR. 1987, 1988, 1989

FENOMENO	1987		1988		1989	
	R.de S.	APN 83	R de S	APN 83	R.de S.	ANP83
Emergencia	5	4	5	5	4	4
Formación de guías	17	15	19	18	22	9
Floración	25	28	29	28	31	31
Formación de vainas	31	30	31	31	34	34
Llenado de Vainas	34	38	37	41	37	37
Maduración	56	(*)	54	59	50	52

(*) No se registró (Influencia de "Canícula")

CUADRO 2. EDAD EN DIAS DESPUES DE SIEMBRA (DDS) DE LOS MAXIMOS VALORES DE ESTRUCTURAS PRODUCTIVAS Y VEGETATIVAS DEL CULTIVO DEL FRIJOL. SIEMBRA DE SEGUNDA, VARIEDADES ROJO DE SEDA Y APN 83, AHUACHAPAN EL SALVADOR, 1987, 1988 Y 1990.

FENOMENO	1 9 8 7				1 9 8 8				1 9 9 0			
	ROJO DE SEDA		APN 83		ROJO DE SEDA		APN 83		ROJO DE SEDA		APN 83	
	MAX	DDS	MAX	DDS	MAX	DDS	MAX	DDS	MAX	DDS	MAX	DDS
Altura	77.9	42	58.3	35	90.8	49	72.8	49	140.0	49	118.3	55
Hoja	17.9	51	17.0	43	20.1	49	22.0	41	31.2	46	39.0	55
Guías Secun-darias	3.0	42	16.0	35	3.2	30	3.6	41	3.3	34	5.0	37
Flores	2.8	41	3.5	35	4.1	32	4.3	31	7.6	49	9.4	43
Vainas en For-mación	12.1	44	6.3	39	13.7	45	12.9	42	13.9	49	13.3	52
Vainas Llenas	6.5	47	4.9	41	12.5	54	11.8	51	19.6	55	21.2	61

CUADRO 3. PRECIPITACION DECADICA, DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO DEL FRIJOL, AHUACHAPAN, EL SALVADOR, 1987, 1988, 1989.

MES	DECADA	1987	1988	1989	VALOR* ESPERADO	DIFERENCIAS REAL/ ESPERADO		
						1987	1988	1989
SEPTIEMBRE	1	119.6	36.4	1.2				
	2	90.5	94.8	53.0				
	3	171.2	143.6	92.7				
	TOTAL	381.3	274.8	146.9	375.0	+6.3	-100.2	-228.1
OCTUBRE	1	3.1	23.8	88.4				
	2	17.5	0.0	114.1				
	3	0.0	16.8	0.0				
	TOTAL	20.6	40.6	202.5	196.0	-175.4	-155.4	+6.5
NOVIEMBRE	1	0.0	0.0	53.8				
	2	0.0	0.2	19.3				
	3	0.0	0.0	0.0				
	TOTAL	0.0	0.2	73.1	34.0	-34.0	-33.8	+39.1

(*) Cantidades normales de precipitación en mm. de los datos reales, Estación Ahuachapán, Almanaque Salvadoreño Servicio Meteorología e Hidrologia (registro 30 años)

CUADRO 4. RESUMEN DECADICO DE VALORES EXTREMO PERATURA (°C) EN EL CULTIVO DE FRIJOL, SI VARIEDADES ROJO DE SEDA Y APN 83 DE AH DOR 1987, 1988, 1989.

DECADA	SEPTIEMBRE						OCTUBRE						NOVIEMBRE					
	1987		1988		1989		1987		1988		1989		1987		1988		1989	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
1	28.8	20.2	34.0	18.6	31.3	18.8	29.4	19.8	33.8	17.5	31.9	19.0	30.7	17.8	33.9	16.8	30.2	18.5
2	30.5	19.5	33.0	18.5	34.2	19.5	31.0	18.0	33.1	17.7	30.8	19.0	31.0	19.8	33.9	17.0	30.2	18.5
3	26.9	20.8	32.5	17.5	29.7	19.6	30.3	28.0	30.8	17.3	31.3	16.9						
$\bar{X}$ MES	28.7	20.1	39.1	18.2	31.7	19.3	30.2	21.9	32.5	17.5	31.3	18.3	30.8	18.8	33.9	16.9	30.2	18.5

CUADRO 5. RESUMEN DECADICO DE VALORES PROMEDIOS DE HUMEDAD RELATIVA (%) EN EL CULTIVO DE FRIJOL, SIEMBRA DE SEGUNDA, VARIEDADES ROJO DE SEDA Y APN 83. AHUACHAPAN, EL SALVADOR 1987, 1988, 1989.

DECADAS	SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
	$\bar{X}$ *	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
1	74	78	68	61	72	72	57	70	72
2	73	75	69	57	69	73	59	70	70
3	77	73	77	54	75	67			
$\bar{X}$ MES	75	75	71	57	72	70	58	70	71

* $\bar{X}$ PROMEDIO/DECADAS

CUADRO 6. CLASIFICACION MICROCLIMATICA, REGISTRADO EN CULTIVO DE FRIJOL, SIEMBRA DE SEGUNDA. AHUACHAPAN, EL SALVADOR 1987, 1988, 1989.

MES	DECADA	1 9 8 7		1 9 8 8		1 9 8 9	
		CLASIFICACION	SIMBOLO	CLASIFICACION	SIMBOLO	CLASIFICACION	SIMBOLO
Septiembre	1	Húmedo (1)	H SC	Húmedo (1)		Subhúmedo (1)	
		Semicaliente (1)		Caliente (1)	H C	Caliente (1)	SH C
	2	Húmedo (1)		Húmedo (1)		Subhúmedo (1)	
		Semicaliente (1)	H SC	Caliente (1)	H C	Caliente (1)	SH C
	3	Húmedo (1)		Húmedo (1)		Húmedo (1)	
		Semicaliente (1)	H SC	Caliente (1)	H C	Semicaliente (1)	H SC
Octubre	1	Sub-Húmedo (1)		Húmedo (1)		Húmedo (1)	
		Semicaliente (1)	SH SC	Caliente (1)	H C	Caliente (1)	H C
	2	Sub-Húmedo (1)		Sub-Húmedo (1)		Húmedo (1)	
		Semicaliente (1)	SH SC	Caliente (1)	SH C	Semicaliente (1)	H SC
	3	Sub-Húmedo (1)		Húmedo (1)		Sub-Húmedo (1)	
		Caliente (2)	SH C	Semicaliente (1)	H SC	Semicaliente (1)	SH SC
Noviembre	1	Sub-Húmedo (1)		Húmedo (1)		Sub-Húmedo (1)	
		Semicaliente (1)	SH SC	Caliente (1)	H C	Semicaliente (1)	SH SC

Cuadro 7 RESUMEN PROMEDIO DE REQUERIMIENTOS DE GRADOS DE DESARROLLO O UNIDADES DE CALOR (BASE 18ºC) PARA CADA ETAPA FENOLOGICA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL ROJO DE SEDA Y APN 83 AHUACHAPAN, EL SALVADOR ,1987, 1988, 1989.

FENOMENO	ROJO DE SEDA	APN 83
Emergencia	12.89	12.89
Formación de Guías	64.41	57.78
Floración	91.33	88.44
Formación de Vainas	99.31	99.31
Llenado de Vainas	112.77	117.18
Maduración	153.24	162.25

Cuadro 8 RELACION DECADICA, DE PRECIPITACION PLUVIAL Y DEMANDA DE AGUA DEL CULTIVO DEL FRIJOL (ETM) ZONA OCCIDENTAL DE EL SALVADOR, C.A. 1987-1989.

		1987		1988		1989	
MES	DECADA	ETM	PP	ETM	PP	ETM	PP
	1		119.6	20.88	26.4	38.64	21.2
SEPTIEMBRE	2	31.77	90.50	32.76	94.8	53.01	53.0
	3	45.98	171.2	37.60	143.6	57.73	92.7
	1	62.03	3.1	54.97	23.8	51.91	88.4
OCTUBRE	2	56.29	17.5	42.41	0.0	42.30	114.1
	3	52.87	0.0	40.12	16.8	40.17	0.0
	1	38.61	0.0	30.28	0.0	30.87	53.8
NOVIEMBRE	2	38.20	0.0				

BIBLIOGRAFIA

CARDONA, C. FLOR, C.A.; MORALES, F.J.; PASTOR CORRALES M. 1982. Problemas de Campo en los cultivos de frijol en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 100 p.

HARGREAVES, G.H. Clima y Agricultura. Comité Regional de Recursos Hidráulicos. Publicación No. 145. Tegucigalpa, Honduras 20 p

JIMENEZ O., F. 1988. Necesidades hídricas de los cultivos, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales. Turrialba, Costa Rica. 34 p

TAPIA BARQUERO, H.; CAMACHO HENRIQUEZ, A. 1988. Manejo Integrado de la Producción de Frijol basado en Labranza cero. Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammerlarbeit. Managua, Nicaragua a. 181p.

VENTURA ELIAS, R.; ZIMMERMANN MEJIA, R. 1986. Clasificación Microclimática del Cultivo del Algodonero. El Salvador, s.p.

WHITE, J.W. 1985. Conceptos básicos de Fisiología del frijol In: López, M.F. Fernández., A Van Schoonhoven (ed). Frijol: Investigación y Producción. CIAT. Cali, Colombia, p: 43-60.

Socioeconomía. Estudios de Aceptabilidad y Adopción de Tecnología

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD DE FRIJOL CENTA-IZALCO EN PARCELAS DE VALIDACION, REGION OCCIDENTAL.

Buenaventura Argueta [1]; Eugenio Guevara [2]; Mario Menéndez Duran [3]

RESUMEN

En la Región Occidental, el cultivo de frijol es sembrado en tres épocas del año: noviembre, mayo y agosto. La variedad CENTA-IZALCO ha mostrado buena adaptabilidad a los sistemas de producción de los agricultores de la Región.

Las evaluaciones de la variedad CENTA-IZALCO fueron comparadas con 6 testigos locales: Rojo de Seda, Sangre de Toro, Chilipuco, Chile Quemado, Arbolito Rojo y Tineco Negro. Se establecieron 27 parcelas en toda la Región de las cuales se cosecharon 19 de donde se obtuvieron los datos siguientes:

Al promediar las 19 localidades CENTA-IZALCO, tuvo el mejor promedio, 1190 kg/ha, con el cual superó el promedio de los testigos en 144 kg/ha, equivalente a un 12.1% mejor que los testigos que tuvieron una media general de 1046 kg/ha.

Palabras claves: Rendimiento, testigos locales, frijol, CENTA-IZALCO.

INTRODUCCION

El cultivo de frijol en El Salvador es muy importante, ya que el 95% de los habitantes incluyen dicho producto en su dieta diaria.

De información obtenida de los agricultores se comenta que este cultivo tiene muchos problemas para la producción, siendo los principales: malezas, plagas del suelo y follaje, enfermedades tales como: Mosaico Dorado y Musthia hilachosa, *Thanatephorus cucumeris*. También se observa que la semilla que el productor selecciona para la siembra es de mala calidad encontrándose mezclada con otras variedades, semillas de malezas y contaminadas con enfermedades como: Musthia, Antracnosis y Mosaico común.

En los últimos años en El Salvador, las épocas de lluvia han sido irregulares, por lo que es importante buscar alternativas que solucionen en parte los bajos rendimientos del cultivo del frijol por sequía.

El cultivo de frijol es sembrado en dos épocas mayo y agosto notándose un incremento en las áreas de siembra en la época de mayo, siendo la principal razón que el riesgo de perder el cultivo es menor que en época de agosto. La variedad CENTA-IZALCO, ha sido aceptada por los agricultores por las excelentes características de este material, tales como: precocidad, arquitectura de la planta, resistencia a enfermedades, buena adaptabilidad a distintos ambientes y buen rendimiento en condiciones de manejo de los productores, llegándose a obtener promedios en rendimientos de 1,500 Kg/ha.

OBJETIVOS

1- Evaluar el rendimiento y adaptabilidad de la variedad de frijol CENTA-IZALCO, bajo el manejo de los agricultores.

2- Medir la aceptabilidad de la variedad por los productores a través de: giras, comentarios y consultas a los agricultores.

[1]Agrónomos. Investigación y Validación. Región Occidental, CENTA, MAG, El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

Argueta et al, opinan que el cultivo de frijol común en El Salvador ha mostrado fluctuaciones sensibles en cuanto a rendimiento en las áreas dedicadas a la siembra de esta leguminosa, pese al esfuerzo por mejorar las producciones a través de la tecnología generada y transferida se observa que el 90% de los productores de frijol no utilizan semilla mejorada, sino materiales criollos; sin embargo, existen tendencia de los agricultores a utilizar tecnología que pueda mejorar los rendimientos en el cultivo de frijol.

Se establecieron 2 experimentos en el área de Metapán, en los cuales se evaluaron 4 variedades mejoradas de frijol común LV-104, ACV-8351, ZAV-8344, VRB-81064 y Sangre de Toro como testigo.

Resultados: el análisis estadístico mostró diferencia significativa al 90% entre tratamientos en la localidad (1), en la localidad (2) los rendimientos fueron similiares, ya que no hubo ninguna diferencia significativa. Según la prueba Duncan en el experimento 1/ no existe diferencia significativa entre la variedad Sangre de Toro (testigo) y la variedad VRB-81064 pues Sangre de Toro la superó en 430 Kg/ha lo que equivale a un 20% con relación a la variedad VRB-81064 y esta es diferente a los demás tratamientos en este mismo experimento.

El análisis combinando de los 2 experimentos mostró que la variedad Sangre de Toro es diferente a las demás variedades, con rendimiento de 2020 Kg/ha, 1814 Kg/ha para VRB-81064, 1679 Kg/ha LV-104. Las demás variedades fueron totalmente diferentes a las anteriores y con rendimientos bajos.

García A. et al, manifiesta que en los Programas de fitomejoramiento de frijol deben incluir en sus actividades conceptos de preferencia y aceptabilidad por el consumidor. La inclusión de estos criterios facilitaría la adopción de las nuevas variedades por el consumidor.

El INCAP preocupado en aspectos de disponibilidad de frijol, ha iniciado una serie de estudios que tratan de ayudar en el incremento de la disponibilidad de frijol, y así mejorar el nivel nutricional de la población.

Se realizó una encuesta a 600 Amas de Casa obteniéndose los resultados siguientes: el 42% utilizan el método de partir el grano con los dientes y si el grano es fácil de partir es de buena calidad.

Otra metodología para seleccionar grano de buena calidad consiste en evaluar la facilidad de separación de la cáscara del cotiledón.

El conocimiento de estas metodologías y criterios ayudará al fitomejorador a establecer patrones de referencia, para su aprovechamiento en los programas de selección de materiales mejorados y ajustarse en mejor forma a los requerimientos del consumidor.

Mendoza O. et al, menciona que uno de los propósitos de la investigación y extensión agrícola, es el desarrollo de tecnologías que puedan ser difundidas y utilizadas por los agricultores; sin embargo, su efectividad ha sido cuestionada por diversos estudios de adopción e impacto, experiencias realizadas en países de América Latina durante muchos años, muestra que los centros de investigación especializados fueron influenciados, por tecnologías desarrolladas en forma concentrada en estaciones experimentales, alejándose así de las fincas de producción, consecuentemente la interacción entre la investigación, extensión y agricultores, aún es débil, provocado finalmente que las tecnologías generadas no responda a las necesidades del agricultor. En el área de Opico, Quezaltepeque, se siembran aproximadamente 5,000 ha. en el sistema maíz frijol.

Se definieron 2 dominios de recomendación consistiendo en terrenos alomados y planos a semiplanos, siendo dominio 1 terreno alomados y dominio 2 terrenos planos y semiplanos. Las variedades utilizadas son: Sangre de Toro (45 % para DR-1 y 42% para DR-2), Rojo de Seda (55% para DR-1 y 57.14% para DR-2).

El número de plantas por postura se concentra en su mayoría de 2 a 3 plantas (75% DR-1 un 64% para DR-2). Según análisis estadístico (prueba de t) muestra una diferencia altamente significativa al 0.01% para el frijol local versus el frijol CENTA-IZALCO en el dominio de recomendación 1, mientras que en DR-2 y según la

misma prueba el frijol local presentó diferencias altamente significativa al 0.1% nótese que según la prueba estadística y a través de los promedios de rendimientos sin considerar dominios, no se detectó diferencias significativas entre las variedades.

Los resultados por dominio son los siguientes: DR-1; 1.6 Tn/ha para la variedad local 1.3 Tn/ha para CENTA-IZALCO y en el DR-2 1.6 Tn/ha para variedad local y 1.3 Tn/ha para CENTA-IZALCO.

METODOLOGIA

Se establecieron 27 parcelas de las cuales se cosecharon 19 en 7 Agencias de la Región Occidental, en los departamentos de Santa Ana y Ahuachapán, el área de las parcelas fue variable de 450 a 900 M^2, debiéndose esta variabilidad a la cantidad de semilla distribuida a los agricultores.

La siembra de estas parcelas se realizó al inicio de la época lluviosa, en el mes de junio 1988.

La preparación del terreno se hizo como lo realiza el agricultor aplicando 2 lt. de Paraquat por ha pre-siembra, algunos agricultores mezclan 1 lt de Hedonal con el Paraquat cuando en la parcela se observa presencia de campanilla.

Control de plagas al suelo
Según información de técnicos y agricultores, no se realiza ningún control de las plagas que afectan el cultivo de frijol en las épocas de mayo o sea la siembra de inicio de lluvia.

Semillas
Se observa que la semilla utilizada para la siembra es de baja calidad por el manejo que se le proporciona, durante el almacenaje, pues se hace en forma empírica, lo que permite que la semilla pierda viabilidad., Las variedades locales son muy buenas rendidoras, pero la semilla se encuentra mezclada con otras variedades y contaminadas con enfermedades que son transmitidas por semilla; dando desuniformidad en la población de plantas, granos y madurez fisiológica.

Siembra
Todos los agricultores realizan la siembra al inició de la lluvia y con chuzo o espeque poniendo de 3 a 4 semillas por postura distanciados de 30 a 40 cm. y entre surcos de 40 a 50 cm.

Control de malezas
Las malezas las controlan 15 días después de la siembra utilizando dos métodos: manual y químico. El primero consiste en eliminar las malezas con cuma, teniendo el inconveniente de costos elevados y se requiere mucha mano de obra. El control químico lo realizan aplicando un litro de Paraquat por manzana con bomba de mochila y una boquilla muy fina que atomiza muy bien la mezcla y efectúa un buen control de las malezas, observándose un ligero daño en las primeras hojas de la planta, pero que hasta hoy no se ha medido si afecta el rendimiento.

Control de plagas al follaje
Se ha encontrado que donde se siembra frijol de mayo los ataques de ligosa (*Vaginulus plebeyus*) son leves, por lo que no es una plaga de importancia en esta época.

Tortuguilla diabrótica Sp. Esta plaga ataca el cultivo desde las primeras etapas hasta la floración, causando severos daños que afectan los rendimientos por lo que los agricultores hacen un control con Tamarón 600 cuando se observa el daño.

Apion godmani. Esta plaga daña flores y vainas cuando no se realizan los controles en la época oportuna, los agricultores realizan un control cuando la plantación está en floración aplicando un litro de Tamarón 600 por manzana.

Enfermedades
En El Salvador, debe de ponerse mucha atención a las enfermedades en cualquier época de siembra, ya que se ha notado que estas son las que más afectan los rendimientos sin que los productores se den cuenta de ello.

Las principales enfermedades en la siembra de mayo son: Musthia hilachosa, Mosaico dorado y Antracnosis; estas enfermedades se presentan en un estado tardío en el cultivo, por lo que los agricultores no le dan la importancia que estas enfermedades tienen en el efecto negativo del desarrollo y rendimiento del cultivo de frijol.

Control
No hay datos de cultivadores de frijol en la Región Occidental que apliquen prácticas y productores para el control de enfermedades y teniendo ambientes favorables para el desarrollo de éstas en nuestro país debe de implementarse programas que tengan como objetivos disminuir el ataque de enfermedades en el cultivo de frijol.

Cosecha
La cosecha se realizó bajo condiciones de alta humedad, por lo que se tuvo pérdidas hasta de un 50% por pudrición de grano siendo este factor una de las desventajas más consideradas en la siembra de frijol en mayo. Esta labor se realizó en forma manual como la realiza el agricultor, se cosechó toda el área de la parcela, donde se sembró CENTA-IZALCO y un área igual de las variedades locales.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el cuadro 1, se encuentran los rendimientos en Kg/ha de las variedades CENTA-IZALCO, comparados con las variedades locales que fueron sembradas en 19 localidades en la Región Occidental, se puede observar en este cuadro que los mejores rendimientos se encuentran en la localidad de Ahuachapán para la variedad CENTA-IZALCO (2,090) Kg/ha, pero los mejores rendimientos en cuanto a los testigos se tuvieron en Chalchuapa (1,701) Kg/ha, siendo la variedad Chilipuco.

También se puede notar que los rendimientos más bajos de las variedades CENTA-IZALCO y los testigos locales se obtuvieron en la localidad de Texistepeque (311) Kg/ha y (252) Kg/ha respectivamente; obsérvese que en Atiquizaya y Texistepeque el CENTA-IZALCO fue inferior en rendimiento (340) Kg/ha que los testigos locales (706) Kg/ha Rojo de Seda en Atiquizaya y en otra localidad de Texistepeque el CENTA-IZALCO fue inferior que el testigo con rendimiento de (716 y 882) Kg/ha contra (1406 y 1008) Kg/ha obtenidos al utilizar el frijol arbolito rojo.

En el cuadro 2, se observan los promedios en rendimientos en Kg/ha de los testigos locales comparados, con el promedio de la variedad CENTA-IZALCO que supera al promedio de los testigos en 12.10% CENTA-IZALCO (1,190) y testigos locales (1,046) Kg/ha, también aparecen los nombres de los testigos con los cuales se comparo la variedad CENTA-IZALCO.

En el cuadro 3, se observa los promedios de rendimientos en Kg/ha por localidades, siendo el mejor promedio Ahuachapán para las variedades locales, ya que el mejor promedio de rendimiento lo tiene la localidad de Chalchuapa, el promedio más bajo en la variedad CENTA-IZALCO se tuvo en la localidad de Atiquizaya seguido de Texistepeque, mientras que en el testigo local el rendimiento más bajo se tuvo en Tacuba.

En el cuadro 4, muestra la diferencia al comparar los promedios de rendimientos de todas las localidades (19), la variedad CENTA-IZALCO superó a los testigos en 144 Kg/ha significando un 12.10% superior a las variedades locales.

Cuadro 1. RENDIMIENTO DE GRANO DE FRIJOL EN KGS/HA. AL 14% DE HUMEDAD. REGION OCCIDENTAL. EL SALVADOR 1988

AGENCIA	CENTA-IZALCO	TESTIGO LOCAL
Santa Ana	1,299	1,039
Santa ana	779	1,429
Santa Ana	1,299	1,039
Santa Ana	1,559	1,299
Chalchuapa	1,725	1,701
Chalchuapa	1,700	1,610
Chalchuapa	1,950	1,452
Chalchuapa	1,209	907
Ahuachapán	2,090	1,346
Ahuachapán	1,613	756
Atiquizaya	340	706
Texistepeque	311	252
Texistepeque	733	705
Texistepeque	716	1,406
Texistepeque	882	1,008
Candelaria de la Frontera	1,104	1,008
Candelaria de la Frontera	1,010	858
Tacuba	1,713	857
Tacuaba	564	504

Cuadro 2. RENDIMIENTO PROMEDIO EN KGS/HA. DE GRANO DE FRIJOL CENTA-IZALCO Y TESTIGO. REGION OCCIDENTAL. EL SALVADOR. 1988

AGENCIA	CENTA-IZALCO	TESTIGO LOCAL	
Santa Ana	1,234	1,201	Sangre de Toro
Chalchuapa	1,666	1,417	Chilipuco
Ahuachapán	1,816	1,051	Rojo de Seda
Atiquizaya	340	706	Chile Quemado
Texistepeque	660	842	Chile Quemado
Candelaria de la Frontera	1,057	933	Arbolito Rojo
Tacuba	1,138	680	Rojo Seda

Cuadro 3. INCREMENTO DE RENDIMIENTO DE GRANO DE FRIJOL CENTA-IZALCO COMPARADO CON LOS TESTIGOS LOCALES EGION OCCIDENTAL. EL SALVADOR. 1988

VARIEDADES	RENDIMIENTO	DIFERENCIA	PORCENTAJE
CENTA-IZALCO	1,190	144	13.8 %
Testigo local	1,046		

CONCLUSIONES

- La variedad de frijol CENTA-IZALCO, bajo el manejo de los agricultores supera en rendimiento a las variedades locales en la época de mayo.

- La variedad de frijol CENTA-IZALCO, tiene mejor adaptabilidad a los diferentes ambientes donde estuvo sembrada.

RECOMENDACIONES

Coordinar con la División de Certificación de Semillas de CENTA, para la producción de CENTA-IZALCO, en cantidades suficientes para la siembra de mayo y agosto 1989.

Que la División de Asistencia Técnica de las Regiones, demuestren a los productores las ventajas de la variedad CENTA-IZALCO, en mayo y agosto.

BIBLIOGRAFIA

1. GARCIA, A. et al Metolología de selección y criterios de aceptabilidad de frijol a nivel de consumidor en Guatemala. Trabajo presentado en la XXXII Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador.

2. ARGUETA, B. Evaluación del rendimiento de cuatro variedades mejoradas de frijol común en el área de Metapán 1986. trabajos de investigación y Validación, Región Occidental.

3. MENDOZA, O. et al Desarrollo de la validación, transferencia de tecnología en los sistemas maíz-sorgo y maíz frijol, en las áreas de Metalio Guaymango y Opico Quezaltepeque, El Salvador, Presentado en la XXXI Reunión Anual del PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras 15-19 de abril de 1985.

CARACTERISTICAS DEL CONSUMO DE FRIJOL EN COSTA RICA

P. M. Ramírez [1] ; O. Yanguez [2] ;C. Santamaria [2]

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de conocer los gustos y preferencias de los consumidores de frijol, así como también de los hábitos de compra, preparación y consumo. El número de hogares seleccionados en la muestra fue de 600, y se escogieron con base al grado de urbanización y el nivel socioeconómico presente en la Provincia de San José.

Los consumidores de frijol muestran interés en tomar en cuenta ciertas características visuales, culinarias y de postcocción inherentes al producto. De los visuales la mayoría de los entrevistados le dieron importancia al color y tamaño del grano, siendo menos importantes, el tono, brillo y la forma. De acuerdo al color, la mayoría de consumidores (60 porciento) acostumbran comer frijol de ambos colores (rojo y negro), el 25 porciento consumen sólo frijol negro y el 15 porciento sólo rojo.

Otro criterio que nos permite observar la tendencia del consumo hacia el frijol negro, son los hábitos de preparación de las comidas a base de frijol. De los siete tipos de platos más preparados, cuatro de ellos tienen como base el frijol negro. Solamente uno de los platos prefieren prepararlos con frijol rojo, y los dos restantes los preparan con ambos tipos de colores.

Las características postcocción más importantes para los consumidores de frijol son: sabor, color del caldo, suavidad de la epidermis, absorción de agua y dureza (facilidad de deshacerse). Debido a las variables anteriores ellos consideran que el frijol rojo es de buen sabor, suave y muy fácil de digerir; y el negro como rendidor, de buen sabor y gran capacidad para teñir el caldo.

También es importante anotar que gran parte de los entrevistados consideran la calidad del grano como muy importante al momento de comprarlo, tomando en cuenta la suavidad y el brillo como los factores más prioritarios. También la mayoría de ellos están dispuestos a pagar un mayor precio si el producto es de buena calidad.

[1]Economía Agrícola, CIAT. Costa Rica; [2]Estudiantes del Depto. Admirlistración Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Palabras claves: Frijol, gustos, preferencias, consumo.

LA ADOPCION DE LA VARIEDAD NEGRO HUASTECO-81 EN LAS HUASTECAS DE MEXICO.

Willem Janssen [1], Carlos Adolfo Luna G. [1], Ernesto López Salinas [2]

RESUMEN

En la región de las Huastecas de México, se tiene un promedio de siembra de frijol de aproximadamente 40,000 hectáreas; sin embargo, en el ciclo de siembra de otoño- invierno 1988-89, mismo en el que se llevó a cabo el presente trabajo, se sembraron solamente 16,000, por falta de humedad. En 1982 el INIA* liberó la variedad mejorada Negro Huasteco-81, para esta región. El objetivo del presente trabajo fue determinar la adopción de la variedad Negro Huasteco-81 en esta zona. La metodología del estudio consistió en entrevistar a 30 agricultores por cada zona: Distrito de Papantla, Planicie Huasteca, Sur de Tamaulipas y Sierra Huasteca Potosina, en un número limitado de Municipios. El estudio señaló que la variedad Negro Huasteco-81 se había sembrado en un 28 % de los lotes y fue la variedad más sembrada en las Huastecas, le siguió la variedad Jamapa con 25 %. Por lo que respecta al conocimiento de la variedad, el estudio detectó que después de seis años de liberada, Negro Huasteco-81 es conocida por el 65 % de los agricultores de la región en estudio. Los datos detectaron que un 82 % de los agricultores de la Sierra Potosina y el 68 % de la Planicie Huasteca conocen Negro Huasteco-81, pero que no la están sembrando, mientras que un 50 % de los agricultores de la Planicie Huasteca que han sembrado la variedad anteriormente no la están sembrando ahora. El principal problema señalado fue la baja disponibilidad de semilla existente para repetir la siembra; similares resultados se encontraron en las zonas de Papantla y Sur de Tamulipas.

La información proporcionada por los agricultores indica que la variedad Negro Huasteco-81, mostró tolerancia a Mosaico Dorado, buena arquitectura, resistencia a roya y tolerancia a chicharrita. Por lo que respecta a siembra y manejo cultural, en general no hubo cambios en las prácticas culturales en forma significativa por haber adaptado Negro Huasteco-81. En conclusión se puede señalar que Negro Huasteco-81, ha obtenido un grado de difusión muy aceptable, alrededor de 30 % del área sembrada. El uso de la variedad Negro Huasteco-81 es satisfactorio en promedio, pero deja mucho campo para mejorar en la Sierra Potosina y Distrito de Papantla. La difusión no se debió solamente a su tolerancia al Mosaico Dorado. La baja disponibilidad de semilla ha sido la principal limitante para su mayor adopción.

Palabras Claves: Frijol, adopción, Negro Huasteco.

[1] Economistas. Programa de Frijol, CIAT. Apdo. Aéreo 67-13, Cali, Colombia; [2] Fitomejorador del Programa de Frijol, INIFAP. Apdo. Postal 429, Veracruz, México.

Socioeconomía. Mercadeo y Crédito

ESTUDIO DE LA POLITICA DE PRECIOS PARA FRIJOL Y MAIZ EN COSTA RICA

Estela Marina Hernández [1]; Gustavo Eduardo Saín [2]

RESUMEN

En la presente década, los paises de América Latina y los Organismos Internacionales, han manifestado la necesidad de información que permita conocer los efectos del proceso de ajuste económico que se está implementando en el istmo, del cual, la política de precio constituye un componente fundamental.
Esta investigación, tiene por objetivo, estudiar la implementación de la política de precios de Granos Básicos en Costa Rica, durante el período 1986-1988, y algunos de sus efectos, a fin de retroalimentar al Gobierno en el proceso de ajuste estructural.

[1]Investigadora adjunta. Programa Economía del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Costa Rica. Apartado 55, 2200 Coronado, Costa Rica; [2]Coordinador del Programa de Economía para Centroamérica y el Caribe. CIMMYT, Costa Rica, Apartado 55, 2200 Coronado, Costa Rica.

Se trabajó con base en las condiciones de los productores de frijol *Phaseolus vulgaris* y maíz *Zea mays* del área Guagaral, localizada en la Región Sur del país, mediante un análisis cualitativo y cuantitativo de la implementación de la política; con lo que se llegó a conocer que durante ese período, la política de precios para frijol y maíz, ha tenido una implementación gradual. La protección que el estado mantuvo sobre los productores por la vía del precio del producto, ha sido decreciente, sin embargo las políticas que determinan el precio de los insumos para la producción no han contribuido a una disminución en el precio de estos bienes. Por tal motivo, el agricultor se encuentra afectado por la reducción en el precio del producto, sin la correspondiente reducción en el precio de los insumos.

Palabras claves: Socieconomía, frijol, maíz, política de precios.

CHARLA MAGISTRAL

CHARLA MAGISTRAL

CULTIVOS AUTOCTONOS SUB-EXPLOTADOS CON VALOR NUTRICIONAL EN EL SALVADOR

René Alfonso Pérez Rivera[1]

RESUMEN

El Salvador, considerado dentro del grupo de los países sub-desarrollados, sufre en alto grado los efectos de la crisis mundial y de su problemática interna en todas sus manifestaciones, lo cual ocasiona situaciones preocupantes de desnutrición, que según el Ministerio de Salud Pública, el 75% de los niños menores de 5 años adolece de algún grado de desnutrición, mientras que el 42.7% de las mujeres embarazadas padecen algún tipo de anemia y según datos de F.A.O., se establece que en el área rural se consume un promedio de 1086 calorías diarias, cuando el nivel mínimo aceptable es de 2,189, asimismo se calcula que una familia rural recibe al año un ingreso no mayor de C$2,000, cuando lo que necesita para su alimentación básica es por lo menos C$2,650.00 anuales.

Considerando que en el área rural se encuentra el mayor porcentaje de personas con problema de desnutrición y la seguridad alimentaria, para lo cual la Conferencia Mundial de la FAO de 1983, enfatizó la necesidad de promover y desarrollar la producción y el consumo de los denominados cultivos menores y alimentos vegetales nativos, todo esto bajo consideraciones nutricionales, ecológicos y económicos.

Para la selección de estos cultivos menores y alimentos vegetales nativos, debe considerarse que tengan un alto valor nutricional, que sea posible su utilización por aquellos grupos vulnerables (niños, madres lactantes, mujeres embarazadas y sectores de escasos recursos económicos), que diversifiquen y amplíen la base alimentaria y que exista tradición de consumo.

Para las condiciones de El Salvador, se considera que los cultivos que reúnen las características anteriores, basándose en observación y estudios previos sobre sus características y comportamiento, son: Chayo (*Cnidoscolus chayamansa*), (*Cucurbita* sp) Chipilín (*Crotalaria longirostrata*), Piña de Cerco (*Bromelia pinguin*); Bledo (*Amaranthus* sp), Hierba Mora (*Solanum nigrum*), Jícama (*Pachyrrizus erosus.*); Semilla de Morro (*Crescentia alata*); Loroco (*Fernaldia pandurata*).

Con esta exposición, se pretende plantear algunos puntos de vista sobre dos aspectos muy importantes que afectan en mayor o menor grado el desarrollo de la vida normal de la población salvadoreña y sobre ello nos interesa despertar interes para que se les busque una solución integral.

a) Cultivos autóctonos sub-explotados.

Ubicado geográficamente en el área mesoamericana, reconocida como una de las zonas en el planeta, con mayor diversidad genética de especies vegetales de importancia para el hombre. Esta situación de privilegio no ha sido aprovechada positivamente por nuestra población, en primer lugar por el desconocimiento de la riqueza varietal de nuestra flora nativa y en segundo por una desvalorización inducida de nuestros propios recursos, por la tendencia a sobrevalorar aquello que viene de fuera y que al ser importado se promueve publicitariamente, exagerando sus propiedades y su valor real. Pues bién, esta situación anterior nos ha llevado en primer lugar, a que se haya instituido en nuestro medio una tendencia monocultivista en nuestro agricultor y en las autoridades que han sido las responsables de dictar las políticas y estrategias del desarrollo agrícola nacional, propiciando de esta manera un cambio en la forma de explotación tradicional de nuestros antepasados, con una marcada tendencia hacia los monocultivos ó cultivos asociados, basados en variedades o formas nativas de ellas, sin embargo, gradualmente está mentalidad junto con los materiales genéticos han sido sustituídos, observándose considerables áreas cuya vegetación original fue erradicada y en su lugar se desarrollan cultivos extensivos de variedades mejoradas cuya finalidad es el mercado internacional, ya que desde un punto de vista economicista esto es una mejor alternativa para el dueño de la explotación, desgraciadamente ésto se hace a expensas de atentar en contra de la diversidad genética de nuestra flora nativa y a expensas de la seguridad alimentaria de nuestra población.

[1]Ingeniero Agrónomo, Técnico Depto. de Horticultura,CENTA-MAG, El Salvador.

Pues bién, a traves de esta charla, queremos llamar la atención para que demos la importancia que verdaderamente tienen nuestras especies nativas, de las cuales presentaremos un listado incompleto de algunas de las muchas variedades nativas de América, con el objetivo de que un día no muy lejano impulsemos su cultivo y utilización, buscando así una manera de conservar y proteger materiales valiosos y búsqueda de mejores y más racionales formas de explotación agrícola.

b) Valor nutricional de las especies vegetales.

Desde la aparición del hombre sobre la faz de la tierra, su existencia ha dependido en mayor grado de las especies vegetales que le han rodeado y en menor grado de las especies animales. Pero lo cierto efs que el hombre en un desmesurado afán de acumular riqueza y las naciones en nombre de un supuesto desarrollo y bajo esquemas de una planificación inadecuda, han erosionado gravemente nuestra flora y fauna nativas; limitando así, alternativas viables y adecuadas para la solución de la problemática nutricional de nuestro país.

En el desarrollo de esta presentación, se mostrarán cuadros referentes a la ayuda alimentaria recibida mundialmente del Programa Mundial de Alimentos (P.M.A.) para solucionar ó ayudar a aliviar situaciones de escasez de alimentos; entre las causas principales de esta situación se encuentra malas cosechas debido a catástrofes de origen humano o a malas cosechas a causas de la sequía.

En nuestra Región, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (I.N.C.A.P.) ha desarrollado una loable labor de investigación sobre las propiedades nutricionales de una amplia gama de especies vegetales, muchas de ellas nativas de nuestra región, y que un análisis detenido de esa información, nos refleja el alto potencial que esas especies representan para la solución del problema de la situación alarmante de los altos índices de la desnutrición en El Salvador.

En consideración a lo anterior, se han iniciado algunas actividades en El Centro de Tecnología Agrícola, las cuales buscan ayudar a solucionar parte de nuestra problemática, planteándonos los siguientes objetivos:

- Colectar germoplasma nativo en las diferentes Regiones del país.

- Caracterizar y evaluar germoplasma, a fin de determinar sus cualidades y potencial para solucionar parte de nuestra problemática.

- Evitar pérdida de especies o su erosión genética.

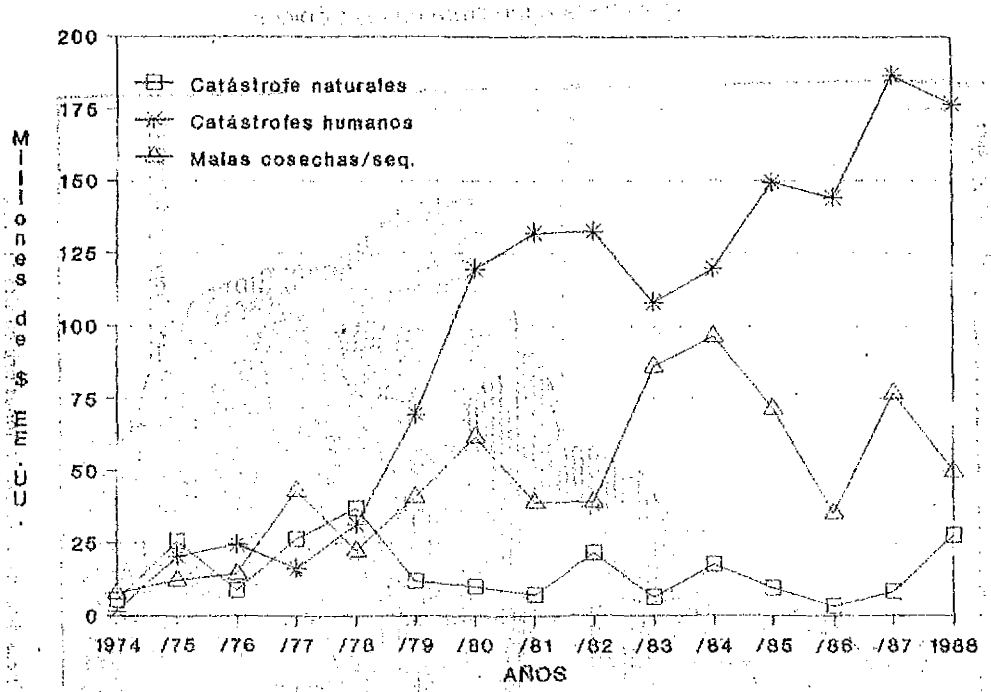
- Determinar potencial de consumo y nutricional, a traves del rescate de algunas formas de consumo o utilización tradicionales y a traves del estudio químico o formas de preparación o conservación.

- Incluirlas en proyectos de fomento o diversificación agrícola.

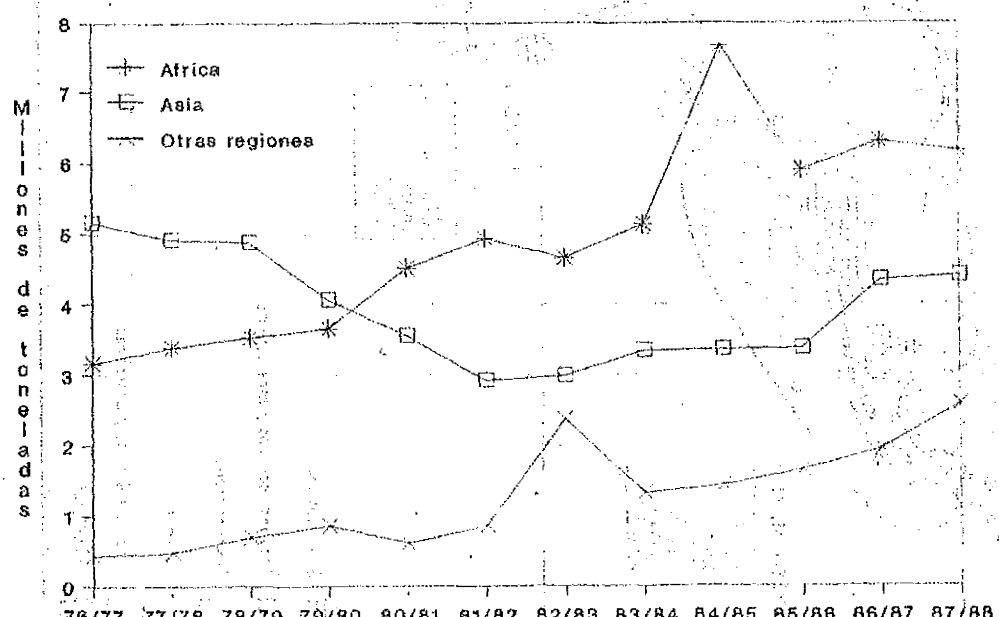
A continuación expondremos una serie de ayudas visuales para ilustrar lo afirmado anteriormente.

I. Problemática mundial de falta de alimentos.
  a) Ayuda alimentaria a traves del P.M.A.
  b) Ayuda alimentaria por Regiones.

II. Mesoamérica, un Centro de origen.
III. Cultivos autóctonos sub-desarrollados con valor nutricional.
IV. Selección de cultivos mesoamericanos prioritarios.
V. Aspectos socio-antropológicos que influyen la producción y consumo de cultivos.
VI. Cultivos autóctonos de América (Listados Parciales).
VII. Análisis químico de algunas plantas comunes en El Salvador.
VIII. CONCLUSIONES



OPERACIONES DE URGENCIA DEL PMA



BENEFICIARIOS DE AYUDA ALIMENTARIA EN CEREALES

MESOAMERICA : Un centro de orígen

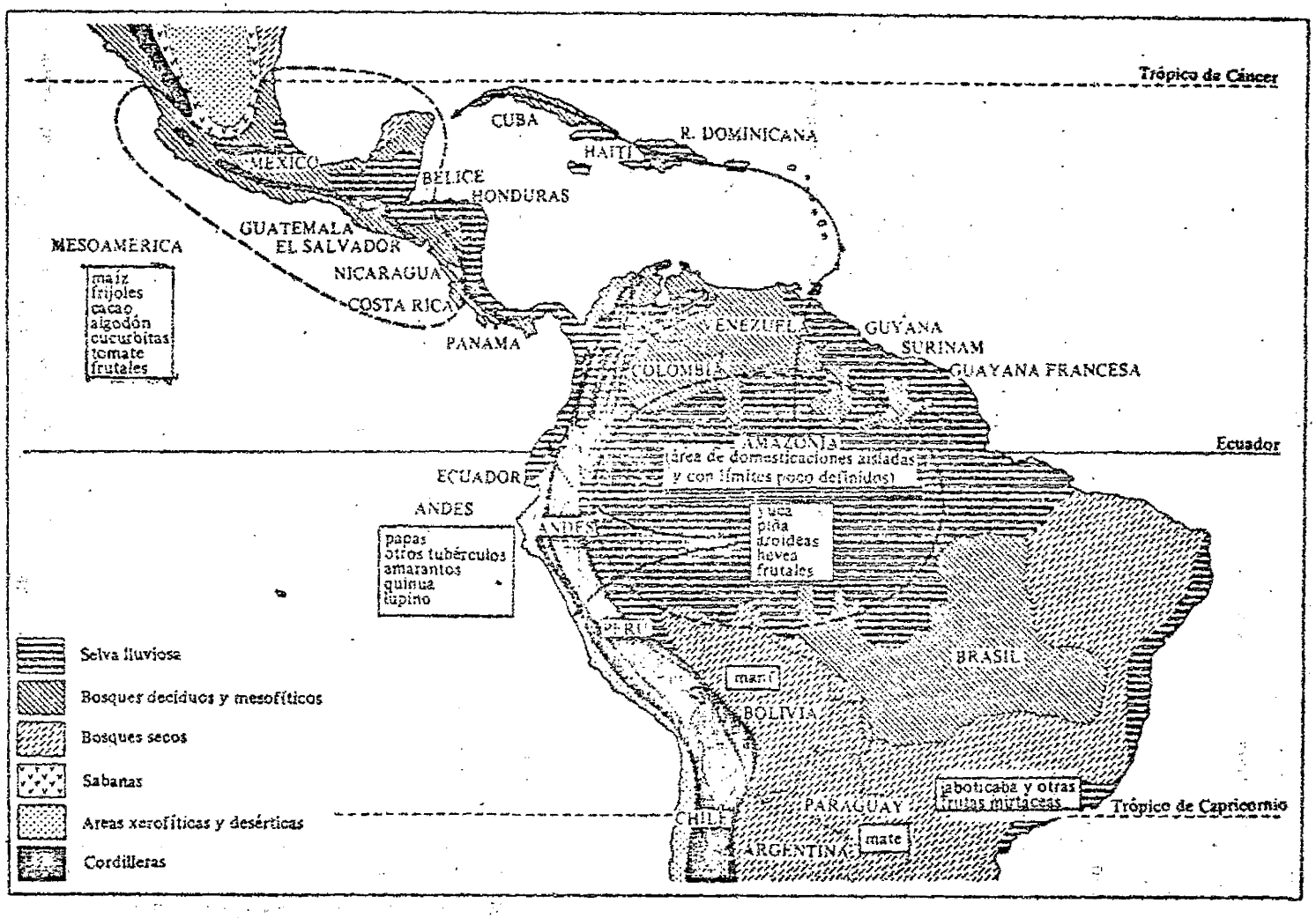


Fig. 6.3. AMERICA TROPICAL. Límites teóricos de Mesoamérica, Andes y Amazonia: líneas discontinuas. Direcciones principales de la expansión de los cultivos en líneas continuas.

Tomado de : Botánica de los cultivos tropicales. Dr. Jorge León.

Cultivos autóctonos sub-desarrollados con valor nutricional.

1. Meso-América, centro de origen de muchas especies con interés o importancia actual o potencial.

2. Cultivos autóctonos Qué son ? Cuáles son ? Cuántos ? Dónde están ? Situación actual? Qué hacer ?

3. Históricamente se sabe que nuestros antepasados conocían alrededor de 3000 plantas utilizadas en el trópico americano. Actualmente se cultivan 30.

4. Desnutrición existente en El Salvador.
75% niños menores de 5 años, 47% mujeres embarazadas, anémicas

5. Consumo de calorías por nuestra población rural.
Area rural, consumo promedio 1,086 cal/día. (Mínimo FAO: 2,189 cal/día).

6. Rendimiento, promedio comparativo, según nivel de desarrollo de los países.

Principales cereales:

	Maíz Kg/ha	Sorgo Kg/ha
P. desarrollados	4,768	3,658
P. Sub-desarrollados	1,826	1,058

7. Cada año desaparecen 11.3 millones de masa arbóreas naturales y el 45% de la deforestación en el trópico se debe a cultivos migratorios.

Selección de cultivos mesoamericanos prioritarios

A. Alimento Nutricional.

- Alto valor nutricional
- Perspectivas de alimentación para grupos vulnerables.
- Que permitan diversificar y ampliar la base alimentaria.
- Tradición de consumo.

B. Agroindustriales.
- Buen potencial para el consumo y procesamiento.
- Bajos costos de industrialización

C. Agronómicos
- Que no requieran domesticación previa para su cultivo.
- Escasa competencia por el suelo con otros cultivos.
- Que sean de uso múltiple.
- Alto potencial productivo
- Que requieran insumos mínimos para su explotación
- Disponibilidad de materiales para siembra.

D. Económicos
- Rentabilidad
- Que los riesgos sean mínimos

E. Agroclimatológicos:

- Buena adaptación a condiciones edafo-climáticas de la región.

F. Conservación del medio ambiente.
- Que no deterioren el medio ambiente
- Que no favorezca la erosión genética

Aspecto Socio-Antropológicos que influyen en la producción y consumo de cultivos.

Por qué comemos lo que comemos ?, esto depende de los siguientes factores:

a- Alimentos accesibles o los que ofrece la naturaleza y para los que se cuenta con la tecnología para producirlos, distribuirlos, prepararlos y consumirlos.

b- Alimentos preferidos, los que el hombre considera proplos para el consumo en espacio y tiempos concretos.

Qué obstáculos existen para que no se consuman productos de fácil acceso ?

- Factores económicos, políticos, sociales y personales.

Cómo se puede influir para que en mesoamérica se produzcan y consuman cultivos autóctonos?

Se requiere la ayuda de la educación en temas de alimentación y nutrición.

a- Difundir información para que las personas se concienticen de las ventajas, limitantes e indicaciones del consumo de alimentos autóctonos.

b- Posteriormente a crear conciencia, se educa sobre la forma de producirlos, obtenerlos, prepararlos y consumirlos.

Cultivos Autóctonos de América

FRUTAS:	
Chirimoya	*Anona cherimolia*
llamá	*Annona diversifolia*
Guanabana	*Annona muricata*
Soncoya	*Annona purpúrea*
Anon	*Annona reticulata*
Anona	*Annona squamosa*
Pejibaye	*Bactris gassipaes*
Nance	*Byrsonima crassifolia*
Papaya	*Carica papaya*
Zapote Blanco	*Casimiroa edulis*
Icaco	*Chrysobalanus icaco*
Caimito	*Chrysophyllum caimito*
Olosapo	*Covepia polyandra*
Tejocote	*Crataegus pubescens*
Zapote negro	*Diospyros digyna*
Genipa	*Genypa americana*
Membrillo	*Gustabia superva*
Pitahaya	*Lemairecereus elchiami*
Paterno	*Inga paterno*
Jinicuil	*Inga jinicuil*
Guabo	*Inga fajifolia*

Pitahaya	*Hylocereus undatus*
Zunsapote	*Lycania platypus*
Acerola	*Malpighia glabra*
Mamey	*Mammea americana*
Chicozapote	*anilkara zapota*
Mamón	*Melicoccus bijugatus*
Cuajilote	*Parmentera edulis*
Aguacate	*Persea americana*
Cayó	*Persea schiedeana*
Canistel	*Pouteria campechiana*
Zapote	*Pouteria zapota*
Injerto	*Pouteria viridis*
Pan de la Vida	*Pouteria hypoglauca*
Capuli	*Prunus capuli*
Cas	*Psidium friedrichsthalianum*
Guayaba	*Psidium guajava*
Jobo	*Spondias mombin*
Jocote	*Spondias purpúrea*
Piñuela	*Bromelia pinguin*
Copinol	*Hymenea coubaril*

Especias y Condimentos

Chile	*Capsicum annum*
Chile	*Capsicum chinense*
Chile	*Capsicum frutenses*
Pimienta de Tabasco	*Vainilla planifolia*

Estimulantes

Cacao	*Theobroma cacao*

Colorantes

Achiote	*Bixa orellana*

Cereales

Maíz	*Zea mays*

Hortalizas

Arracacha	*Arracaha xanthorrhiza*
Pacaya	*Chamaedora tepejilote*
Huasontle	*Chenopodium nuttalliae*
Chipilín	*Crotalaria longirostrata*
Chaya	*Cnidoscolus chayamansa*
Chilacayote	*Cucurbita ficifolia*
Tamalayote	*Cucurbita mixta*
Ayote	*Cucurbita moschata*
Calabaza	*Cucurbita pepo*
Tabaco	*Frantzia tabaco*
Tomate	*Lycopersicum esculentum*
Jitomate	*Physalis ixocarpa*
Chayote	*Sechium edule*
Yerba mora	*Solanum americanum*
Ixtlan	*Solanum wendlandi*
Loroco	*Fernaldia pandurata*
Papa	*Solanum tuberosum*

Granos	
Alegría	*Amaranthus* sp
Ixcomite	*Phaseoulus acutifolius*
Botil	*Phaseolus dumosus*
Piloy	*Phaseolus coccineus*
Ixtapacal	*Phaseolus lunatus*
Frijol	*Phaseolus vulgaris*
Raíces y Tubérculos	
Llerén	*Callathea allovia*
Mapuey	*Dioscorea trifida*
Camote	*Ipomoea batata*
Sagú	*Maranta arundinacea*
Yuca	*Manihot esculenta*
Jícama	*Pachyrrhizus erosus*
Queiqueisque	*Xanthosoma saggithifolium*
Fibrosas	
Henequén	*Agave fourcroides*
Henequén de E.S.	*Agave letonae*
Sisal	*Agave sisalana*
Algodón	*Gossypium hirsutum*
Cabuya	*Furcraea cabuya*
Forrajeras	
Ramón	*Brosimun alicastrum*
Pega-pega	*Desmodium* sp
Guaje	*Leucaena leucocephala*
Siratro	*Macroptilium* spp
Prodigioso	*Tripsacum latifolium*
Guatemala	*Tripsacum laxum*
Teocinte	*Zea mexicana*
Oleaginosas	
Corozo	*Elaeis oleifera*
Cohune	*Orbignya cohume*
Maní	*Arachis hipogea*
Medicinales	
Ipecacuana	*Cephalis ipecacuanha*
Cabeza de negro	*Discorea* sp
Jalapa	*Ipomoea purga*

ANALISIS QUIMICO DE ALGUNAS PLANTAS COMUNES EN EL SALVADOR

COMPOSICION POR 100 GRAMOS PORCION COMESTIBLE

V.Energ. Alimento	Proti. Cal	Grasa Grs	CHO. Grs	ttal Grs	Vit. A. Mcg
Maíz	361	9.4	4.3	74.4	5.0
Sorgo	342	8.8	3.2	76.3	10.0
Acapate	44	2.3	0.7	9.2	1,660.0
Aguacate	154	1.7	15.8	4.4	60.0
Chilacayote	21	0.8	0.1	5.1	10.0
Ayote	40	1.2	0.3	9.8	1,055.0
Piplán	24	1.0	0.2	5.5	15.0
Pito	48	4.4	0.2	10.0	110.0
Ajuste	127	3.2	1.2	30.6	410.0
Momordica	21	0.9	0.2	4.7	25.0
Chaya	64	6.2	1.3	10.7	2,370.0
Chipilín	56	7.0	0.8	9.1	3,065.0
Chufle	22	1.8	0.2	4.4	Trazas
Epasote	42	3.8	0.7	7.6	1,210.0
Izote	61	2.0	0.3	13.7	10.0
Loroco	32	2.6	0.2	6.8	55.0
Madrecacao	46	2.4	0.2	10.8	35.0
Mora	45	5.0	0.8	7.4	230.0
Pacaya	45	4.0	0.7	8.3	5.0
Piñuela	25	0.9	0.3	5.7	Trazas

FUENTES: INCAP: Tablas de composición nutricional para América Latina.
CENTA: Análisis químico de especies alimenticias no tradicionales.

CONCLUSIONES

- Existe germoplasma valioso que es necesario colectar, conservar, estudiar y utilizar, en forma sistematizada por todas las instituciones del sector responsable.

- En EL Salvador, la información sobre composición química es incompleta.

- Las especies autóctonas son rústicas y con buena adaptación a clima y suelo.

- Centro América, una de las regiones en el mundo con mayor amenaza a la cubierta vegetal y a los otros recursos naturales.

- La desnutrición de la población y erosión genética vegetal deben ser consideradas prioritarias dentro del quehacer de las Instituciones de Salud y Agrícolas del país.

LITERATURA CONSULTADA

1. HERRERA A.V. Determinación del contenido de valor nutricional de plantas y semillas comestibles de productos no tradicionales . CENTA-MAG, El Salvador. 1986.

2. La ayuda alimentaria en cifras . FAO Vol. 7/1. 1989.

3. LEON J. Botánica de los cultivos Topicales. IICA , San José Costa Rica, 1987.

4. Tablas de composición nutricional para Latinoamérica. INCAP. Guatemala. 1986.

5. VARGAS. L.A. Cultivos autóctonos sub-explotados con valor nutricional en mesoamérica. Guatemala. 3-6-octubre. 1989.

INFORMES DE SEMILLAS

INFORME DE SEMILLAS REGISTRADAS
PANAMA

I. ANTECEDENTES

En Panamá la producción de semillas básicas y registradas es competencia del Instituto de Investigación Agropecuaria (IDIAP), que para hacer frente a esta responsabilidad, crea en julio de 1984 la Unidad de Semilla Básica y Registrada, con el objetivo de cubrir la demanda de semillas en estas categorías en los principales rubros como país, tales como: arroz, maíz, vigna y otros de menor importancia como soya, semilla de hortalizas de tierras bajas. Entre las proyecciones futuras de esta unidad se contempla la incorporación de la producción de semillas de papa, phaseolus y semilla vegetativa de yuca, ñame, además de otras raíces y tubérculos, así como la producción de semilla de leguminosas y gramíneas forrajeras.

Cabe destacar que esta unidad opera en base a demanda real de semilla, es decir, que la semilla es solicitada con anticipación por los multiplicadores indicando las variedades, cantidad y fecha en que se requiere su semilla; de esta manera la unidad incorpora todas las solicitudes para dar una respuesta efectiva a los usuarios de esta semilla. Por otro lado, es válido destacar que esta unidad desde sus creación se ha menejado con autonomía propia dentro de la institución, siendo un proyecto de autogestión, en otras palabras, la unidad administra sus propios ingresos lo que le permite gran agilidad administrativa para resolver los contratiempos que se presentan.

II. LOGROS DE LA UNIDAD

1- A pártir de 1987, se dejó de importar en Panamá semilla registrada de arroz, ya que la unidad cubre la demanda nacional.

2- Apoyo real y efectivo para los programas de mejoramiento, convencidos de que estos son nuestra principal fuente de abastecimiento de materiales.

3- Incorporación de nuevos rubros tales como phaseolus, papa y pastos tropicales, para dar respuesta a estos sectores de producción.

4- Existencia de un programa planificado de producción, manejo y renovación de semillas en categorías genética y básica dentro dela misma unidad, lo cual garantiza la pureza varietal y el potencial de los materiales a nivel comercial.

III.PROGRAMACION DE PRODUCCION 1989-1990

CULTIVO	VARIEDADES	PROGRAMADO (ha)	EJECUTADO (%)	PROD.ESTIMADA (QQ)
ARROZ	P-1048	12.0	100	1300,0
	Oryzica-1	9.94	100	1000,0
	P-1537	5.98	100	620,0
	CR-1821	7.54	100	780,0
	Anabel	5.92	100	600,0
	Anayanci	1.0	100	100,0
VIGNA	Arauca	2,0	100	30,00
	Galva	2,0	100	30,00
	Vita-3	2,0	50	15,00
	RH-209	4,0	100	60,00
SOYA	Barú	1.0	100	16,00
	Var.Exp-1	1.0	100	15,00
	Var.Exp-2	1,0	100	----
MAIZ	Guarare 8128	1,5	100	70.00
	Maquina 8022	0.2	100	8.0
	Ferke 8427	0.2	100	7.5
	Cruzas simples	0.5	100	----
	Líneas endogamicas	1.9	100	----
TOMATE	Mesa	0.2	100	----
	Perita	0.2	100	----
PIMIENTO	Nacional	0.2	100	----
CEBOLLINA	China	0.2	100	----
PEPINO	China	0.2	100	----
HABICHUELA	Larga	0.2	100	----
	Corta	0.2	100	----

IV. CONCLUSIONES

) alcanzado por nuestra unidad en la programación 1989-1990, se debió a tres factores esenciales, la ta seguridad en la venta de las semillas producidas, la agilidad administrativa del programa; sin dejar do un excelente equipo humano a todos los niveles que laboran en esta unidad.

INFORME DE PRODUCCION Y CERTIFICACION DE SEMILLA HONDURAS

ANTECEDENTES

La actividad de producción de semilla ha sido a través del sector oficial, mediante productores contratistas y las Estaciones Experimentales; sin embargo a pártir de 1982 las autoridades de la Secretaría de Recursos Naturales realizan actividades que tienen como propósito crear la base que defina una estrategia que impulse la industria de semillas.

En 1986 se inicia la producción de maíz híbrido Dekalb B-666 como también de algunas variedades de polinización libre; a pártir de 1987 varias empresas salen al mercado con el Híbrido H-27, generado por el Departamento de Investigación Nacional.

En 1988 se produce semilla híbrida de HR-10, HR-15, HR-17, Dekalb-833 y para 1989 se produce un nuevo híbrido que es el H-29; también generado por el Departamento de Investigación Nacional.

SITUACION ACTUAL

La producción de semilla está en los dos sectores:

a. Sector Oficial
b. Sector Privado

SECTOR OFICIAL

La producción de semilla la realiza a través de:

- Productores Contratistas
- Estaciones Experimentales.

Con los productores contratistas se produce maíz, frijol, soya y sorgo.

En las Estaciones Experimentales se está produciendo maíz, arroz, frijol, soya y sorgo.

La producción de semilla de frijol, soya, ajonjolí en el 100% es oficial, maíz 25% y arroz 35%.

En relación al procesamiento se cuenta con dos plantas ubicadas en Tegucigalpa y San Pedro Sula con capacidad de 19 toneladas de procesamiento y 14 de secamiento en turnos de 8 horas, se tiene un almacenamiento con una capacidad de 1,966 toneladas.

DISTRIBUCION

Esta se distribuye a través de las Direcciones Regionales y las Agencias de Extensión por medio de los extensionistas.

SECTOR PRIVADO

La producción se radica en maíz Híbrido en el 100% y un 20% de variedades de polinización híbrida y un 65% de arroz.

PROCESAMIENTO

Unicamente se cuenta con una planta procesadora ubicada en el Zamorano con una capacidad de 10 toneladas en turno de 8 horas, una que va a dar inicio su funcionamiento y está ubicada en Ojo de Agua y

otra que se está construyendo en Siguatepeque.

El servicio de procesamiento y de almacenamiento a la Empresa Privada ha sido proporcionado por la Secretaría de Recursos Naturales principalmente aquellos productores que no cuentan con las instalaciones necesarias para realizar ésta actividad.

CERTIFICACION DE SEMILLA

El Departamento de Certificación de Semilla fué creado a pártir de junio de 1988 y con lo cual se ha dado un mejor servicio en relación a lo que es un control de calidad más efectivo en Laboratorio y campo.

A través del Servicio de Certificación, la Secretaría de Recursos Naturales está garantizando que el agricultor pueda disponer de semilla de buena calidad.

	CULTIVO				
CATEGORIA	QQ'SOYA	QQ'MAIZ	QQ'ARROZ	QQ'FRIJOL	QQ'SORGO
Registrada		25	408		
Certificada		12.205.5	4.953.5		
Comercial	178.5		58.0	2.395.0	665.5

Al iniciarse la Empresa Privada en la Industria Semillerista se ha disminuido en gran medida la importación, principalmente en maíz como puede observarse en el cuadro siguiente:

	CULTIVO	
AÑO	MAIZ	SORGO
86-87	100 TM	76 TM
87-88	91 TM	68 TM
88-89	45 TM	44 TM

La reducción de la importación de semilla se debe al incremento de la produccción de semilla de maíz híbrido en el país.

INFORME DE SEMILLAS
GUATEMALA

La producción de semilla en Guatemala, actualmente está a cargo de dos instituciones del sector público agropecuario y de alimentación, y el sector privado.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA, es el encargado de la producción de semilla básica y/o de fundación, que sirve de apoyo para la producción de semilla certificada a cargo del sector Privado y la Dirección General de Servicios Agrícolas - DIGESA, a través de la Dirección Técnica de Semillas, proporciona asesoría técnica a los semilleristas y certifica las producciones de semilla obtenida en el país.

CUADRO 1. DIFERENTES ESPECIES QUE SE MANEJAN EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS.

ESPECIES	NUMERO DE MATERIALES VARIEDADES	E HIBRIDOS
Ajonjolí	2	--------
Arroz	5	--------
Algodón	4	--------
Frijol	12	--------
Haba	3	--------
Lupine*	1	--------
Maíz **	15	14
Papa	7	--------
Sorgo**	2	8
Soya**	7	--------
Trigo	7	--------

* Semilla básica y/o registrada importada.
** Semilla básica y/o registrada importada, generada por ICTA.

CUADRO 2. PRODUCCIÓN DE SEMILLA A NIVEL NACIONAL. AÑO 1989.

ESPECIE	NUMERO CAMPOS	EXTENSON SEMBRADA (has)	PRODUCCION QQ
Frijol	66	224.90	4,498.00
Maíz	91	642.29	32,114.50
Soya	29	1,190.97	29,774.25
Trigo	105	595.74	22,638.12
Sorgo	9	47.30	1,892.00
Ajonjolí	8	387.70	4,652.40
Arroz	19	604.45	30,222.50
Papa	47	41.01	9,842.40
Lupine	2	18.00	1,152.00
Algodón	13	3,302.71	66,054.20
Haba	3	1.25	58.00
TOTAL	392	7,056.32	202,898.37

Actas de Sesiones Plenarias
Resoluciones, conclusiones, y recomendaciones por mesas de trabajo.

I- ELECCION DE LA DIRECTIVA DE LA XXXVI REUNION ANUAL PCCMCA

La sesión plenaria convocada por el Comité Organizador de la **XXXVI REUNION ANUAL DEL PCCMCA**, para elegir a la directiva de la XXXVI Reunión Anual dió inicio a las 11:00 a.m.

1. El presidente del Comite Organizador, Ing. Hernán Ever Amaya Meza, dió inicio a la sesión plenaria a las 11:00 a.m., presentando como único punto de agenda la elección de la Directiva.

Los procedimientos de elección fueron los siguientes :

a) Elegir en una sola votación los cargos de Presidente, Vice Presidente y Secretario.

b) Los delegados de los paises miembros del PCCMCA, presentarán propuestas para los cargos de la Directiva, los que son secundados por las delegaciones para proceder a su elección.

2. El procedimiento anterior fue aceptado por unanimidad

a) La delegación de Honduras propuso la siguiente terna para integrar la Junta Directiva :

Presidente	Ing. Hernán Ever Amaya Meza
Vice-Presidente	Ing. Javier Arosemena
Secretario	Ing. Roberto Antonio Alegría

b) La delegación de Guatemala, Costa Rica , Nicaragua y Puerto Rico, secundó la moción de la delegación de Honduras.

c) El presidente del Comité Organizador sometió a votación la terna propuesta, la que fue electa por unanimidad de todos los delegados de los paises.

3. El presidente llamó al Ing. Javier Arosemena a la mesa principal para tomar posesión de la Directiva.

No habiendo más que tratar se levantó la sesión a las 11 : 30 a.m. por el Comité Organizador de la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA

Ing. Hernán Ever Amaya M.
Presidente

Ing. Roberto A. Alegría
Secretario

SESION PLENARIA

Con la participación de todos los delegados de los países miembros del PCCMCA la sesión plenaria dió inicio a las 2:30 p.m.

El presidente de la directiva puso a consideración de la asamblea la siguiente agenda :

1- Presentación de conclusiones y recomendaciones de la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA en el orden que se detalla : maíz, leguminosas , arroz , sorgo , producción animal, horticultura, producción y tecnología de semillas y recursos fitogenéticos.

2- Ponencias

3- Designación de la sede de la XXXVII Reunión Anual del PCCMCA a celebrarse en 1991.

La agenda fue aceptada por unanimidad, por lo que el presidente de la Junta Directiva, inició desarrollo de la misma.

RESOLUCIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA XXXVI REUNION ANUAL DEL PCCMCA, 1990

MESA DE MAIZ

La mesa de trabajo, estuvo presidida por los Ings. Adán Aguiluz (Presidente) y Alfonso Alvarado (Secretario).

La presentación de trabajos se inició el día 26 de marzo a las 14 : 00 horas. La asistencia promedio fue de 55 personas por día, se presentaron un total de 56 trabajos, los cuales estuvieron agrupados en las siguientes disciplinas :

DISCIPLINA	Nº DE TRABAJOS
Protección Vegetal	9
Agronomía, Fisiología y Nutrición	20
Mejoramiento Genético	21
Validación y Transferencia	2
Socio-Economía	4

En la sesión final realizada el día 30 de marzo, los participantes de la mesa de maíz, acordaron por unanimidad las siguientes resoluciones, conclusiones y recomendaciones.

1) Agradecer profundamente al Pueblo y Gobierno de El Salvador, por la calurosa acogida que se le brindó a todos los participantes de la XXXVI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) , que se celebró en San Salvador, El Salvador del 26-30 marzo,1990

2) Presentar los más efusivos y sinceros agradecimientos a los miembros del Comité Organizador y muy especialmente a los Ings. Hernán Ever Amaya y Roberto A. Alegría , por su motivación y entusiasmo, los cuales determinaron el éxito de esta reunión.

3) Agradecer a todos los Centros Internacionales, Organismos Regionales del Area y a las Compañías Privadas por su apoyo y participación en el desarrollo del evento.
4) Considerando que la comunicación entre los profesionales de las ciencias agropecuarias de Centro América y el Caribe , tiene una magnitud ilimitada para lograr objetivos comunes en los paises de la región resuelve : Apoyar para que se realice el proyecto de formación de la Sociedad Agronómica Centro Americana y del Caribe , augurándoles éxitos a los miembros del Comité Provisional en su toma de formular los estatutos que regirán a nuestra sociedad.

Felicitar a los miembros del Comité Editor del primer volumen de la Revista Agropecuaria, Agronomía Mesoamericana, y en especial al Ing. Juan Manuel Herrera por su desinteresado esfuerzo para alcanzar el éxito obtenido.

5) Expresar nuestro sincero agradecimiento a COSUDE (Cooperación Suiza para el Desarrollo) por el apoyo económico brindado al Programa Regional de CIMMYT. Tanto para la realización de este evento como para la ejecución de los proyectos colaborativos del área de Centro América Panamá y el Caribe.

6) Felicitar a todos los expositores de la mesa por el excelente uso de los recursos audiovisuales y calidad de las presentaciones.

CONCLUSIONES

1) De acuerdo a los trabajos presentados en la XXXVI Reunión Anual se concluye : que las presentaciones de la mesa de trabajo de la XXXV Reunión Anual se cumplieron, quedando vigente la recomendación de recolectar en forma adecuada la información correspondiente a los datos climatológicos en los diferentes experimentos para correlacionarlos con los análisis de estabilidad de cultivares o de prácticas agronómicas.

2) La evaluación de varios métodos de aplicación de fósforo incluyendo fuentes del mismo , ha demostrado la importancia de este elemento en la región. De los ensayos presentados más del 60% mostraron respuestas al fósforo y además la importancia de considerar este elemento con aplicaciones de azufre.

3) Investigación en sistemas específicamente con siembras intercaladas ha dado más enfoque hacia alternativas para producción de maíz en ladera.
Esta investigación requiere de más atención para afinar posibles opciones para la producción de maíz.

4) Es evidente el éxito obtenido por los Programas Nacionales de orientar al desarrollo de híbridos superiores, habiéndose incrementado su rendimiento en 30% en comparación con los híbridos comerciales. Este incremento significa un progreso anual del 3% en los últimos 10 años.

5) Los proyectos colaborativos conducidos para el desarrollo y mejoramiento de germoplasma ha contribuido notablemente en la obtención de nuevos híbridos y variedades de polinización libre , habiéndose liberado híbridos nacionales en Panamá, Costa Rica, estando en proceso de liberación Nicaragua, El Salvador y República Dominicana.

En lo relativo al mejoramiento para resistencia a factores adversos bióticos y abióticos , se han formado variedades sintéticas resistentes a Achaparramiento , pudrición de mazorca y sequía. Estos nuevos sintéticos reemplazan a las variedades liberadas anteriormente.

6) El ensayo uniforme del PCCMCA, se continuará evaluando , incluyendo 36 entradas, usando un diseño de látice simple 6x6 con 4 repeticiones y 4 surcos por parcela.

El país encargado de preparar este ensayo será Guatemala, Con la finalidad de mejorar la calidad de los experimentos, es necesario que los programas nacionales y compañías privadas, realicen pruebas de germinación y de vigor, en laboratorios acreditados. La cantidad de 7 kg. de semilla por cada material deberán enviarse como fecha límite el 15 de abril a la siguiente dirección :

RECOMENDACIONES

1) Continuar con el informe planteado por los proyectos colaborativos de Agronomía pero con alternativas específicas que hayan sido propuestas por los paises individualmente.

2) Continuar con prioridad en los Programas Nacionales el enfoque de Agricultura Sostenida, describiendo los sistemas y ejemplos que existan actualmente en la región. Deberá investigarse el efecto de los componentes que intervienen en una producción sostenida.

3) En vista del logro obtenido en el desarrollo de híbridos se recomienda a los Programas Nacionales promover campañas de transferencia de tecnología.

MESA DE LEGUMINOSAS DE GRANO

La mesa de Leguminosas de Grano inició el día 26 de marzo de 1990 a las 14:00 horas.

Inicialmente se procedió a la organización de la mesa y luego a la elección de Presidente y Secretario, responsabilidades asignadas por unanimidad a los Ings. Carlos Atilio Pérez Cabrera (Presidente) y Emigdio Rodríguez (Secretario). Inmediatamente se procedió a la lectura de las conclusiones y recomendaciones de la XXXV reunión celebrada en Honduras, 1989.

El trabajo de la mesa de Leguminosas fue distribuido en 4 temas principales, de la siguiente manera :

TEMA	AREA
1- Genotecnia Vegetal	- Mejoramiento Genético
	- Evaluación de Cultivares
2- Protección Vegetal	-Control Integrado
	- Estudios Epidemiológicos
	- Uso de pesticidas o Medidas profilácticas
3- Agronomía y Fisiología	- Nutrición y Microbiología
	- Estudios de Sistemas
	- Prácticas Culturales
	- Fisiología
4- Socioeconomía	- Estudios de Aceptabilidad y Adopción de Tecnología

Durante la semana se presentaron un total de 33 trabajos, de los cuales 31 estaban relacionados con frijol, uno con soya y uno con vigna. Se presentaron 3 posters y dos temas magistrales, el primero relacionado con la Formación de Capacitadores presentado por el líder de capacitación y divulgación del CIAT y el segundo titulado Enfoque Multidisciplinario Enfatizando la Economía Agrícola para la Determinación de Metas de Investigación en Frijol.

Se contó con la colaboración de 5 moderadores, que a continuación se nombran :

Dr. Steve Beebe	CIAT, Colombia
Ing. Silvio H. Orozco	CIAT, Guatemala
Ing. José E. Mancía	CENTA, El Salvador
Ing. Rodolfo Araya	Universidad de Costa Rica
Dr. Douglas Pacheco	CIAT, Colombia

A quienes se agradece su colaboración.

CONCLUSIONES

GENOTECNIA VEGETAL

1) Se ha logrado avance en la selección de progenitores con buena tolerancia al strees hídrico pero aún se observa contradicciones en diferentes estudios presentados.

2) Aunque no se cuenta con variedades resistentes a bacteriosis los avances en el mejoramiento realizados en CIAT son satisfactorios.

3) Se han observado líneas con resistencia a Apion tanto en generaciones tempranas como avanzadas.

4) Estudios de validación y adopción de nuevas variedades muestran la importancia de este tipo de trabajo para conocer el éxito en la selección de las nuevas variedades que se liberan.

5) Se ha iniciado con éxito la selección de germoplasma con resistencia a Antracnosis problema común en los países de la región.

6) Los estudios con Rhizobium no muestran resultados consistentes en el incremento de la producción en comparación con los fertilizantes tradicionales.

7) El avance en el mejoramiento para granos rojos es evidente puesto que se ha logrado superar el rendimiento de granos negros con características, a la vez a algunos problemas patológicos de importancia en la región.
8) Existen muestras evidentes de avance en el mejoramiento genético para Mustia Hilachosa en granos típicos caribeños.

9) Aunque el avance del mejoramiento genético para los diferentes problemas es evidente, la liberación de nuevas variedades escasaz.

PROTECCION VEGETAL

1) Estudios en frijol almacenado ofrecen la alternativa de combinar la resistencia genética con productos de fácil acceso al agricultor.

2) Existen nuevas alternativas para el control químico de plagas del suelo.

3) Se cuantificaron las pérdidas en rendimiento causadas por *Xanthomonas campestris* entre el 22 y 41.6% cuando los tratamientos son inoculados.

4) Existe una correlación positiva entre la población de *Apion godmani* existente en el campo y el porcentaje de daño en el grano.

5) Se han detectado otras especies de la familia Apionidae afectando otras leguminosas; como otras especies de Apion afectando frijol., las que deberán estudiarse en cuanto a su relación directa con el cultivo.

6) Estudios de mecanismos de resistencia son importantes para orientar al mejorador en la utilización de esas fuentes.

7) Se determinó que el efecto causado por la Atrazina en el frijol se manifiesta hasta los 101 días después de aplicado el producto.

AGRONOMIA Y FISIOLOGIA

1) Las recomendaciones de control de malezas no pueden ser generalizadas para toda la región debido a la gran diversidad de sistemas de producción y a la amplitud de zonas ecológicas donde se siembra frijol.

2) Se han realizado estudios de fertilización fosfórica y se considera la importancia de investigar el genotipo con respecto a su eficiencia y la fuente a utilizar.

3) Estudios fenológicos muestran que el desarrollo del cultivo y la producción es influenciada mayormente por la precipitación pluvial principalmente su frecuencia y distribución y no la cantidad.

SOCIOECONOMIA

1) Se tiene información socioeconómica referente a la preferencia de consumo que tienen los diferentes estratos sociales en Costa Rica ; así como también se ha logrado medir la difusión de variedades y los factores que han estado afectando estas.

2) La variedad Negro Huasteco ha sido ampliamente difundida y adaptada a algunas zonas de México ; así como la variedad CENTA-Izalco y CENTA-Jiboa en El Salvador.

RECOMENDACIONES

1) Las resoluciones emanadas en la mesa de frijol deberán ser tomadas en cuenta por los diferentes programas nacionales para mejorar la calidad de la investigación en la región.

2) Para la próxima reunión los diferentes trabajos a presentar deberán ser tamizados por el programa de cada país y solamente deberán aprobarse aquellos cuyos resultados sean relevantes incluyendo la presentación en sí del trabajo.

3) Los proyectos regionales deberán apoyar las reuniones anuales del PCCMCA tanto en financiamiento como en la selección de los mejores trabajos.

4) A partir de la próxima reunión deberá tomarse la información personal de los participantes para establecer una base de datos y seguir la secuencia de estos.

5) Debe seguirse una secuencia lógica en las etapas de investigación pues se está investigando en problemas que no son importantes para el agricultor en las áreas donde se llevan a cabo dichas investigaciones.

6) Como norma para la presentación de trabajos en la mesa de leguminosas los expositores nacionales e internacionales deberán entregar el extenso del trabajo en un volumen no mayor de cuatro páginas para facilitar su publicación.

7) Recomendar al CIAT que aquellos temas que se solicitan y estan bajo su responsabilidad, hacer lo posible para que su presentación se realice en el evento solicitado.

8) Los posters deberán colocarse desde el inicio de la reunión para consulta de los asistentes.

9) Ajustar los trabajos de investigación de acuerdo a la especialidad de cada uno de estos.

10) Recomendar a la asamblea de coordinación de PROFRIJOL reconsidere la posición asumida en su última reunión anual, de separar esta del PCCMCA.

11) Hacer todo lo posible para estandarizar los resultados obtenidos en diferentes ecosistemas y tomar los aspectos fenológicos para esta estandarización.
12) Que los materiales que se han liberado deberán ser caracterizados para su identificación.

13) Que los programas nacionales envíen un inventario de los proyectos que se estan realizando tanto a nivel regional como nacional para que los interesados puedan aprovechar las experiencias generadas de estos.

14) Que se realice investigación en frijol bajo riego.

15) Trabajos sobre aspectos agronómicos son escasos por lo que se solicita a los programas nacionales realizar aquellas investigaciones agronómicas que conduzcan al incremento de la producción.

16) Agradecer al comité organizador por su esfuerzo y dedicación en el desarrollo del evento.

MESA DE SORGO

La mesa inició su trabajo el día 28 de marzo de 1990 a las 8:00 horas.

Inicialmente se procedió a la organización y elección de Presidente, Secretario y Moderador, responsabilidades asignadas a las siguientes personas :

Ing. Rafael Reyes (Presidente)
Dr. Enrique Romo (Secretario)
Ing. René Clará (moderador).

RESOLUCIONES

1- Se agradece al Pueblo y Gobierno de la República de El Salvador, por las muestras de afecto y simpatía a los participantes de la XXXVI REUNION ANUAL DEL PCCMCA, celebrado en San Salvador, del 26 al 30 de marzo de 1990.

2- De manera especial, se agradece al Comité Organizador y a todo el personal de apoyo, por los esfuerzos realizados por llevar a un féliz término el evento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1- Se presentaron 10 trabajos y un audiovisual en cinco disciplinas. Los reportes presentaron resultados obtenidos en 7 países de Mesoamérica.

2- Se recomienda que la Mesa Directiva de esta Reunión haga los trámites necesarios para que los resultados de los experimentos realizados por ensayos de sorgo del PCCMCA, sean reconocidos y avalados como resultados oficiales.

3- En relación a sistemas de producción en sorgo, se exhorta a los Programas Nacionales para que fortalezcan la investigación de diferentes cultivos en asocio con sorgo, por ejemplo: Sorgo-Frijol, Sorgo-Gandul-Soya, Sorgo-Vigna etc. Al mismo tiempo se sugirió que los Programas nacionales se coordinen e integren para realizar los experimentos en forma más eficiente y con menor gasto.

4- Los resultados de los ensayos MASVYT del ICRISAT en los últimos años de evaluación, han mostrado que las variedades ICSV-LM86513 y M-81966-3 fueron superiores en rendimiento de grano estabilidad. Se recomienda a los programas nacionales hagan buen aprovechamiento de este germoplasma.

5- Con el fin de mejorar la calidad de los trabajos, se exhorta a los programas nacionales para que seleccionen con debida anticipación los candidatos a participar en las próximas reuniones del PCCMCA.

6- Se exhorta a los participantes para que hagan un esfuerzo y traten de presentar ayudas visuales de buena calidad en sus ponencias.

7- Se agradece a las compañías de Semilla la colaboración económica para la participación de técnicos en este evento.

8- Se solicita al Comité Organizador del PCCMCA, que la realización de este evento sea en abril. Esto es con el fin de dar mayor oportunidad a los investigadores de sorgo para realizar los análisis de sus experimentos, con los que se incrementara el número de trabajos y la calidad de los mismos.

MESA DE ARROZ

Esta mesa inició su trabajo el día lunes 26 de marzo de 1990 a las 14 :00 horas.

Luego se procedió a la organización de la mesa y elección del Presidente y Secretario, responsabilidades asignadas por unanimidad a las siguientes personas :

Ing. Ramón E. Servellon (Presidente)
Dr. Marciano Rodríguez (Secretario).

Se contó con la presencia de 18 técnicos del área centroamericana, presentándose un total de siete trabajos, dos de los cuales en la sección de posters.

En base a lo discutido en la mesa de arroz, se tomaron las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

1) Se notó una vez más la pobre participación del personal técnico y científico arrocero de la región centroamericana y del caribe, y la ausencia total del personal del CIAT.

2) La poca participación de técnicos de programas nacionales de arroz en las reuniones anuales del PCCMCA, no permite el intercambio de experiencia , que obstaculiza conocer los avances tecnológicos y definir los problemas prioritarios del cultivo.

3) Se observó un aparente debilitamiento de investigación en áreas específicas, tales como entomología, fitopatología, edafología, etc.

RECOMENDACIONES

1) Establecer una red centroamericana y del caribe , formada por los líderes de programas nacionales de arroz ; para conocer los resultados de investigación, definir los problemas prioritarios y coordinar las actividades necesarias. La conformación de esta red, favorecerá la consecución de fondos tanto para los trabajos de investigación como para asegurar la participación de técnicos en eventos internacionales.

2) Establecer proyectos de investigación para resolver problemas en áreas específicas, tal es el caso de terminación de niveles críticos de fósforo en el suelo y planta , y su utilización en la formulación de recomendaciones de abonamiento.

3) Se hace necesario una reunión a priori de los líderes de programas nacionales con el personal científico del programa de arroz del CIAT, para conocer su política de apoyo a la región centroamericana. Por otra parte los miembros de la Mesa de Arroz, felicitan y agradecen al Comité Organizador de la XXXVI Reunión

Anual del PCCMCA por la excelente coordinación de dicho evento y por las atenciones recibidas de ellos.

MESA DE HORTICULTURA

Presidente	: Lic. e Ing. Agr. Pedro M. Hernández Saballos
Secretario	: Ing. José David Erazo (Honduras)
Trabajos Expuestos	: 16
Genotecnia Vegetal	: 2
Protección Vegetal	: 9
Agronomía	: 5
Asistencia promedio	: 40 personas

1) Hacer una excitativa a los países miembros para que den mayor apoyo a este evento mediante el envío de más participantes, especialmente en el área de Horticultura.

2) Excitar a los diferentes Organismos Internacionales para que apoyen con financiamiento a las Universidades de los países miembros del PCCMCA en la presentación de trabajos de investigación.

3) Solicitar al Comité Organizador para que invite a participar a las empresas privadas agrícolas y agroindustriales que cuenten con un equipo técnico de investigación.

4) Invitar a los diferentes Centros de Investigación a que promuevan una mayor participación de trabajos sobre Horticultura, a fin de que los avances de sus actividades sean conocidas y divulgadas en el área Centro Americana y del Caribe.

5) Invitar a REDCA a presentar los resultados obtenidos en cada uno de los países miembros del PCCMCA.

6) Excitativa a los pasíes miembros para promover una mejor coordinación entre instituciones públicas y privadas , para evitar dualidad de trabajos de investigación y gastos innecesarios de recursos.

7) Incentivar a los países miembros a presentar trabajos de investigación en agricultura bajo riego, haciendo enfasis en cultivos hortícolas.

8) Excitativa a Organismos Internacionales, especialmente al CATIE, para que sigan apoyando a los programas de manejo integrado de plagas.

9) Excitar a los países miembros a retomar la investigación en multicultivos o cultivos en asocio , incluyendo especies hortícolas con otras especies.

10) Mantener en las próximas reuniones las presentaciones de trabajos organizados por cultivos y no por disciplinas.

11) Que el país sede de la reunión se preocupe por dar información sobre la investigación realizada, promoviendo el envío de la memoria a instituciones agrícolas, públicas y privadas del área de Centro América y el Caribe.

12) Excitar a los países participantes a racionalizar el uso de agroquímicos en la producción de cultivos hortícolas.

13) Sugerir a los coordinadores de este evento que las reuniones de las mesas se realicen todas en el mismo lugar, a fin de facilitar a los participantes el acceso a otras mesas de trabajo.

14) La mayoría de trabajos de investigación de las diferentes disciplinas presentados en la mesa de Horticultura , cumplieron con la calidad que se requiere en este tipo de eventos.

MESA DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

La actividad sobre Recursos Fitogenéticos en el área, se ha visto acrecentada durante los últimos años, de manera que en éste evento del PCCMCA, se participa por sexta vez de manera contínua a partir de 1986. Se presentaron en nuestra mesa 29 trabajos técnicos, 2 paneles, 6 informes nacionales sobre la situación de los Recursos Fitogenéticos en los países del área, una sesión de videos y se promovió 3 sesiones de trabajo sobre aspectos específicos de Recursos Fitogenéticos; habiéndose logrado la presentación de ponencias muy valiosos, participación activa de los asistentes que en número promedio de 40 se mantuvieron durante todo el evento.

La mesa estuvo dirigida por :

Presidente	: Ing. René A. Pérez Rivera, El Salvador
Secretario	: Ing. Luis López Villareal, Panamá
Relator	: Ing. Arnoldo Trejo
	Manuel Benítez
	Ernesto Zepeda

CONCLUSIONES

1) Existe la amenaza de erosión de nuestra abundante diversidad genética y es necesario actuar al respecto.

2) Hay necesidad de desarrollar tecnologías apropiadas para evitar la erosión genética y utilizar más eficientemente los recursos fitogenéticos.

3) Para mantener una actividad sostenida en el área de los recursos fitogenéticos es necesario que se implementen programas y comisiones nacionales que trabajen integrados con organismos regionales e internacionales. Es fundamental que dichos programas y comisiones cuenten con el apoyo gubernamental.

4) Es de trascendental importancia la integración de los diferentes programas y comisiones de la región en una red sobre recursos fitogenéticos.

5) Es necesario la capacitación de técnicos nacionales sobre los diferentes aspectos de la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos

6) La cooperación internacional es esencial para el desarrollo y fortalecimiento de los programas nacionales y regionales.

RECOMENDACIONES

1) Procurar el desarrollo de tecnologías apropiadas acordes con el avance socio-económico de la región de influencia del PCCMCA.

2) Recomendar al CATIE, a nivel de consejo directivo apoye las actividades e intercambio de ideas en el campo de los recursos fitogenéticos.

3) Solicitar al CATIE el nombramiento de un coordinador regional que en conjunto con los líderes de programas nacionales defina :

- Actividades y prioridades en cada país
- Asesora en ayuda financiera
- Enlace entre el CATIE y Programas Nacionales
- Capacitación
- Promoción de actividades en Recursos Fitogenticos

4) Continuar e incrementar la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, así como la investigación que apoye estas actividades.

5) Establecer una Red sobre Recursos Fitogenéticos para la región de influencia del PCCMCA, para lo cual se designe un grupo de trabajo encargado de definir los lineamientos iniciales.

6) Continuar con la búsqueda del apoyo económico y logístico a nivel nacional e internacional, para el desarrollo de los recursos fitogenéticos . Especial atención se les solicita a los Centros Internacionales sobre investigación agrícola.

7) Promover bancos de datos en cada país para contar con un inventario de los recursos fitogenéticos disponibles , el cual servirá de base para priorizar la investigación futura, estandarizar el intercambio de información y promover la utilización de los materiales disponibles en las colecciones.

8) Promover la divulgación de la información que se va generando en recursos fitogenéticos a nivel de los organos divulgativos de los Ministerios de Agricultura , Universidades, Asociaciones Profesionales y diferentes medios de comunicación masiva.

9) Se recomienda a las diferentes instituciones educativas a todo nivel, que incluyan en sus programas de estudio , el tema de los recursos fitogenéticos.

10) Enviar copia de estas recomendaciones al IBPGR, Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos de la FAO , al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, así como otros organismos afines.

11) Instar a los organismos oficiales a que apoyen los programas de recursos fitogenéticos.

12) Solicitar de los diferentes gobiernos de la región de influencia del PCCMCA , el apoyo necesario para poder conformar la estructuración básica de una red de recursos fitogenéticos . Al respecto se designó un grupo provicional de trabajo con representación de cada uno de los países participantes; el cual tendrá la responsabilidad de definir los lineamientos iniciales.

13) Se recomienda a los gobiernos de los países de la región promover la organización y coordinación interinstitucional , tendientes a la conformación de comisiones nacionales de recursos fitogenéticos.

14) Se recomienda para la XXXVII Reunión Anual del PCCMCA incluir una sesión plenaria sobre el impacto e implicaciones de la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos.

15) Felicitar al Comité Organizador de la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, por la excelente organización de este evento, así como agradecer al gobierno de El Salvador por la colaboración e interés mostrado durante la realización del mismo.

MESA DE SEMILLAS

Presidente	: Romeo Edgardo López Sánchez
Secretario	: Ismael Camargo
Trabajos Presentados	: 14
Trabajos de Posters	: 1
Informes Nacionales	: 4
Promedio Participantes	: 30 (por día)

CONCLUSIONES

1) Desde hace algún tiempo se viene notando una disminución en la calidad técnica de los trabajos presentados, lo que en alguna medida se constituye en un factor de desmotivación para seguir participando en reuniones futuras.

2) El número de trabajos presentados ha ido disminuyendo paulatinamente por falta de financiamiento de parte de los Organismos Internacionales para asistir a este tipo de eventos , existiendo evidencia de que en nuestros países quedaron trabajos muy buenos que hubieran enriquecido la presente reunión.

3) Se observa que en el momento de la clasificación, algunos trabajos fueron ubicados en otras mesas, lo que también contribuye al bajo número de los mismos.

4) Nuevamente la mesa de semillas se vió enriquecida con la presentación de trabajos de investigación en cultivos no tradicionales para esta especialidad, tal es el caso de los trabajos sobre Producción de Semilla de Hortalizas y sobre Producción de Semilla de Frijol Terciopelo.

5) Se ha hecho evidente en los últimos años , la falta de apoyo de la Unidad de Semillas del CIAT al fortalecimiento Técnico-Científico de la disciplina semillera, apoyo que en el pasado fue muy efectivo y decisivo para el desarrollo semillero de la región Centro Americana.

6) Se reconoce que no obstante la situación inflacionaria que afecta a la economía a nivel mundial, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) , ha continuado brindando su apoyo a la actividad semillera de la región, lo que reconocemos públicamente y aprovechamos a la vez para exhortarlos a continuar con ese apoyo.

7) Es notoria nuevamente la falta de actividades de la Asociación Regional de Tecnólogos de Semilla (ARTES), no obstante los beneficios obtenidos en el pasado.

8) Se acuerda trasladar a Guatemala la sede de la Asociación Regional de Tecnología de Semilla (ARTES) , habiéndose elegido la Directiva constituida de la siguiente manera :

Presidente	: Julio César González del Valle
Secretario	: José Manuel del Valle
Tesorero	: Manfredo Corado
1er. Vocal	: Salvador Sandoval
2do. Vocal	: José Recinos
Asesores	: Hugo Salvador Córdova
	Federico Puey
	René Velásquez

9) Finalmente se acuerda limitar a un año el período de gestión de la Junta Directiva de ARTES, prorrogable por un año más dependiendo del trabajo realizado, debiéndose por lo tanto someter a una constante evaluación de dicho trabajo.

RECOMENDACIONES

1) Fortalecer los vínculos entre los Organismos Internacionales y las Asociaciones Nacionales y Regionales de Tecnólogos de Semilla.

2) Se recomienda a los Centros Nacionales de Investigación velar por una mejor calidad técnica de los trabajos a presentarse en el PCCMCA.

3) Que el Comité Organizador de la próxima reunión del PCCMCA, tenga el cuidado de que aquellos trabajos que tengan afinidad en dos o más mesas, sean presentados en todas ellas.

4) A la nueva Directiva de la Asociación Regional de Tecnólogos de Semillas ARTES, se les recomienda que retomen el papel que les corresponde para el fortalecimiento de la misma asociación y el beneficio de todos sus asociados

5) Promover a la empresa privada para que esta financie trabajos de investigación en Tecnología de Semillas.

6) Que de común acuerdo con los Centros Internacionales , se analice y planifique las actividades de Investigación en Tecnología de Semillas.

7) Se recomienda que la directiva de ARTES participe en forma activa en la organización de la mesa de semillas de la próxima Reunión del PCCMCA.

8) Que ARTE estimule o premie a los mejores trabajos de la mesa de semillas, independientemente del reconocimiento que de ellos haga el Comité Organizador de la Reunión.

9) Que todos los aspectos relacionados con el funcionamiento de ARTES, sean discutidos en el primer día de trabajo de la mesa de semillas.

10) Incorporar otras especies en la disciplina de la Certificación de Semillas.

11) Se recomienda a los Organismos Internacionales , aprovechar los recursos de la región para capacitación en el área semillera, tal es el caso de las instalaciones de CITESGRAN en Honduras y el Consejo Nacional de Producción en Costa Rica.

12) Que los fitomejoradores se responsabilicen de la caracterización varietal , apoyándose para ello de los recursos técnicos de la región como es el caso del laboratorio de electroforesis de la Escuela Panamericana El Zamorano.

13) Finalmente que los representantes de la mesa de semilla promuevan en sus respectivos países el XIII Seminario Panamericano de Semillas.

MESA DE PRODUCCION ANIMAL

La mesa de Producción Animal se reunió dentro de la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, realizada en San Salvador, El Salvador del 26-30 marzo de 1990. Estuvo presidida por el Ing. Luis Rafael Arévalo Castillo del Centro de Desarrollo Ganadero y actúo como secretario el Dr. Pedro Argel del Programa de Pastos Tropicales del CIAT-CAC, Costa Rica. Se recibieron 45 resúmenes, de los cuales se presentaron 37, clasificados en las siguientes disciplinas :

a) Pastos y forrajes	10	(27%)
b) Semillas forrajeras	3	(8%)
c) Nutrición y Alimentación Animal	12	(32%)
- Porcinos, monogástricos, aves		(4)
- Bovinos, caprinos, ovinos		(8)
d) Reproducción y fisiología animal	1	(3%)
e) Sistemas de producción	9	(24%)
- Bovinos, ovinos, aves		(4)
- Especies marinas		(5)
f) Mejoramiento animal	1	(3%)
g) Salud animal	1	(3%)
	37	(100%)

Se realizó además, un panel de mesa sobre "Ganadería de Doble Propósito" y un panel general sobre "Nuevas Tecnologías de Ganado en el Trópico".

CONCLUSIONES

1. El mayor número de trabajos se concentró en el área de nutrición y Alimentación Animal (32%) y Pastos y Forrajes, incluyendo Producción de Semillas (35%).

2. Se resalta la diversidad de trabajos presentados en Pastos y forrajes, Nutrición Animal de bovinos, cerdos, conejos, cabras, pollos de engorde, reproducción animal y apicultura, lo cual le da relevancia a la mesa de Producción Animal dentro del PCCMCA.

3. Se resalta la inclusión de análisis económico en muchos de los trabajos presentados, lo que da más importancia a la información presentada.

RECOMENDACIONES

1. Recomendar a los expositores ajustarse al tiempo programado para la presentación de los trabajos.

2. Recomendar de nuevo la organización y realización de páneles sobre temas agropecuarios que involucre a productores agropecuarios.

3. Atender recomendaciones de reuniones anteriores del PCCMCA., para seleccionar previamente en cada país los trabajos a ser presentados con el objeto de mejorar su calidad de información.

4. Incluir en las memorias un directorio de profesionales dedicados a la investigación agropecuaria de cada país participante.

5. Separar en la programación, los trabajos demostrativos sobre técnicas pecuarias, de aquellos ceñidos a la experimentación científica.

6. Recomendar que las conclusiones y recomendaciones de Producción Animal sean enviadas al próximo país sede del PCCMCA., a la mayor brevedad posible.

La mesa de Producción Animal agradece a los organizadores de la XXXVI Reunión del PCCMCA la hospitalidad y atenciones recibidas durante la realización del evento.

EN LA PREPARACION DE ESTE VOLUMEN, PARTICIPO EL SIGUIENTE PERSONAL DE LA DIVISION DE INVESTIGACION AGRICOLA Y DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA :

Levantamiento de texto:

Ana Francisca Delgado
Blanca Estela Rodríguez
Enma Flores de López
Greta Elizabeth C. de Valle
María Teresa C. de Rivera
Noemy Rivera Arias de Sánchez
Reyna Delmy Sánchez Varela
Reyna Patricia Calderón (Coordinadora)

Edición y diagramación en computadora:

Antonio Martínez (Biometría y Estadística)
Cecilia Zotyen Quan (Biometría y Estadística)
Luis Ernesto Choto Castaneda (Comunicaciones)

Impresión: Departamento de Comunicaciones.