REUNION ANUAL PCCMCA

SAN PEDRO SULA HONDURAS

11-15 Febrero - 1974

DOCUMENTO DE TRABAJO

DISCURSO INAUGURAL

Rafael Leonardo Callejas
Ministro por Ley de Recursos Naturales

En nombre del Gobierno de la República, me complace dar a ustedes la más cordial bienvenida y expresarles la satisfacción de que nuestro país sea la sede de la XX Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, en donde se discutirán los resultados científicos que se han obtenido en materia de granos básicos y la aplicación práctica que se dará a los mismos, para mejorar la producción agrícola.

El problema que afrontan nuestros países con el aumento de la población y la necesidad de aumentar la producción, indica que debemos de encontrar la forma de producir más alimentos eficientemente. Estos aspectos constituyen un reto tanto para los gobiernos como para las entidades dedicadas a solucionar los problemas agrícolas y esa tarea es dada a los Técnicos que conducen programas como los que se discutirán en esta importante reunión.

No hay duda que la labor y el espíritu cooperativista que sustenta el PCCMCA, se ha proyectado en beneficio de la agricultura de nuestros países. Estos logros han proporcionado mejores técnicas de producción que conllevan un sustancial aumento en los rendimientos y por ende al mejoramiento de la vida rural.

El Gobierno de la República consciente de la necesidad de acelerar la producción y de incorporar al campesino como un elemento eficiente en este proceso, ha puesto en marcha un Plan Nacional de Desarrollo, en el cual se da prioridad al sector agrícola y se pretende dotar de tierra al campesinado, brindando la asistencia técnica y crediticia necesaria para mejorar la producción. En esta labor participa en forma activa la Secretaría de Recursos Naturales, a través de sus servicios de investigación y extensión agropecuaria, como unidades básicas para desarrollar y mejorar tecnología.

En igual forma se han planificado cambios fundamentales para hacer una mejor distribución del ingreso y utilizar en forma más eficiente los factores de la producción.

Con estos objetivos el país necesita generar tecnología aplicada que pueda ser transmitida en forma inmediata al agricultor; pero creemos que sólo mejorando nuestros programas de investigación y coordinando esfuerzos, podemos salir avante en esta gran empresa que se nos ha encomendado.

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, ha llegado a sus veinte años de labor ininterrumpidamente y es evidente que su concepción y los logros obtenidos han contribuido al mejoramiento de la agricultura regional.

En esta ocasión deseo expresar a ustedes mis votos sinceros porque la jornada que hoy se inicia redunde en el mejoramiento y bienestar de nuestros países, pues confiamos en que la ciencia y la tecnología puestas al servicio del hombre habrán de propiciar mejores condiciones de vida.

Al declarar formalmente inaugurada la XX Reunión Anual del PCCMCA, quiero dejar testimonio de reconocimiento público a la extraordinaria labor desarrollada por el selecto grupo de investigadores, que han contribuido al éxito de este Programa y en igual forma a todas aquellas Instituciones Internacionales que han apoyado técnica y económicamente el desarrollo del mismo.

ii

XX REUNION ANUAL
PCCMCA

LISTA DE PARTICIPANTES

Nombre	País	Institución
Federico Poey	México	Semillas Poey, S.A.
S.K. Vasal	México	CIMMYT
Alejandro Ortega	México	CIMMYT
Rogelio Lepiz I.	México	CIAMEC, INIA, SAG.
Willy Villena D.	México	CIMMYT
Adolfo Fuentes C.	Guatemala	I.C.T.A.
César A. Catalán Cordova	Guatemala	I.C.T.A.
Roberto Gómez Brenes	Guatemala	INCAP
Gabriel de la Fuente E.	Guatemala	INCAP
Walter R. Pazos M.	Guatemala	I.C.T.A.
Ricardo Bressani	Guatemala	INCAP
Mario Roberto Molina	Guatemala	INCAP
José Manuel Tarano T.	Guatemala	SIECA
Eugenio Martínez Salazar	Guatemala	I.C.T.A.
Oscar Nery Sosa S.	Guatemala	I.C.T.A.
Porfirio Nicolás Masaya S.	Guatemala	I.C.T.A.
Victor Manuel Urrutia	Guatemala	I.C.T.A.
R. Rolando Cojulun Hernández	Guatemala	I.C.T.A.
Oscar Augusto Martínez	Guatemala	I.C.T.A.
Alfredo Reyes Bin	Guatemala	I.C.T.A.
Mario Juventino Rojas	Guatemala	I.C.T.A.
Ricardo del Valle Barrera	Guatemala	I.C.T.A.
Ramiro Ortiz	Guatemala	I.C.T.A.
Oscar René Leiva Ruano	Guatemala	I.C.T.A.
F. Roberto Rodriguez de León	Guatemala	I.C.T.A.
Luis G. Elias	Guatemala	INCAP
Alfredo Conde	Guatemala	ICTA
Vernon W. Bent	Guatemala	INCAP
Fernando Rulfo	Guatemala	IICA

Nombre	País	Institución
Hugo Salvador Cordova	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuario
Heleodoro Miranda M.	El Salvador	IICA
Luis Alberto Guerrero R.	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuario
Mario Membreño Reyes	Honduras	CONSUPLAN
Luis Alberto Tenorio M.	Honduras	CONSUPLAN
Rafael Leonardo Callejas	Honduras	Ministerio de Recursos Naturales
Napoleón Reyes Discua	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Francisco Céleo Murillo P.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Norberto E. Urbina	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Manuel Wills	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Denis R. Ramirez	Honduras	Escuela Agrícola Panamericana
Dorothy de Ramirez	Honduras	Escuela Agrícola Panamericana
Baudilio Barahona	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Marco T. Castro	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Armando Badía M.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Federico Benitez A.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario

Nombre	País	Institución
José Walterio Cáceres C.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Jaime Behm	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Gilberto Castro Sagastume	Honduras	Departamento de Investigaciones Agrícolas
Sergio Pascua B.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Medardo Cooper	Honduras	Instituto Hondureño de Turismo
Ramón Salinas	Honduras	Banco Nacional de Fomento
Julián de Dios Reyes C.	Honduras	Instituto Nacional Agrario
I. Victor Daccarett	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Joaquín Fernández	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Flabio Tinoco Díaz	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
F.A. Sierra	Honduras	Tela Railroad Co.
José Montenegro B.	Honduras	Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Leopoldo Reynerio Alvarado	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Juan José Osorto	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Miguel Angel Bonilla R.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario

Nombre	País	Institución
Marco Antonio Núñez Montes	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Antonio Marquez	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Otoniel Ordóñez	Honduras	FERTICA
José Facussé	Honduras	Astro Agrícola
Mario Morán	Honduras	Astro Agrícola
Héctor Enrique Sabillón	Honduras	Proyectos Agropecuarios
Emilio Antonio Coto	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Arnaldo Urbina F.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Otoniel E. Viera	Honduras	Banco Nacional de Fomento
Mario R. Bustamante P.	Honduras	Tela Railroad Co.
Marco Tulio Larios P.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
R.H. Stover	Honduras	Tela Railroad Co.
Rivaldo D. Oyuela	Honduras	Depto. Investigaciones Tropicales, Tela Railroad Co.
Ricardo Radillo	Honduras	Agencia Hammer
José Demetrio Peña R.	Nicaragua	Arrocera Venllano, S.A.
Denis Cruz Maltez	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Laureano Pineda Lacayo	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Raymond Gross	Nicaragua	Pioneer, C.A.
José Angel Ponce B.	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Angel Salazar B.	Nicaragua	DEKSLB AG. Research, Inc.

Nombre	País	Institución
Luis Baltodano	Nicaragua	Pioneer de C.A.
José Fabio Rojas Solano	Costa Rica	Banco Anglo Costarricense
Guillermo Muñoz Sandoval	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
C. Herrmann C.	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
Teodoro Cordero Gutierrez	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
Rafael Meza Castro	Costa Rica	Banco Anglo Costarricense
Harry Siegele	Costa Rica	ASGROW
A. M. Pinchinat	Costa Rica	CATIE
Hermann Fabrega Presett	Costa Rica	CIA - Boca Terraba Ltda.
Nevio Bonilla Leiva	Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Arnoldo Romero Coto	Costa Rica	Ministerio de Agricultura
José I. Murillo V.	Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Alfonso Alvarado	Panamá	Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá
Ezequiel Espinosa	Panamá	Universidad de Panamá
Gonzalo González Jaen	Panamá	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Carlos Eduardo Cabrera	Panamá	Melo y Cía.
Manuel J. Rosero	Colombia	ICA
Nivardo Cruz	Colombia	Semillas La Esperanza
Alberto Robledo Mora	Colombia	C.I.A.T.
Mario A. Infante Olano	Colombia	C.I.A.T.
Rafael E. Pérez Duverge	República Dominicana	Secretaría de Agricultura, Depto. de Investigación

Nombre	País	Institución
Juan Díaz Gómez	República Dominicana	Secretaría de Agricultura
Julio H. López Rosa	Puerto Rico	Universidad de Puerto Rico
Jerónimo P. Cal	Belice	Ministerio de Agricultura
Donald Wood	U.S.A.	Colorado State University
Phillip Church	U.S.A.	AID/ROCAP
Donal Wood	U.S.A.	Colorado State University
Lewis M. Roberts	U.S.A.	The Rockefeller Foundation

XX REUNION ANUAL DEL PCCMCA

Mesa Directiva

Presidente:	Ing. José Montenegro B. Dirección General de Desarrollo Agropecuario. Honduras
Secretario:	Ing. Fernando Rulfo V. IICA, Zona Norte
Coordinador General:	Ing. Flabio Tinoco D. Dirección General de Desarrollo Agropecuario. Honduras

Mesa de Arroz

Presidente:	Ing. Napoleón Reyes Discua Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Secretario:	Ing. José I. Murillo MAG, Costa Rica
Coordinador:	Ing. Ezequiel Espinoza Universidad de Panamá

Mesa de Leguminosa de Grano

Presidente:	Ing. Issa Víctor Dacarett Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Secretario:	Ing. Porfirio Masaya ICTA, Guatemala
Coordinador:	Ing. Heliodoro Miranda IICA, Zona Norte

Mesa de Maíz y Sorgo

Presidente:	Ing. Juan José Osorto Dirección General de Desarrollo Agropecuario. Honduras
Secretario:	Ing. Hugo Córdova CENTA, El Salvador
Coordinador:	Dr. Willy Villena CIMMYT. México

MESA DE LEGUMINOSAS DE GRANO

CONTENIDO

PROGRESO DEL PROGRAMA DE FITOMEJORAMIENTO DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris*, EN CIAT

A. Robledo 1/
G. Hernández-Bravo 1/

INTRODUCCION

El frijol común, *Phaseolus vulgaris*, así como otras leguminosas de grano comestible son componentes básicos en la dieta de los pueblos de Latino américa y muy particularmente de la gente de bajos recursos, donde la proteína, especialmente la de origen animal, es escasa o nula.

Sin embargo, es un hecho que para lograr que se incrementen las áreas de producción en forma significativa y consecuentemente la producción de frijol, en primer lugar se necesita mejorar la productividad de los frijoles.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical, por medio de su programa de Fitomejoramiento de Frijol, tiene proyectado el mejorar el potencial de rendimiento de esta especie , con el apoyo de otras disciplinas de trabajo . El objetivo primordial de este programa de mejoramiento es formar poblaciones genéticas de frijol y líneas de amplia adaptación , que pueden producir comercialmente 3,0 o más ton/ha.

El programa de mejoramiento genético se enfocará, no solamente hacial los tipos usados en el monocultivo, sino también se considerará el tipo de frijol de crecimiento indeterminado que comúnmente se siembra en un cultivo asociado con maíz.

PLANES Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El primer paso indicado para contar con amplia variabilidad genética en frijol fue iniciar la formación de un banco de germoplasma a través de la colaboración de muchos programas nacionales de frijol. A la fecha CIAT cuenta con un total de 9.413 introducciones de *Phaseolus vulgaris*, la cuales se están

---

1/ Programa de Fitomejoramiento de Frijol de CIAT

sistematizando por diversas características, para que en un futuro cercano esta información pueda ser utilizada por otros programas de frijol en América Latina y establecer un intermedio de germoplasma.

El siguiente aspecto importante en el programa es conocer el rango de adaptación de estas colecciones de frijol o germoplasma. Para lo cual se ha estado evaluando este material bajo la acción de diversas condiciones ecológicas tanto de clima como de suelo.

La siguiente etapa del programa para desarrollar de inmediato es el inicio de la formación de poblaciones de frijol, incluyendo genotipos seleccionados por su amplia adaptación y su potencial de rendimiento. Las poblaciones de frijol se derivarán por medio del método de cruzamientos múltiples, también durante las primeras generaciones segregantes, se aplicará una selección recurrente para identificar y mantener genotipos deseables.

Dentro de los proyectos específicos, se estudiarán los aspectos de tolerancia a la sequía, tolerancia de fructificación a altas temperaturas e identificación e incorporación de resistencia a ciertas enfermedades e insectos.

AVANCES EN EL PROGRAMA

El programa de fitomejoramiento ha evaluado un alto número de colecciones de frijol para diversas características morfológicas (cuadro 1) bajo la acción de diversos medios ambientales en condiciones ecológicas diferentes. Las principales localidades donde se ha estudiado germoplasma de frijol son: Palmira-Colombia; Turipaná-Colombia y Boliche-Ecuador.

Cuadro 1. Datos de campo y características morfológicas, tomadas durante la evaluación de germoplasma de frijol, *Phaseolus vulgaris* en varias localidades.

---

1. Fecha de siembra
2. Color hipocotilo (tres categorías)
3. Días de floración (50% de la población con una flor)
4. Color de la flor (cinco categorías)
5. Hábito de crecimiento (seis categorías)

Cuadro 1. (Cont.)

6. Tamaño de la planta (cm.)
7. Grosor del tallo (tres categorías)
8. Color de la vaina seca (cinco categorías)
9. Número de vainas por planta (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
10. Número de vainas por racimo (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
11. Número de racimos por planta (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
12. Indice de rendimiento (promedio de producción de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
13. Días a maduración
14. Sistema radicular (tres categorías)
15. Tamaño del grano (peso de 100 semillas)
16. Color de grano (25 categorías)
17. Distribución del color en el grano (cinco categorías)
18. Grado de brillo en el grano (tres categorías)
19. Forma del grano (cinco categorías)
20. Altura del primer nudo (cm.)
21. Población por parcela (cuando es menor de 50%)
22. Volcadura o acame de plantas
23. Período de maduración prolongado (más de una cosecha)
24. Mezcla de genotipos (color tallo, vaina, flor, grano y hábito de crecimiento).

Enfasis se ha dado a la selección de tipos de frijol sobresalientes con base principalmente en los componentes de rendimiento; vainas por planta; granos por vaina; vainas por racimo y tamaño del grano.

A continuación se detallan las localidades de prueba y las selecciones efectuadas:

a)	Localidad	: Palmira Colombia
	Latitud	: 0.3° 32' norte
	Temperatura media anual	: 23.9°C
	Altura sobre el nivel del mar	: 1000 m.
	Precipitación pluvial total anual	: 1085 mm.
	Humedad relativa media anual	: 71%
	Heliofania media anual	: 49%

En esta localidad se han estudiado un total de 6290 materiales de P. vulgaris. Las condiciones ecológicas de Palmira han permitido adelantar los proyectos significativamente al poder sembrar durante tres períodos del año.

Los estudios que se efectuaron en fecha de siembra de marzo y julio son bajo temporal o secano y en el mes de noviembre son estudios bajo riego.

Se ha hecho un total de 238 selecciones por "potencial de rendimiento" de los cuales 220 son selecciones individuales y el resto, 18 masales. En el cuadro 2 aparecen las selecciones realizadas durante la siembra de marzo 1973.

Como puede verse en el cuadro 2, la tendencia general es que los tipos de frijol con hábito de crecimiento indeterminado, muestran un potencial de rendimiento mayor que los tipos de frijol con hábito de crecimiento semi-indeterminado o determinado. También puede observarse que el número de selecciones en biotipos con hábito de crecimiento determinado o semi-indeterminado fue mucho más alto que el trepador sobre maíz (IVF).

El período vegetativo o sea el número de días a cosecha no varía mucho en los diferentes tipos de frijol.

CUADRO 2. Efecto de hábitos de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta, racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por "potencial de rendimiento". Palmira 1973A.

Hábito de crecimiento	No. de selecciones	No. de vainas	No. racimos con frutos	Peso grano seco	No. de días a cosecha
Determinado IA	33	32.0	24.6	45.3	87.2
Semi-indeterminado guía C. IB	29	36.3	22.3	40.6	85.1
Semi-indeterminado guía media IIC	8	38.1	24.6	45.4	86.3
Indeterminado no trepador IIIE	19	51.0	32.9	57.8	90.5
Indeterminado trepador IVF	3	83.3	49.3	92.4	97.0

b) Localidad : Turipaná - Colombia
Latitud : 08° norte
Altura sobre el nivel del mar : 13 m.
Temperatura media anual : 28°C
Precipitación pluvial anual : 1200 mm
Humedad relativa media anual : 80%

En esta localidad se estudiaron bajo condiciones de temporal un total de 1390 materiales de frijol, entre colecciones y selecciones sobresalientes; anteriormente en Palmira o Turipaná; a las colecciones se le tomaron las observaciones de campo que aparecen en el cuadro 1.

La región de Turipaná fue escogida para estudiar el efecto de altas temperaturas sobre la fructificación en frijol. En esta localidad se efectuó un total de 56 selecciones por "potencial de rendimiento", de las cuales 44 fueron individuales y 12 masales. Estos materiales florearon e iniciaron su fructificación en un promedio de 42 días, dentro del cual el promedio de temperatura máxima fue de 34°C. La precipitación pluvial durante el ciclo vegetativo fue de 516 mm. En el cuadro 3 aparecen datos sobre las selecciones que se hicieron en esta localidad.

CUADRO 3. Efecto de hábitos de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta, racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por Turipaná. 1973 A.

Hábito de Crecimiento	# de selecciones	# de vainas	# racimos con frutos	Peso grano seco (gr.)	# días a cosecha
Determinado IA	2	38.5	23.0	34.3	79.0
Semi-indeterminado guía corta IB	-	-	-	-	-
Semi-indeterminado guía media IIC	4	55.0	24.5	51.4	84.2
Indeterminado guía media IIIE	10	78.1	49.0	73.0	90.0
Indeterminado trepador IVF	34	98.1	52.7	98.6	88.0

Puede observarse (cuadro 3) que en esta región cálida de Turipaná, los biotipos sobresalientes fueron los de hábito indeterminado; pero principalmente los trepadores sobre maíz (IVF).

Los hábitos IA y IB se ven afectados en forma significativa por la enfermedad causada por Thanatephoria cucumeris.

En esta localidad se ve también que los tipos de frijol más ramificados producen más racimos fructíferos y también observan un mayor potencial de rendimiento. Respecto al número de días a madurez se ve que no hay una gran diferencia entre los cuatro tipos de frijol.

c)

Localidad	:	Boliche-Ecuador
Latitud	:	02° 20' sur
Altura sobre el nivel del mar	:	17 m.
Temperatura media anual	:	25.4 °C
Precipitación pluvial total anual	:	69C mm.
Humedad relativa media anual	:	84%
Heliofanía media anual	:	30%

La característica distintiva de esta localidad es el reducido brillo solar. Se estudiaron un total de 991 colecciones de frijol incluyendo las selecciones efectuadas anteriormente en las localidades de Palmira y Turipaná.

De los materiales estudiados se efectuaron 51 selecciones por "potencial de rendimiento", de las cuales 33 fueron individuales y 18 selecciones masales.

Información sobre este material seleccionado se observa en el cuadro 4.

Los datos obtenidos sobre las selecciones realizadas en Boliche, Ecuador, cuadro 4, indican también la tendencia de los tipos más ramificados a tener un mayor potencial de rendimiento.

CUADRO 4. Efecto de hábito de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta, racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por potencial de rendimiento. Boliche 1973 A.

Hábito de crecimiento	No. de selecciones	No. de vainas	Peso grano seco (grs.)	No. de días a cosecha
Determinado IA	10	50.4	48.1	97.0
Semi-indeterminado guía corta IB	-	-	-	-
Semi-indeterminado guía media IIC	8	47.8	44.9	98.7
Indeterminado no trepador IIIE	6	55.3	58.2	101.3
Indeterminado trepador IVF	9	60.3	61.0	100.3

FUTURAS ACTIVIDADES

Algunos de los genotipos promisorios, señalados en el presente trabajo, serán cruzados en forma múltiple para iniciar el desarrollo de poblaciones o compuestos de frijol con características específicas, que involucren básicamente un alto potencial de rendimiento.

RESUMEN

Los trabajos desarrollados por el Programa de Fitomejoramiento de Frijol de CIAT, tienen como fundamento el producir poblaciones y líneas de frijol con alto potencial de rendimiento.

Por medio de un banco de germoplasma formado al momento por 9413 introducciones de P. vulgaris, se han realizado estudios de adaptación en cuatro medios ambientales con diferentes condiciones ecológicas.

Los genotipos seleccionados por su amplio rango de adaptación y su potencial de rendimiento, serán incluidos en la formación de

los primeros compuestos o poblaciones genéticas de frijol.

TECNOLOGIA REGIONAL PARA LA PRODUCCION DE FRIJOL AREAS DE MINIFUNDIO EN MEXICO

Efraím Hernández X. 1/
Miguel A. Martínez A. 2/

Uno de los resultados de la confrontación de culturas a partir de la conquista española de Mesoamérica, fue el menosprecio de algunos de los cultivos autóctonos en comparación con los introducidos. Así, el maíz tuvo menos aprecio que el trigo, y el frijol (Phaseolus spp) menos que las arvejas (Pisum). A pesar de que maíz y frijol persistieron en grandes areas por su adaptación a los numerosos nichos ecológicos de Mesoamérica y por la persistencia de una numerosa población indígena o mestiza, ambos cultivos recibieron poca atención relacionada con métodos de producción y fitomejoramiento hasta las últimas décadas.

La escasez mundial de proteinas, aunado al incremento en las necesidades humanas, ha conducido a estudios sobre producción de alimentos básicos y al reconocimiento de que en Mesoamérica el frijol sigue siendo la fuente principal de proteinas para la población rural y en parte para la población urbana. Este reconocimiento ha generado una serie de estudios sobre frijol en los siguientes renglones: a) bioquímica; b) nutrición; c) variabilidad genética disponible y exploración etnobotánica para conservar dicha variación; d) biosistemática; e) identificación y efecto de aflatoxinas y f) fitomejoramiento y métodos de producción comercial. Estas investigaciones han resaltado lo reducido de nuestro conocimiento sobre esta leguminosa de grano autóctona a América.

Las reuniones internacionales celebradas recientemente con la asistencia de investigadores de este cultivo, han indicado los

1/ Profesor-Investigador, Rama de Botánica, Colegio de Postgraduados Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

2/ Hasta 1973, Profesor-Investigador, Rama de Botánica, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

siguientes puntos: a) hasta la fecha, no se ha encontrado la metodología que permita superar el limite general de cuatro toneladas de producción de grano por hectárea; b) el potencial productivo anterior se encuentra presente en varios de los genotipos obtenidos de los agricultores mismos; c) el fitomejoramiento genético ha estado enfocado principalmente a lograr sanidad específica en los genotipos mejorados y a satisfacer los requisitos de sistemas de producción comercial impuestos por esquemas nórdicos agrícolas; d) que las grandes extensiones agrícolas dedicadas a la producción de frijol en los países americanos se encuentran en las regiones de temporal incierto, de minifundio, de agricultura tradicional y de alto porciento de autoconsumo; e) que con frecuencia se registra un aumento en la producción comercial de este grano que no corresponde al aumento en la producción comercial; y f) que quiza convenga reunir la información sobre la tecnología regional de producción de este grano como punto de partida para encontrar formas rápidas de aumento de la producción.

Esta comunicación tiene como objetivo principal esbozar los planteamientos y metodologías propuestas por el laboratorio de etnobotánica de la Rama de Botánica del Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México para el estudio de la tecnología regional para la producción de maíz y frijol en la región del noroeste del estado de Puebla y centro occidental del estado de Veracruz, México.

I. Supuestos:

a) Antes de iniciar cualquier proyecto de desarrollo, sea cual sea el concepto que se tenga sobre desarrollo, es conveniente conocer los aspectos físicos del medio, los étnicos y los socioeconómicos de la gente y la región de interés.

b) Tratándose de la agricultura tradicional, no conocemos la tecnología de las culturas que han tenido a su cargo la producción agrícola para la alimentación de numerosos poblados por miles de años. Se acepta, también, que la tecnología que se imparte en los centros de enseñanza ha emanado de culturas exóticas, menospreciando los elementos culturales autóctonos de áreas conquistadas.

c) Que en general las instituciones de investigación

en los países en desarrollo no han generado tecnología para las poblaciones que continuan practicando una agricultura tradicional, ni para condiciones ecológicas limitantes.

II. Objetivos:

a) Estudiar las condiciones físicas y socioeconómicas bajo las cuales se desarrolla la tecnología regional y la producción.

b) Definir la metodología de estudio agrícola y socioeconómico deseado.

c) Registrar la tecnología regional y su razonamiento.

III. Selección de los Investigadores:

a) Es conveniente iniciar el estudio con un especialista en ecología agrícola o etnobotánica, atendiendo a lo complejo del fenómeno.

b) Deben incorporarse al estudio especialistas en otras disciplinas en función de lo avanzado de las observaciones logradas y la aportación programada en la conjugación interdisciplinaria.

c) Se considera que el estudio debe conjugarse a través de las aportaciones de la sociología, la antropología, la agrometeorología, la fisiotecnia, la medicina rural, la arquitectura urbanística y la agronomía.

IV. Selección del área:

a) El área escogida debe tener fácil acceso y vías de intercomunicación.

b) Esta debe incluir numerosos nichos ecológicos.

c) Si es posible, la región escogida debe tener representación de diferentes culturas étnicas.

d) El área debe tener variación en tecnología agrícola, incluyendo sistemas tradicionales, de autoconsumo

y comerciales.

V. Iniciación del estudio:

a) La forma de presentarse a la región e iniciar el estudio tendrá que variar según el país, la región y las circunstancias, pero conviene evitar cualquier conexión psicológica o social con algún sector regional puesto que esto tendrá a limitar la libertad de las observaciones y sesgar la información obtenida.

b) Hemos encontrado que en estos estudios la mejor introducción se logra cuando se conoce previamente con profundidad los cultivos de importancia en la región y se concentran las observaciones a la marcha de dichos cultivos, evitando en lo absoluto cualquier compromiso de aconsejar o proponer cualquier cambio en los sistemas en vigor. Es sumamente difícil pero se trata de dar la idea de personas sumamente y humildemente curiosas sin adelantar saber mas de lo que va uno aprendiendo.

VI. Observaciones periódicas:

Deben observarse y anotarse todos los movimientos agrícolas con periodicidad constante en nuestro caso, hemos encontrado que fue necesario hacer visitas cada veinte días cuando menos. Registrar toda información adelantada u observada sobre los factores de producción agrícola: geología, geografía, clima, suelos, vegetación, fauna nociva o benigna, enfermedades, prácticas agrícolas. Con relación al clima, interesa especialmente las bases utilizadas para la toma de decisiones con relación a este factor, los limites geográficos probables de los siniestros (heladas, granizadas, etc.) y los limites temporales de los factores climatológicos. Con relación a los suelos, es importante tomar nuestras críticas una vez que los investigadores han logrado la confianza de la gente. Es importante obtener muestras de herbario para la indentificación precisa de la vegetación sobre el supuesto que el conocimiento florística complementará el conocimiento de los factores físicos del medio, el cálculo sobre el potencial y el uso correcto de los recursos.

Debe prestarse especial cuidado al conocimiento geno y fenotípico de los cultivares, el orden preciso de su siembra

asociada, el arreglo especial, la fenología y el manejo especial de cada cultivar. En la zona de estudio escogida, por ejemplo, hemos encontrado que los agricultores en general escogen de cuatro tipos (razas) de maíz para la siembra según las condiciones específicas del área de cultivo; dentro de estos cuatro tipos todavía escogen subtipos según color del grano, blanco (generalmente el tipo dominante), amarillo, azul, pinto y rojo (generalmente con implicaciones ceremoniales de guardián de la milpa). Para asociar con estas siembras de maíz, los agricultores escogen los siguientes genotipos de frijol: a) Phaseolus vulgaris, tipo algo precoz, guía corta, grano negro; b) P. vulgaris, tipo tipo algo precoz, guía corta, grano negro; b) P. vulgaris, tipo tardío, voluble, grano jaspeado gris/negro; c) P. vulgaris, tipo tardío, voluble, con floración progresiva de la base hacia el ápice, grano negro, cosechado dos a cinco veces cada planta; d) P. coccineus subesp. darwinianus, tipo tardío, voluble con crecimiento rápido después de la dobla del maíz, floración abundante al final de la temporada del maíz, grano oblongo grande bayo; e) P. coccineus, tardío, voluble, floración abundante después de la cosecha del maíz, grano oblongo grande de muchos colores.

Las prácticas relacionadas con movimiento del suelo para conservar la humedad, para el combate de malezas, etc.; las relacionadas con la planta antes y después de la cosecha; las relacionadas con la protección a arvenses útiles al hombre; todas aportaran conocimientos que permitirán arrojar luces sobre dos problemas primero, ¿Cómo generar tecnología para estas condiciones agrícolas? y segundo, ¿Cómo aumentar la producción de frijol en Mesoamérica?

EVALUACION PRELIMINAR DE 5 INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE 5 NIVELES DE INFESTACION DE MOSCA BLANCA, BEMISIA TABACI (Genn), EN EL CULTIVO DE FRIJOL

Freddy Alonzo 1/
Rolando Cojulún 2/

INTRODUCCION

A partir del año 1970 se ha venido observando en la zona Sur-Oriental de Guatemala, un incremento de población de Mosca Blanca (Bemisia tabaci (Genn), llegando a constituir una de las principales plagas económicamente dañinas en el cultivo del frijol. Estudios realizados sobre este insecto han demostrado que los daños producidos en las plantaciones son relativamente grandes y actúan como transmisores directos del "Mosaico Dorado" y el virus del "Enanismo".

Tanto las condiciones ambientales como los hospederos silvestres, y varias especies del género Phaseolus han contribuído al mayor desplazamiento del insecto y aumento de las poblaciones del mismo.

En las evaluaciones sobre diferentes cultivares de frijol, establecidas en el Centro Experimental de Monjas Jalapa y el Campo de Ipala, se pudo observar que de 90 a 100% de las plantas se encontraban seriamente infectadas con mosaico dorado, encontrando la incidencia de la mosca blanca en las plantas en su primera fase de desarrollo. Es pertinente observar que dentro de las especies evaluadas del género Phaseolus, todas mostraron susceptibilidad al mosaico dorado. De acuerdo a lo expuesto anteriormente y que en Guatemala no se han realizado trabajos específicos sobre la forma más adecuada de controlar la mosca blanca, se ha iniciado una serie de trabajos en diferentes zonas productoras de frijol de la región sur-oriental y oriental del país.

1/ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala.
2/ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala.

[illegible]

El presente trabajo persigue los siguientes objetivos:

a) Determinar el nivel crítico de infestación de mosca blanca.

b) Establecer el mejor o los mejores productos químicos que conrrolen a la mosca blanca.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en el Campo Experimental de Ipala, Municipio del Departamento de Chiquimula, situado a una altura de 824 m.s.m.

Para Ipala la siembra de primera (mayo-junio) es la de mayor importancia, observándose también que es la época más crítica de la mosca blanca para el cultivo de frijol.

El ensayo se realizó en época de la. utilizando la Variedad Jamapa como variedad de frijol, establecido bajo un diseño de parcelas divididas en bloques al azar con 4 réplicas.
Se utilizaron parcelas de 48 m^2 con 15 surcos por parcela neta y sub-parcelas de 5.60 m^2 con 2 surcos utilizados para cada una.
Las distancias de siembra fueron de 40 cms. entre surcos y 10 cm. entre plantas, depositando 60 semillas por surco de 6 mts. de largo. Las parcelas y repeticiones quedaron separadas entre sí, por calles de uno y dos metros de ancho respectivamente.

Previo al segundo paso de rastra se aplicó Volaton granulado al 2.5% a razón de 48.68 Kg/Ha. controlando así las plagas del suelo.

Antes de la siembra se prepararon camellones en los surcos de las parcelas, aplicando fertilizante de la fórmula comercial 15-15-15 a razón de 195 Kg/Ha. de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de suelo.

La aspersión de los insecticidas se realizó con bombas de mochila con capacidad de 12 lts..

La aplicación de los insecticidas se hizo en base al promedio de insectos atrapados en una redada por surco de 5 metros de largo de la sub-parcela. Se utilizaron las dósis comerciales por cada casa productora, usando la concentración más alta posible de los insecticidas.

Los datos que se tomaron fueron:

a) Número de insectos de mosca blanca, capturados por redada y promediados por parcela pequeña.

b) Rendimiento de grano seco por parcela neta.

c) Recuento de plantas infectadas con mosaico dorado.

d) Número de aplicaciones efectuadas

Se evaluaron cinco insecticidas y cinco niveles de infestación.

CUADRO 1. INSECTICIDAS

ABRE	PORCENTAJE	PRINCIPIO ACTIVO
an	35 %	Hexadoro-biciclohepteno-bis Coximetileno Sulfato.
ron	60 %	O, S-Dimetil-Fosforamido Tioato.
stasystox	25 %	Dimetil- Mercapto-etil-tio Fosfato.
sterex	95 %	Dimetil-Tricloro-oxietil Fosfonato.
'n	75 %	Naftil-Metilcarbamato.

CUADRO 2. NIVELES DE INFESTACION

NIVELES	No. DE ADULTOS POR REDADA EN 5 mts. DE SURCO
a	2
b	5
c	7
d	10
e	12-13

CUADRO 3. DOSIFICACION DE INSECTICIDAS EMPLEADOS PARA CONTROL DE LA MOSCA BLANCA

INSECTICIDAS	DOSIFICACIONES POR Ha.
Thiodan	0.45 a 1.85 lts. x Ha.
Tamaron	0.75 a 2.25 lts.
Metasystox	1 a 2.5 lts.
Ipterex	3/4 a 2 Kg.
Nevin	1.2 a 2.5 Kg.
Testigo	

Para determinar cual de los insecticidas fué el mejor en el control de la mosca blanca se procedió con base en los rendimientos obtenidos por parcela chica.

RESULTADOS

3.1 Niveles de población encontrados durante distintas etapas del ciclo de cultivo.

En la Fig. 1 se presentan las aplicaciones de los diferentes insecticidas que se efectuaron según se encontraron o no el número de adultos de mosca blanca previamente fijados. En el mismo se nota que las aspersiones fueron realizadas con mas regularidad durante la época de floración y crecimiento de frutos por encontrarse mayor población de adultos durante ese período. Solamente los niveles de población más bajos recibieron aplicación de insecticida durante las primeras semanas.

Los niveles de población fueron más bien bajos durante las primeras semanas de crecimiento de cultivo. A partir de mediados de Julio se nota un incremento de la población de adultos de mosca blanca con un máximo de población a finales de Julio.

A partir de entonces se encontró que la población disminuye notablemente.

Figura I.

APLICACIONES POR NIVELES DE POBLACION

Aplicaciones efectuadas	Thiodan 2 5 7 10 12-13	Tamaron 2 5 7 10 12-13	Metasystox 2 5 7 10 12-13	Dipterex 2 5 7 10 12-13	Sevin 2 5 7 10 12-13
17 días después de la siembra	0	0	0	0	0
24 "	0 0	0 0 0	0 0	0	0 0
42 "		0		0	
49 "	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
62 "	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
69 "	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0

Cuadro 4. RENDIMIENTO DE GRANO SECO OBTENIDO EN LAS PARCELAS CON ASPERSION DE DIFERENTES INSECTICIDAS

Tratamiento	Kg/Ha.
Sevin	1225
Tamaron	1213
Thiudan	1144
Metasystox	1015
Dipterex	825
Testigo (agua)	655

Cuadro 5. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO SECO OBTENIDO AL ASPERJAR A DIFERENTES NIVELES DE INFESTACION DE MOSCA BLANCA

Niveles de Infestación	Kg. / Mz.
7	1 229
10	1 104
5	1 104
12-13	1 024
2	843

Los tratamientos de aspersión al capturar 5, 7 y 10 adultos por cinco metros de surco produjeron rendimientos estadísticamente más altos (al nivel de 5% utilizando la prueba de Duncan).

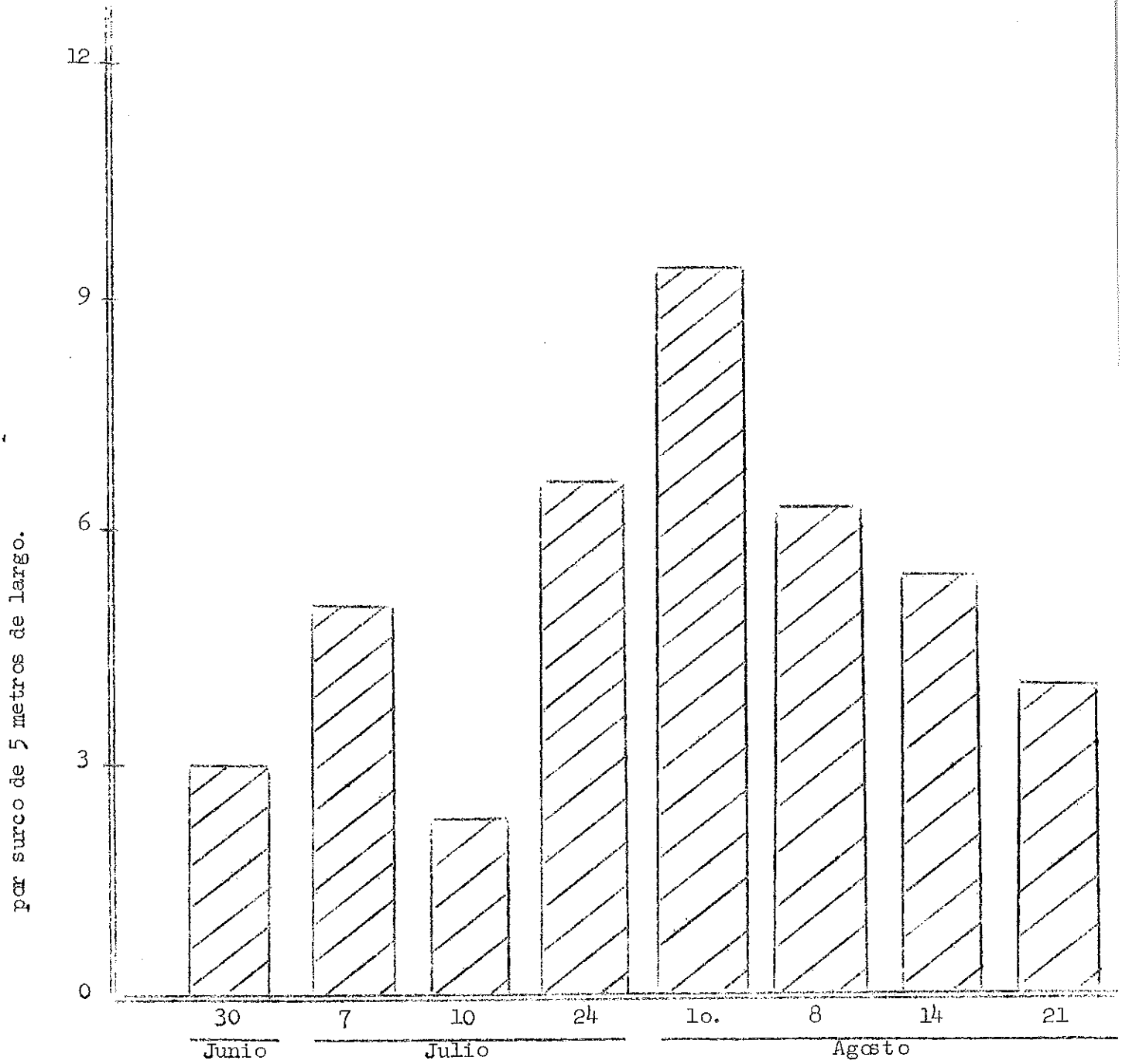


Figura 2. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de Thiodan.

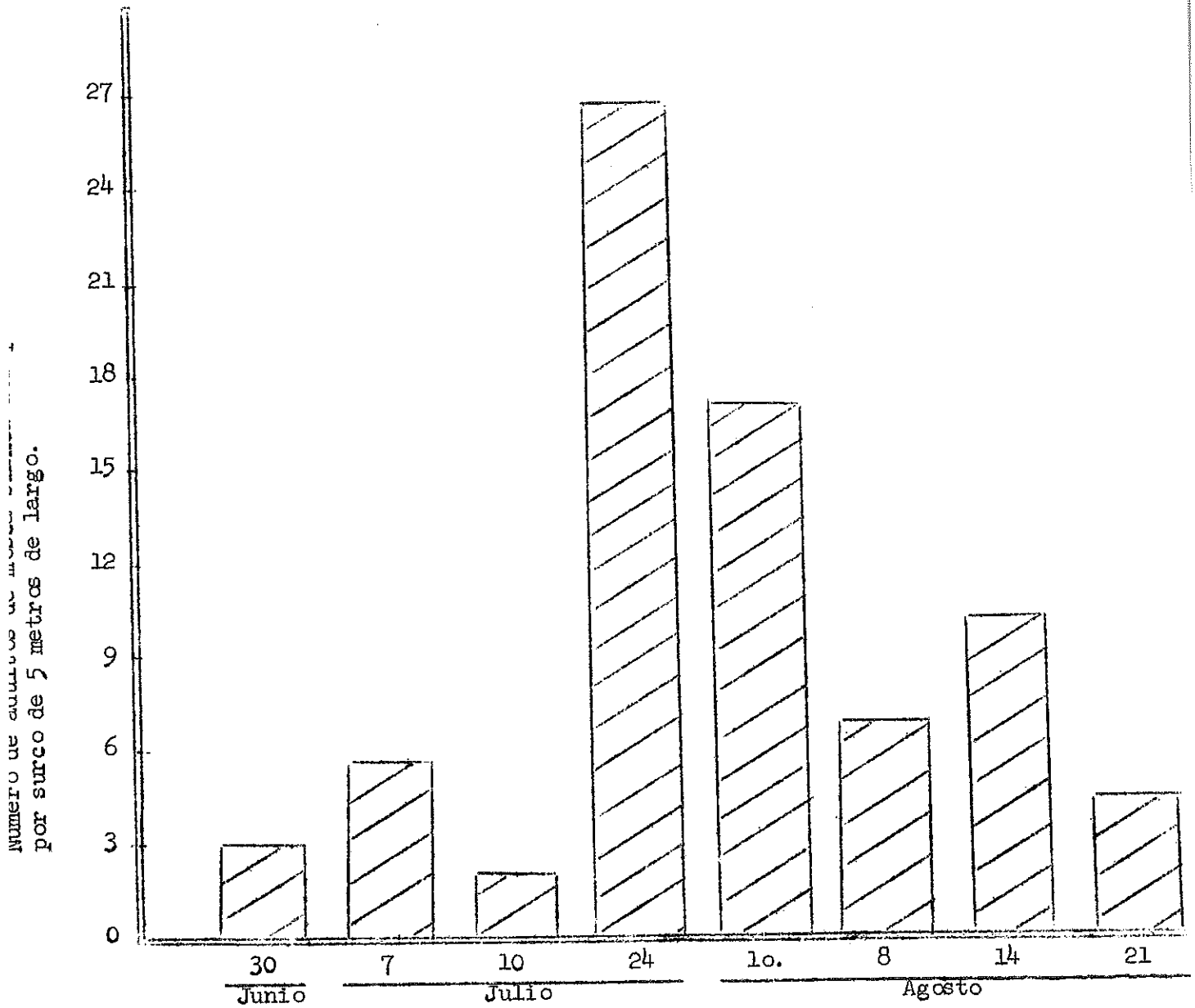


Figura 3. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de **Tamarón.**

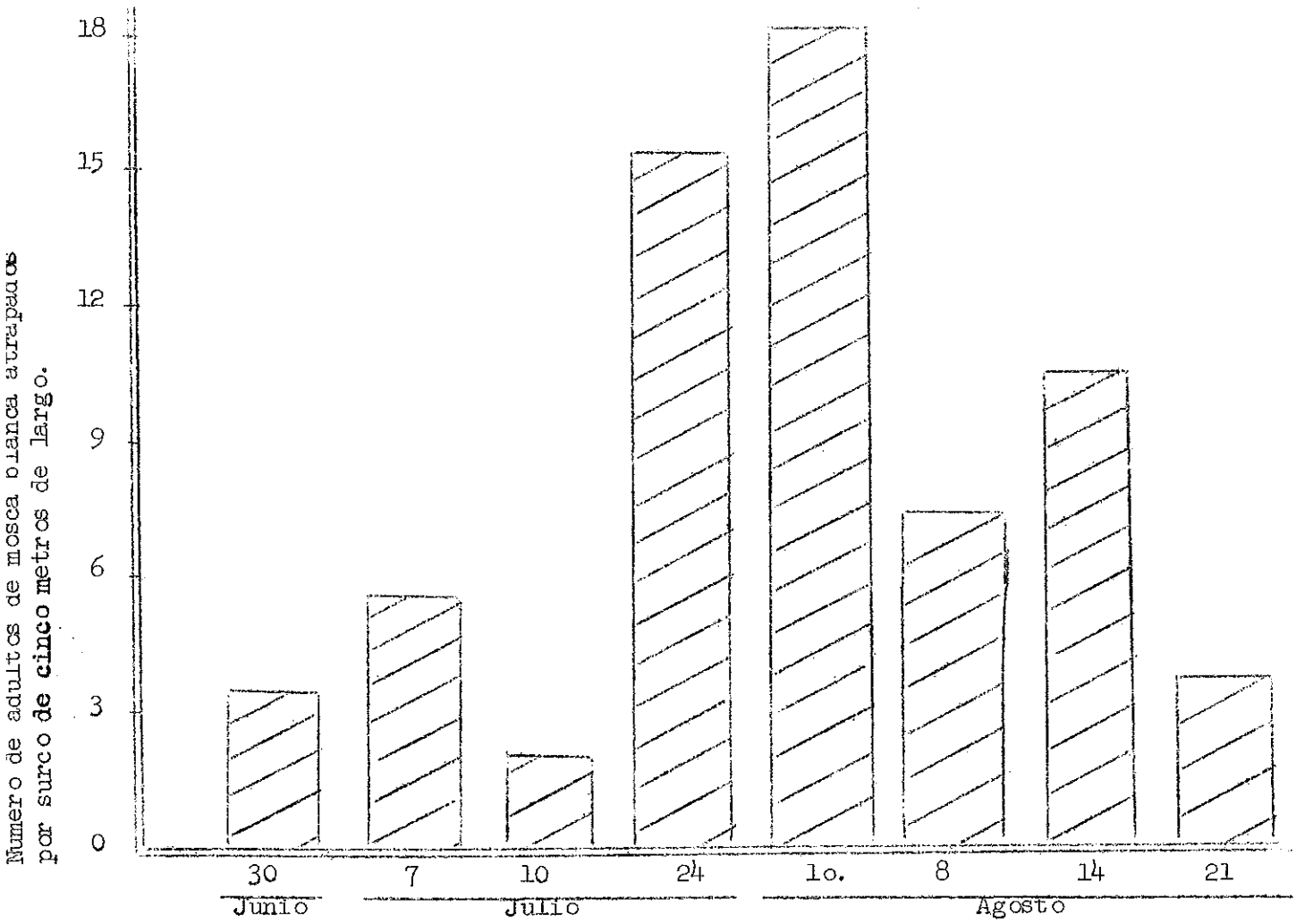


Figura 4. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de Metasystox.

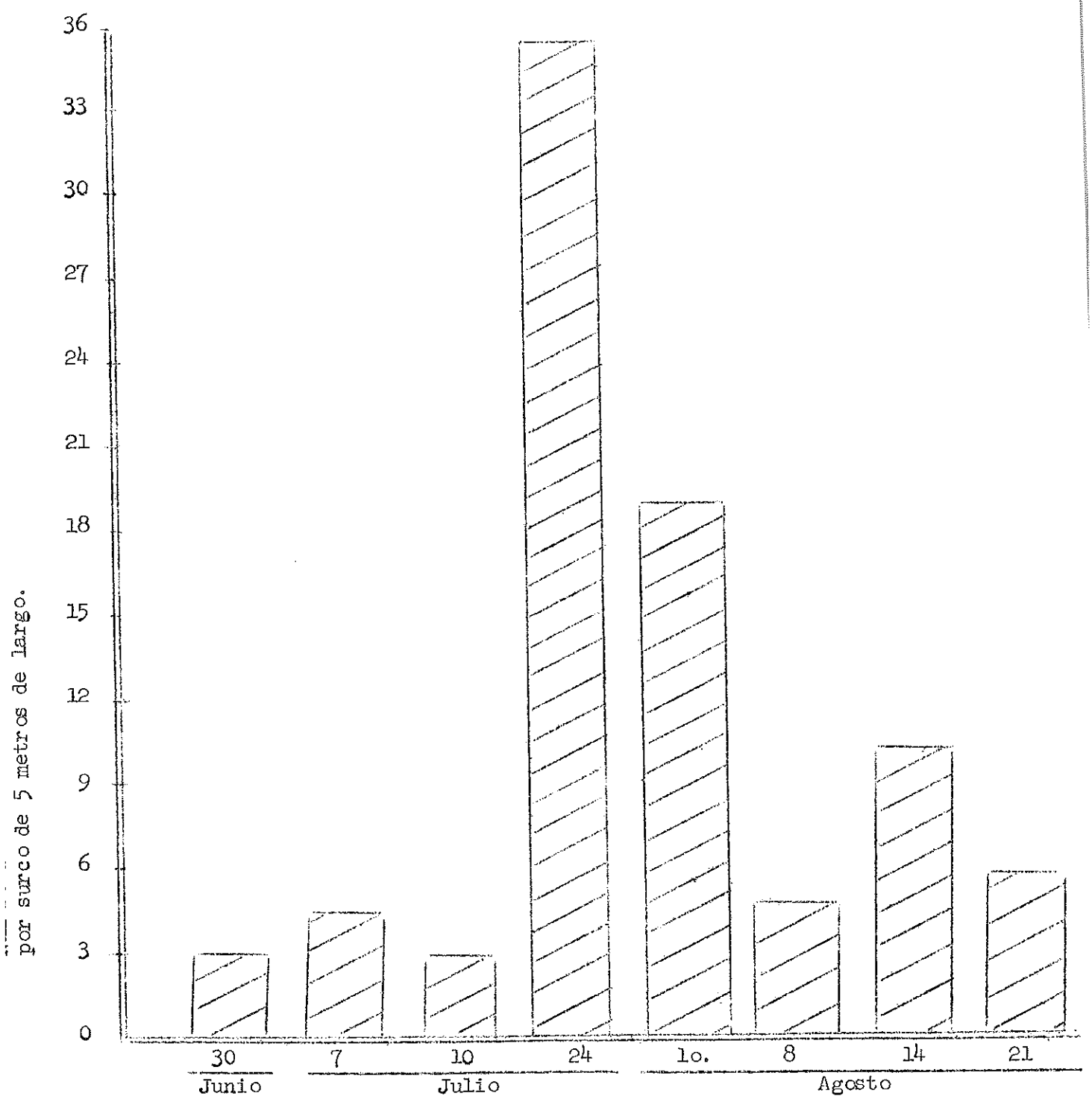


Figura 5. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de Dipterex.

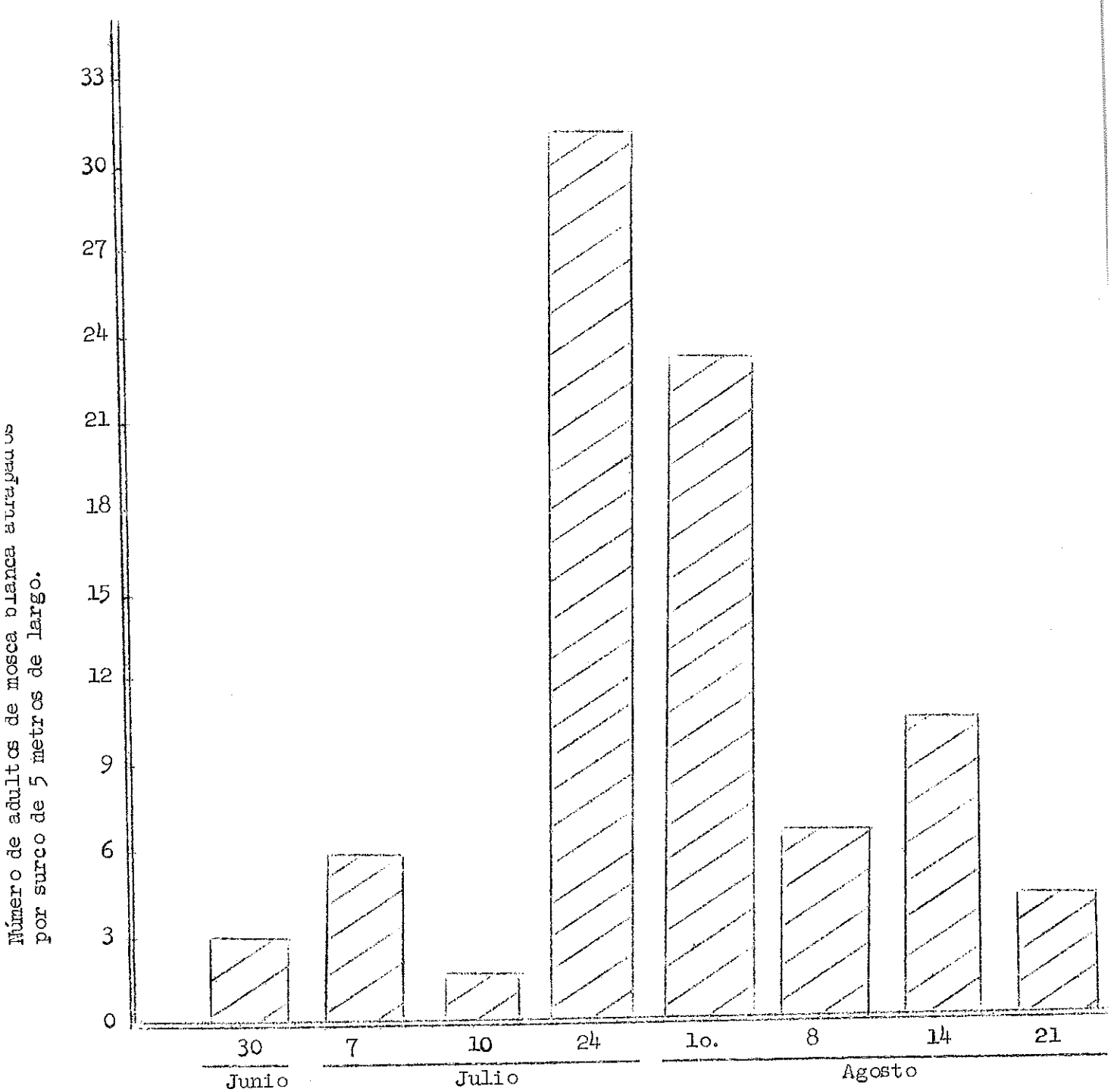


Figura 6. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de Sevín.

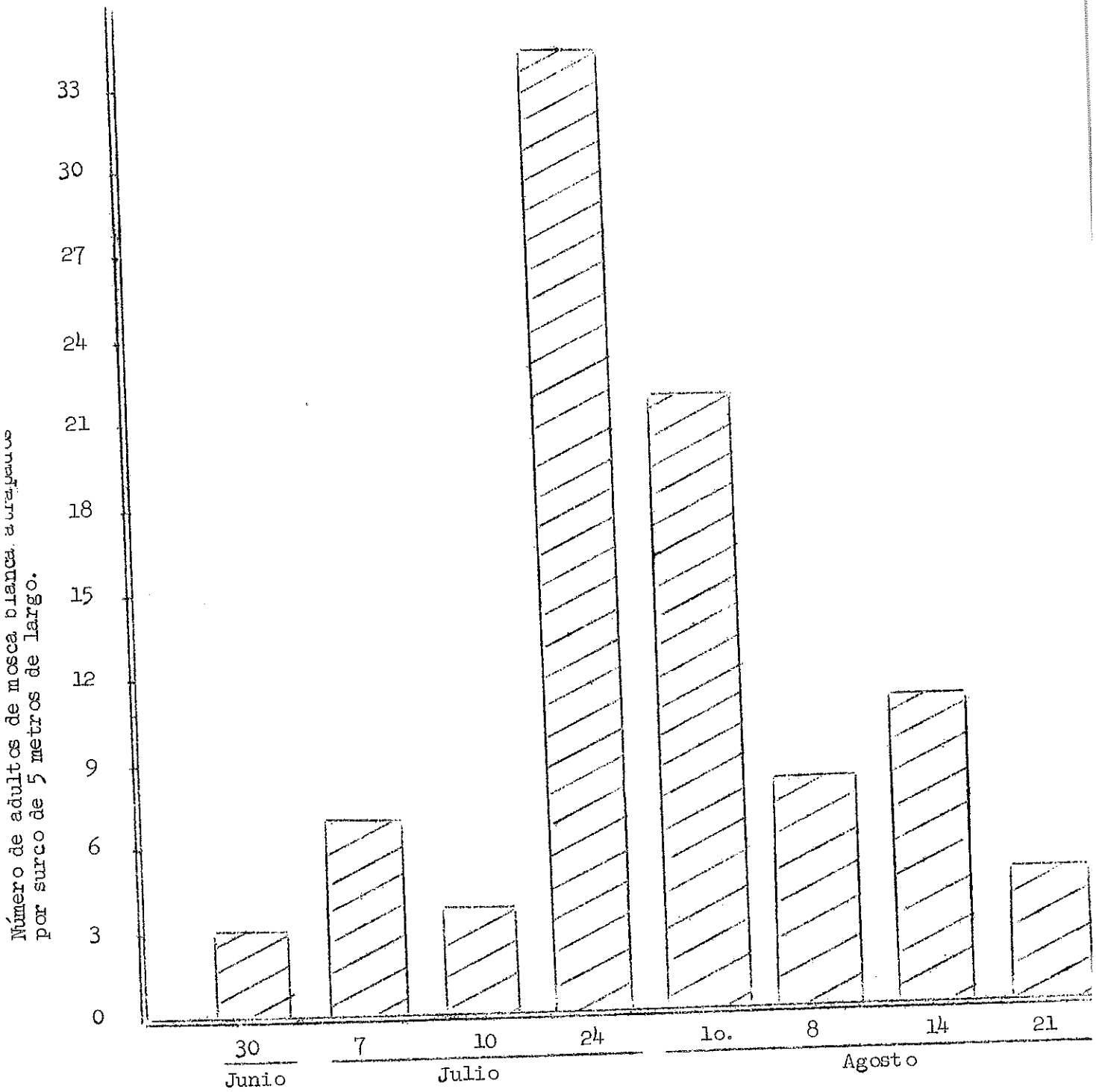


Figura 7. Distribución de población de adultos de mosca blanca en parcelas con tratamiento de Agua (testigo).

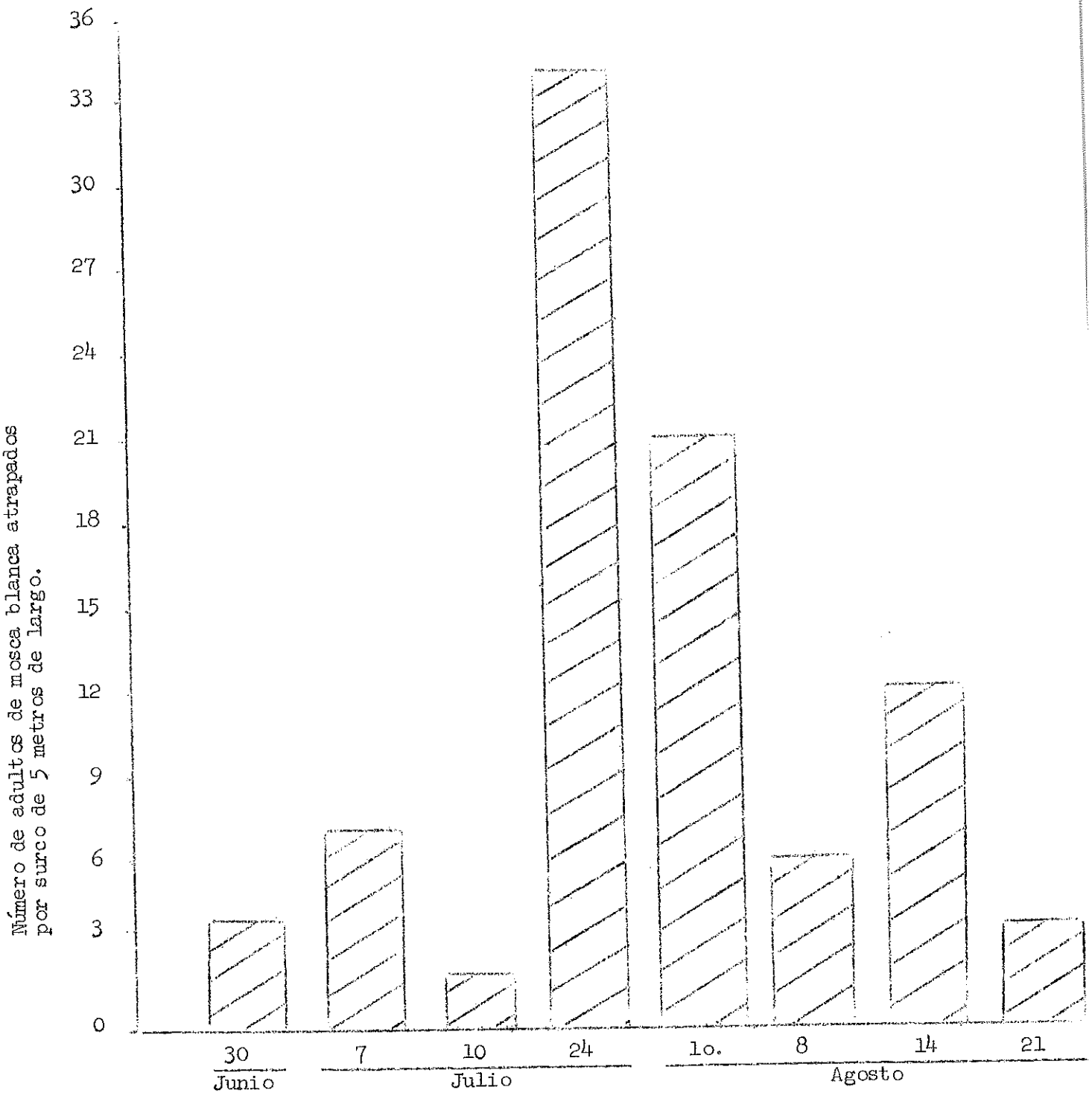


Figura 8. Distribución promedio de poblaciones de adultos de mosca blanca con los insecticidas evaluados.

3.2 Efecto de insecticidas.

El análisis estadístico de los datos de rendimiento de grano seco no muestra diferencias significativas entre insecticidas.

Los niveles de población de adultos que se encontraron en las parcelas tratadas con los diferentes insecticidas se muestran en las figuras 2 a 8.

En el Cuadro 4. se presentan los promedios de rendimiento obtenidos en las parcelas tratadas con los insecticidas que se incluyeron en el experimento. El tratamiento con Sevin produjo el rendimiento promedio de 1225 Kilogramos por hectáreas y el testigo con agua, un rendimiento promedio de 655 kilogramos por hectárea.

3.3 Efecto de niveles de infestación

El análisis estadístico de los datos de rendimiento mostró diferencias significativas entre niveles de infestación. Al realizar la comparación de medias de tratamientos con la prueba de Duncan se halló que los tratamientos de aplicación al encontrar 5, 7 y 10 adultos por cinco metros de surco son estadísticamente diferentes.

Asimismo se encontró que la interacción niveles x insecticidas es significativa.

El análisis estadístico del número de plantas que presentaban síntomas de Mosaico Dorado no mostró diferencias significativas entre insecticidas o entre niveles de investación.

Cuadro 5. PROMEDIO DE PLANTAS INFECTADAS DE MOSAICO DORADO POR INSECTICIDAS

Insecticidas	No. de Plantas
Thiodan	28
Tamaron	36
Metasystox	37
Dipterex	20
Sevin	31
Testigo	36

Cuadro 6. PROMEDIO DE PLANTAS INFECTADAS DE MOSAICO DORADO POR NIVELES DE INFESTACION

Niveles	No. de Plantas
2	33
5	33
7	33
10	33
12-13	36

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1o. Todos los insecticidas fueron igualmente efectivos para bajar la población de mosca blanca.

2o. Aparentemente el nivel crítico de mosca blanca, es de 10 adultos por 5 metros de surco.

3o. Si bien los insecticidas son efectivos para disminuir la población de mosca blanca, no parece haber efecto sobre la diseminación del Mosaico Dorado.

4o. Los resultados sugieren que las máximas poblaciones de mosca blanca, se presentan durante el mes de Julio, bajo las condiciones en que se condujo el ensayo.

REVISION DE LITERATURA

1. Rodrigo Gámez, Estudios Preliminares sobre Virus del Frijol Transmitidos por Mosca Blanca (aleroididae) en El Salvador. Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 15a. Reunión San Salvador 1969.

2. Roberto Elman Días L. Evaluac ión de Insecticidas en el Control de la Mosca Blanca Bemisia tabaci (Genn.) en Frijol. Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. San Salvador 1969.

3. Rodrigo Gámez, Observaciones y estudios preliminares sobre virus del frijol en Guatemala. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. 17a. Panamá, R. P. 1971.

4. Rodrigo Gámez. Los insectos como vectores de virus del Frijol en Centro Amári ca. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. 17a. Panamá, R.P. 1971.

5. Bayer, Productos Fitosanitarios.

6' Gustavo de La Torre, Insecticidas Agricolas, Nombres Comunes y Comerciales. Formulas. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID). México/Buenos Aires 1969.

EFECTO DE SIETE NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA Y FOSFATADA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL FRIJOL, BAJO LAS CONDICIONES DE JALPATAGUA

Ricardo del Valle*

INTRODUCCION

La tecnología deficiente utilizada en el proceso de producción sigue incidiendo en los bajos rendimientos por unidad de área en los cultivos agrícolas. Si a esto agregamos la carencia de información experimental en nuestro medio en relación a la fertilización del frijol, el problema se agudiza por cuanto hay urgencia de elevar los rendimientos para llenar las necesidades de consumo. Por otra parte, el incremento substancial en el precio de los fertilizantes que se ha manifestado últimamente, nos obliga a velar por una mayor eficiencia en su utilización, y a ofrecer la asistencia técnica más indicada.

Con el propósito de contribuir a resolver la problemática mencionada, el Programa de Nutrición Vegetal estableció la presente investigación para evaluar la respuesta de frijol a la aplicación de 7 niveles de N y P.

---

* Ing. Agr., Investigador Asistente I, Programa de Nutrición Vegetal, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA Guatemala, C.A.

Los objetivos perseguidos, fueron los siguientes(9):

1. Evaluar la respuesta del frijol a la fertilización con nitrógeno y fósforo, determinando los niveles económicos de aplicación; y
2. Correlacionar los resultados de análisis de suelos, obtenidos mediante distintos métodos analíticos con los rendimientos, bajo condiciones de campo.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Información experimental sobre la fertilización en el cultivo del frijol es escasa en nuestro medio, debido en gran parte a que las actividades de investigación sobre el particular son relativamente recientes.

Con respecto a la evaluación de la respuesta del frijol a la aplicación de niveles crecientes de N, P y K en suelos de la región de Ipala, donde los niveles de fósforo y potasio eran altos, Estrada(1), informó haber encontrado únicamente respuestas al N, determinando como nivel económico de aplicación 50 Kg de N/Ha. Este nivel es coincidente con el encontrado por Herrera (5) en suelos de la región frijolera de CostaRica.

En Nicaragua, González et al (12), trabajando con la fórmula 10-40-10 aplicada al suelo en combinación con aspersiones de

10-20-0 al 1%, reportan haber encontrado una respuesta significativa donde el nivel fue de 6.4 - 25.6 - 6.4 Kg/Ha de N, P y K respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Jalpatagua, departamento de Jutiapa, en la zona Oriental del país, localizado a una altura de 559 m. snm, con una precipitación de 1287.1 mm y temperaturas máxima de 32.2°C y una mínima de 28.8°C(4). Los experimentos se condujeron con la Variedad Ipala-72 en un suelo de la serie llamada de Los Valles No Diferenciados(10).

El suelo experimental presentó las siguientes características después del análisis de Laboratorio.

CUADRO 1. Resultados de Análisis de Laboratorio

pH	Partes por millón			Meq/100 g	
	N	P	K	Ca	Mg
6.5	16	57	245	8.72	3.55

Indicando un bajo contenido en N, pero alto en P y K.

Se llevaron a cabo 2 ensayos, uno de N y otro de P utilizándose en cada caso un diseño experimental de Bloques al Azar

con tres repeticiones. En el ensayo de Nitrógeno, se evaluaron 7 niveles de N con P y K constantes y en el ensayo de fósforo se evaluaron 7 niveles de P con N y K constantes (2 y 3).

CUADRO 2. Tratamientos de N, P y K y Epocas de Aplicación de N

Clave	Tratamientos			Epocas de Aplicación del N		
	N	P_2O_5	K_2O	CS*	15DDS**	25DDS
0	0	50	50	0 g	0g	0 g
1	25	50	50	11	0	0
2	50	50	50	11	11	0
3	75	50	50	11	11	11
4	100	50	50	11	11	21.5
5	125	50	50	11	21.5	21.5
6	150	50	50	11	21.5	32.5

* CS = Con la siembra

** DDS = Días después de la siembra

CUADRO 3. Tratamientos de P, K y N y Epocas de Aplicación de N

Clave	Tratamientos Kg/Ha N	P_2O_5	K_2O	Epocas de Aplicación del N CS*	15DDS*	25DDS
40	100	0	50	11 g	11 g	21.5 g
41	100	12.50	50	11	11	21.5
42	100	25.00	50	11	11	21.5
43	100	37.50	50	11	11	21.5
44	100	50.00	50	11	11	21.5
45	100	62.50	50	11	11	21.5
46	100	75.00	50	11	11	21.5

Los tratamientos se distribuyeron al azar en parcelas de 3 x 5 m. La fuente utilizada para N fue Urea 46%, para P fue TSP 46% y para K KCl 60%.

El frijol se sembró a una distancia entre surcos de 60 cm y entre plantas a 10 cm, intercalándose en una plantación de maíz maduro y doblado. Los surcos se abrieron utilizando azadones y los fertilizantes se aplicaron al fondo del surco.

La segunda y tercera aplicaciones de N se hicieron en bandas a 10 cm de las plantas, efectuándose la segunda inmediatamente después de la primera y única limpia y la tercera al inicio de la floración.

Para fines del análisis de significancia se utilizó el modelo "Respuesta Lineal-Plateau" desarrollada por Waugh, Cate y Nelson en base a la Ley del Mínimo de Liebig(11), modelo que postula una respuesta lineal del elemento limitante principal que se detiene abruptamente cuando otro factor se hace limitante, para luego reasumir su tendencia al ser corregida tal limitación".

En cada ensayo el Plateau de rendimiento fue determinado calculando el promedio de los rendimientos más altos cuyas diferencias no alcanzaron significancia al aplicar el criterio de la M.D.S. (11).

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 5 y 6 se presentan los rendimientos en Kg/Ha obtenidos en los ensayos de N y P respectivamente. Al aplicarles el modelo propuesto por Waugh et al(11), se encontró significancia únicamente para el de N, indicando además que para un plateau o rendimiento promedio de 660 Kg de frijol por hectárea, el mínimo requerimiento de nutriente necesario por aplicar es de 43 Kg de N/Ha, en presencia de 50 Kg de P_2O_5/Ha y 50 Kg de KCl/Ha y aplicados totalmente al momento de la siembra.

Para el ensayo de P, aunque se encontró que no hay significancia, lo cual es coincidente con lo esperado, puesto que el

análisis de suelos reveló un alto contenido de éste, sí nos indica que existe una buena correlación entre los resultados de análisis de suelos obtenidos mediante distintos métodos analíticos, con los rendimientos bajo condiciones de campo.

CUADRO 4. Rendimiento Obtenido en el Ensayo de N en Jalpatagua. (Cantidades en Gramos)

Trat.de N en Kg/Ha	Repeticiones I	II	III	Total	$\bar{X}$	Kg/Ha
0	156.10	164.00	176.00	496.10	165.37	344.52
25	140.80	322.05	316.80	779.65	259.88	541.42
50	242.80	370.00	352.00	964.80	321.60	669.99
75	345.50	312.50	425.00	1083.00	361.00	752.08
100	291.40	352.10	389.00	1032.40	344.13	716.94
125	153.30	215.00	257.78	626.08	208.69	434.77
150	280.00	166.30	300.00	746.30	248.64	518.06

CUADRO 5. Rendimiento Obtenido en el Ensayo de P en Jalpatagua. (Cantidades en gramos)

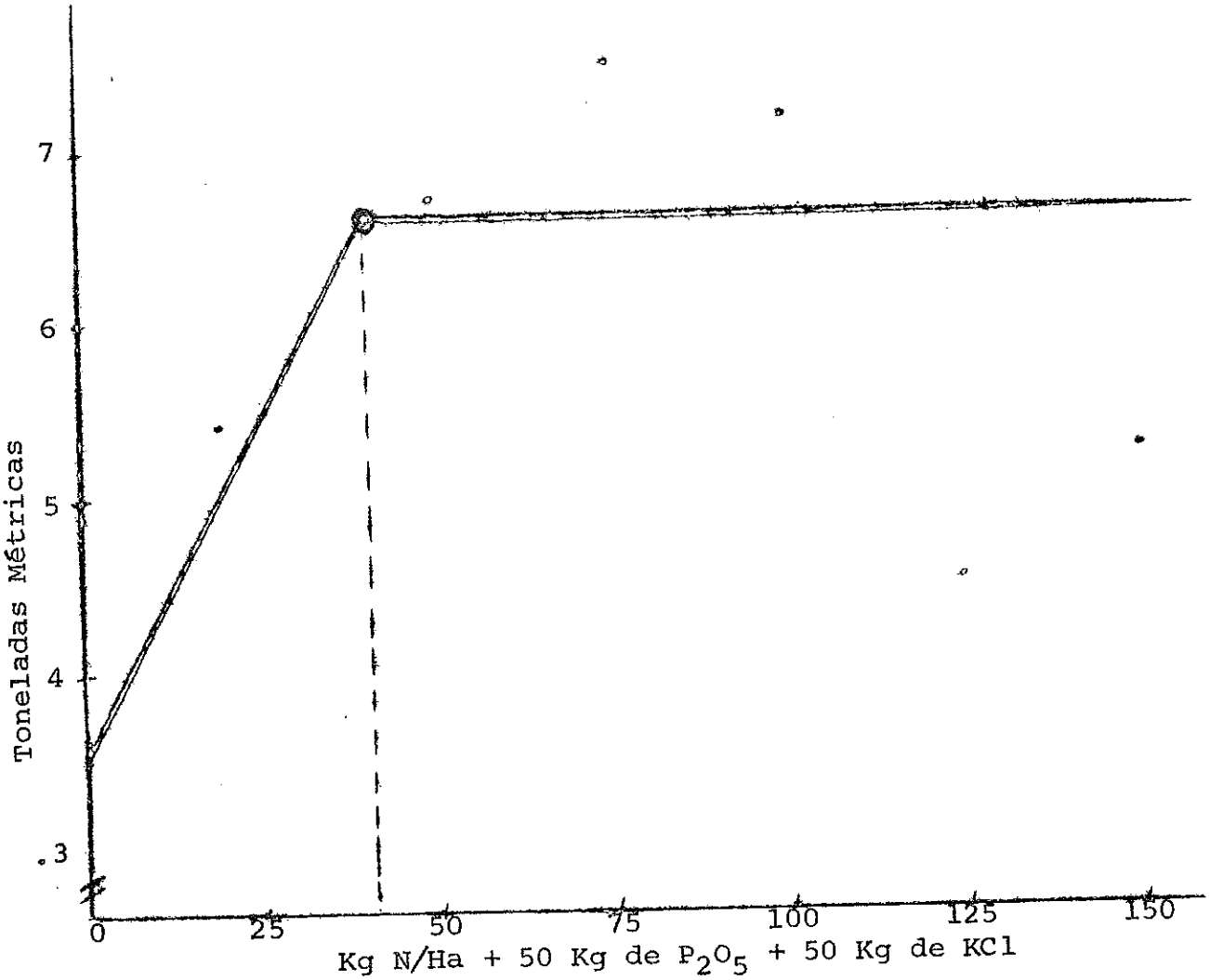
Trat. de P. en Kg/Ha	Repeticiones I	II	III	Total	$\bar{X}$	Kg/Ha
0	295.50	367.50	330.70	993.70	331.23	690.06
12.50	324.50	263.00	218.50	806.00	268.67	559.72
25.00	339.00	440.00	271.50	1050.50	350.17	729.52
37.50	414.50	397.50	312.50	1124.50	374.83	780.89
50.00	353.50	300.00	387.70	1041.20	347.07	733.06
62.50	301.60	358.50	372.10	1032.20	344.07	716.81
75.00	247.50	316.00	373.30	936.80	312.27	650.56

CONCLUSIONES

1. El mínimo requerimiento de N para obtener el plateau o rendimiento promedio de 660 Kg de frijol/Ha es de 43 Kg, en presencia de 50 Kg de P_2O_5/Ha y 50 Kg de K_2O/Ha, estos últimos aplicados totalmente al momento de la siembra.

2. Se obtuvo una alta correlación entre el resultado de análisis para P, con los rendimientos bajo condiciones de campo.

GRAFICO 1. Respuesta del Frijol a N, utilizando el Modelo LR-P Propuesto por Waugh *et al*



BIBLIOGRAFIA

1. ESTRADA, LUIS. La Fertilización del Frijol. Guatemala. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Sector Público Agrícola. 1973.

2. GUATEMALA. Dirección de Investigación Agrícola. Evaluación de la Respuesta de Frijol (Phaseolus vulgaris) a la Fertilización con N P K, bajo las Condiciones de Ipala, Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura; Dirección de Investigación Agrícola, Departamento de Edafología, DIGESA. s/f 9 p. (mimeografiada).

3. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIGESA. Memoria Anual 1971. Departamento de Edafología. 69 p.

4. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIGESA. Memoria de Labores de Dirección de Investigación Agrícola en Frijol. Memoria 1972. 81 p.

5. HERRERA BARRANTES, MARCO AURELIO. Ensayos de Fertilización en Frijoles (Phaseolus vulgaris L.) en cinco Distintas localidades de los cantones de Acosta y Asseri. Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad de Costa Rica. 1964. 1:81p.

6. MANAGUA, NICARAGUA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. El cultivo del Frijol en Nicaragua. Comisión Permanente para la Coordinación de la Asistencia Técnica Agropecuaria. Serie Asistencia Técnica No. 86. Managua, Nicaragua. Marzo 1973. 18 p.

7. MOLINA L., CESAR AUGUSTO y GARCIA SOTO, ARNOLGO A. Cuatro Variedades de Frijol Negro para la Zona Baja y Media de Guatemala. Ministerio de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola, DIGESA. Proyecto de Investigación en Frijol. 1973. 3:12 p.

8. MOLINA L., CESAR AUGUSTO. FRIJOL, Como Aumentar sus Rendimientos en Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola, DIGESA. 1972.

9. PALENCIA, J.A. y WALKER, JAMES. Evaluación de la Respuesta de Varios Cultivos a la Fertilización en Diferentes Suelos de Guatemala. Guatemala. Ministerio de Agricultura, DIA. DIGESA. 1972. 12 p. (mimeografiada).

10. SIMMONS S. CHARLES et al. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Instituto Agropecuario Nacional, Servicio Cooperativo de Agricultura. 1959. 5:993 p. (contiene mapas) Editorial del Ministerio de Educación.

11. WAUGH, DONOVAN L. et al. Discontinous Models for Rapid Correlation Interpretation, and Utilization of Soil Analysis and Fertilizer Response Data. Technical Bulletin No. y. August 1973. Contract AID la-646. North Carolina State University at Raleigh. 2:77 p.

12. XVIIa. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). Mesa Frijol. XVIIa. Reunión Anual Edición Fernando Rulfo V. Convenio IICA/ZN-ROCAP Panamá. R.P. Marzo 2-5. 1971. 2:135 p.

rrq

METODOS Y SISTEMAS DE SIEMBRA DE FRIJOL USADOS EN EL ORIENTE DE GUATEMALA

Ing.Agr.Porfirio Masaya

INTRODUCCION.

Cuando se va a transmitir tecnología a los agricultores de una región sobre un cultivo dado, es conveniente conocer previamente los métodos y variantes que los agricultores utilizan.

Los agricultores del Oriente de Guatemala están utilizando varios métodos y sistemas de siembra de acuerdo a la época de siembra, condiciones climáticas, condiciones físicas del suelo y relieve del terreno.

Se planeó este trabajo para tener una base que fundamentara la experimentación sobre métodos de siembra.

PROCEDIMIENTOS.

Se realizó un reconocimiento a los lugares en que se cultiva frijol anotando en una papeleta codificada los diferentes aspectos que el agricultor debe considerar en el cultivo. No se entrevistó a los agricultores; el reconocimiento se realizó durante la época de primera: (mayo-agosto) y durante la época de segunda (agosto-Noviembre), también se presentan algunos datos de la siembra de riego (enero-abril).

Se visitaron los siguientes municipios: En Jutiapa: El Progreso, Yupiltepeque, Atescatempa, Quezada, Asunción Mita, Agua Blanca, Santa Catarina Mita, Jutiapa.

En Jalapa: Monjas, San Pedro Pinula, San Luis Jilotepeque.
En Chiquimula: Ipala.

INFORMACION OBTENIDA.

Los sistemas de siembra usados son variados y abarcan una gama de valores, por lo que presentan datos en forma numérica.

A) Siembra de Primera:
Localidades visitadas: Jutiapa, Agua Blanca, Atescatempa, El Progreso, Quezada, Monjas e Ipala.

1.-Método de Siembra:
   a) con chuzo o espeque 39%
   b) en surcos hechos con arado halado por bueyes o tractor. 61%

2.-Cantidad de semilla por postura:
   a) Una semilla 52%
   b) Dos semillas 39%
   c) Tres semillas 4%

3.-Preparación del terreno:
   a) En camellón con un surco 9%
   b) En camellón con dos surcos 4%
   c) En camellón con tres surcos 4%
   d) En plano 78%
   e) Al pie de las plantas de maíz 4%

4.-Topografía del terreno:
   a) Plano 22%
   b) Ondulado 43%
   c) Pendiente 35%

5.-Relación con otros cultivos:
   a) Asociado con maíz 74%
   b) Asociado con maíz y sorgo 9%
   c) Asociado con maíz que se siembra después de la siembra del frijol 4%
   d) Cultivo solo 13%

6.-Enfermeda es Presentes:
   a) carbón 22%
   b) Mancha redonda 52%
   c) Mosaico dorado 17%
   d) Roya en las hojas 4%
   e) Tizón bacteriano 26%
   f) Mildin 4%

7.-Hábito de crecimiento:
   a) Determinado 71%
   b) Semideterminado 14
   c) Indeterminado 14%

8.-Color de la testa:
   a) Negro 91%
   b) Blanco 4%
   c) Rojo 4%

9.-Extensión Sembrada:
   a) Menos de una manzana (0.7 Ha) 13%
   b) De 1 a 1.5 manzanas (0.7 a 1.05 Ha.) 43%

c) al.6 a 2.0 manzanas (1.12 a 1.4 Ha.) 30%
d) Mayor de 2.0 manzanas (1.4 Ha.) 13%

10.Densidad de siembra calculada:

a) 30000 a 50000 plantas /ha	14%
b) 50001 a 75000 " "	
c) 750001 100000 " "	32%
d) 100001 125000 " "	14%
e) 125001 150000 " "	28%
f) 150001 175000 " "	9%
g) 175001 200000 " "	
h) Más de 200000 " "	4%

11.Dist cia entre surcos de frijol:

a) 25 a 35 Cm.	28%
b) 36 a 45 Cm.	43%
c) 46 a 55 "	19%
d) 56 a 65 "	5%
e) 66 a 75 "	—
f) 76 a 85 "	—
g) 86 a 95 "	
h) 96 a 105 Cm.	5%

12.De Maíz:

a) menos de 80 Cm.	7%
b) de 81 a 100 "	21%
c) de 101 a 120Cm	14%
d) de 121 a 140 "	28%
e) de 141 a 160 "	14%
f) de 161 a 180 "	14%

B) Siembra de Segunda:
Localidades visitadas: Atescatempa, Yupiltepeque, Asunción Mita, San Pedro Pinula.

1.-Método de siembra:

a) Con Chuzo o espeque	71%
b) A mano en surcos trazados con arado (halado por tractor o bueyes)	29%

2. Cantidad de semilla por postura:

a) Una semilla	21%
b) Dos semillas	55%
c) Tres semillas	6%
d) Cuatro semillas	3%
e) Combinado (2-3)	9%
f) Combinado (3-4)	6%

3.-Sistema de preparación de la cama de la semilla:

a) En plano	59%
b) En camellón con un surco	32%
c) En camellón con dos surcos	3%
d) En camellón con tres surcos	3%
e) Al pie de las plantas de maíz sobre la elevación de suelo formada al aporcar	3%

4.-Topografía del terreno:

a) Plano	11%
b) Ondulado	31%
c) Pendiente	58%

5.-Relación con otros cultivos:

a) Asociado con maíz	17%
b) Asociado con sorgo	3%
c) Intercalado con maíz	52%
d) Combinado. (intercalado con maíz y asociado con sorgo)	11%
e) Solo	17%

6.-Enfermedades presentes:

a) Carbón	62%
b) Tizón bacteriano	27%
c) Mustia hilachosa	3%
d) Antracnosis	3%
e) Tizón de halo	3%
f) Mancha angular	14%
g) Roya	6%
h) Mildiú	10%
i) Mosaico común	3%
j) Mosaico dorado	27%

7.-Hábito de crecimiento:

a) Determinado	67%
b) Semideterminado	22%
c) Indeterminado	11%

8.-Extensión de la plantación:

a) Menor de 1 manzana	14%
b) De 1.0 a 1.5 manzanas	46%
c) De 1.6 a 2.0 Manzanas	11%
d) Mayor de 2.0 manzanas	29%

9.-Densidad de siembra:

a. 75001 a 100000 plantas/Ha	7%
b. 100001 a 125000 " "	7%
c. 125001 a 150000 " "	7%
d. 150001 a 175000 " "	7%
e. 175001 a 200000 " "	3%

f. Más de 200000 plantas/Ha 66%

10. Distancia entre surcos frijol:
a. Menos de 25 Cms 13%
b. De 25 a 35 Cms. 45%
c. De 36 a 45 Cms. 42%

C) Algunas características de la siembra de Riego:
Cantidad de semilla por postura
2 Semillas

Preparación del terreno
En plano

Relación con otros cultivos
Solo

Hábito de crecimiento
Determinado

Color de Testa
Negro

Densidad de siembra
300000 plantas/Ha.

Distancia entre surcos
30 cms.

CONCLUSIONES:

Con base en los datos anteriores presentados se pueden hacer las siguientes generalizaciones:

a) La época de primera es importante en las localidades de Monjas, Agua Blanca, Atescatempa, y Quezada. La época de segunda es importante en Atescatempa, San Pedro Pinula y Asunción Mita.

b) Durante la época de primera es importante la siembra a mano sobre un surco mientras que durante la siembra de segunda se encontró más generalizada la siembra con chuzo.

c) El uso de una o dos semillas es el método más generalizado.
d) Durante la época de primera se utiliza con más frecuencia sembrar una semilla y durante la segunda época dos semillas. Esto concuerda con el hecho de que durante la época de primera es frecuente el regar la semilla a mano y durante época de segunda, el sembrar con chuzo.

e) A pesar de que la mayor parte de veces el frijol se siembra en terrenos ondulados o pendientes, con más frecuencia la siembra se realiza en plano, es decir sin tomar ninguna medi-

da para contrarrestar la erosión por la lluvia.

f) La mayor parte del área sembrada lo es en asociación con Maíz durante la época de primera e intercalado con maíz en la época de segunda.

g) El tizón Bacteriano, el carbón, la mancha redonda y el mosaico dorado son las enfermedades más frecuentes.

h) Las variedades en uso por los agricultores son en su mayoría de hábito determinado.

i) El cultivo de frijol es de pequeños productores pues las áreas sembradas más frecuentemente son de 1 a 1.5 manzanas.

j) Uno de los aspectos más variables es la densidad de siembra.
Las siembras realizadas durante la época de primera mostraron una menor densidad de siembra debido a que el maíz compite con el frijol. El cultivo intercalado realizado durante la época de segunda. La distancia entre surcos usada para frijol se considera satisfactoria.

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL (Phaseolus vulgaris) EN NICARAGUA

Segundo Espinoza Ruíz *

INTRODUCCION

El frijol es una planta muy sensible a la competencia de las malezas ya que compite con ellas en nutrientes luz, agua y espacio además sirven de hospederos de plagas y enfermedades, resultando en una baja producción del rendimiento.

El frijol constituye una de las principales fuentes de proteínas, y según datos estadísticos ocupa el segundo lugar como alimento básico, después del maíz y el quinto lugar en cuanto al valor de la producción nacional en Nicaragua.

REVISION DE LITERATURA.

En el año agrícola 1970-1971, la superficie sembrada en Nicaragua fue de 75.622 manzanas, MEIC (3), de las cuales se obtuvo una producción de 647.094 quintales, con un rendimiento promedio de 8,56 quintales por manzana.

Agundis et al (2), observaron que la mayor competencia se observa durante los primeros 30 días de desarrollo del frijol a partir del nacimiento y dentro de este período parece establecerse el período crítico de competencia entre los 10 y 30 días. En este lapso se observaron las reducciones más fuertes en el rendimiento del frijol.

Agundis (1), observó que al permitir la competencia de hierbas con el frijol durante los primeros 30 días de su desarrollo, el rendimiento se reduce en más de un 50 %.

Según Agundis (ibid), para lograr combatir las malas hierbas eficientemente es necesario conocerlas determinar sus hábitos de desarrollo, sus formas de reproducción, su facilidad y rapidez de establecimiento y sus características de desarrollo.

---

* Encargado de la Sección Control de Malezas, Depto. de Fitotecnia CEIEA. MAG. MANAGUA, D.N.

Este mismo autor (ibid), encontró que en las zonas tropicales de México, las formulaciones líquidas y granuladas de Amiben (Chloramben), aplicadas en preemergencia en dósis de 2 a 4 Kgs de ingredientes activo por hectáres, controlaron satisfactoriamente hierbas anuales mono y dicotiledóneas, por períodos hasta de 30 días.

MATERIALES Y METODOS.

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Regional de Diversificación Agrícola "Campos Azules", Masatepe,Departamento de Masaya, la cual está situada a 540 Msn. en una zona ecológica clasificada como bosque subtropical húmeda (Holdridg).
Este suelo tiene buen drenaje, moderadamente profundo, de textura media, originado de cenizas volcánicas y de topografía plana (5)

Fecha de siembra y aplicación de los herbicidas : 5 de Octubre de 1973. Se empleó la variedad 51052 y se fertilizó en el equivalente de 161.3 kilogramos por hectárea de 10-40-10 al momento de la siembra.

Se usó un diseño de bloques completos al azar de parcelas divididas (4) con cuatro réplicas.
La parcela experimental consistió de 3 surcos de 5 metros de largo, distanciados a 50 centímetros; se sembró una semilla cada 10 centímetros.

Los herbicidas estudiados consistieron en 7 herbicidas aplicados en forma preemergente y 2 de presiembra incorporado.
Los herbicidas preemergentes fueron: Tribunil 70% (Methabenzehiazuron), Amiben 2 Lbs/gln. (Chaloramben), Patoran 50% (Metabromuron), Maloran 50 % (Chlorbromuron) en dósis de 3 y 4 kilogramos de ingrediente activo por hectarea respectivamente, VCS 438 75% Igran 50% (Terbutryn), a 1.5 y 2, 1 y 2 Tribunil Amiben (mezcla de los dos) a 3+2 y 2+3 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

Los herbicidas de siembra incorporados fueron: Treplan 4 Lbs/gln. (Trifluralin) a 0.75 y 1, Planavin 75 % (Nitralin) a 1 y 2 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

La aplicación de estos herbicidas se hizo de cobertura total, usándose una bomba de mochila accionada por gas carbónico (CO_2) y una presión constante de 35 libras por pulgada cuadrada. La c antidad de agua utilizada para cada tratamiento fue de 650 cc .

En general los herbicidas fueron 9 a dos dósis, cada uno de ellos, más dos testigos; uno sin control (enhierbado todo el ciclo) y otro con control mecánico (tres limpias conzadón), ésto hace un total de 20 tratamientos (ver cuadro 1).

Las notas que se tomaron fueron: a) Fitotoxicidad a los 15 días después de la aplicación de los herbicidas. b) Primer recuento de malezas a los 15 días después de germinación. c) Segundo recuento de malezas a los 30

días después de germinación. d) Identificación de malezas. e) Cosecha del ensayo 20 de Diciembre de 1973.

Los porcentajes de daño)fitotoxicidad al cultivo), primero y segundo recuento de malezas, se hizo en forma visual haciendo uso de una escala de 0 a 100, en donde 0 no afectó al cultivo ni controló las malezas y 100 causó muerte al cultivo y controló todas las malezas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A continuación se presentan los resultados de estre trabajo. Se identificaron dos clases de malezas: gramíneas y hoja ancha. Para las gramíneas y hoja ancha se agruparon en dos grupos.

1.- Gramíneas

a) Dominantes: Eleusine indica L.
Digitaria Sanguinalis L.

b) Secundarias: Leptochloa filiformis (Lam.)
Cenchrus browonii R y S.
Cenchrus echinatus L.
Henotaphrum secundutum (Walt.)
Panicum trichoides Swartz
Setaria Geniculata (Lam.)

2.- Hoja ancha

a) Dominantes: Melampodium. Divaricatum (Rich)
Bideus filosa L.

b) Secundarias: Borreria laevis (Lam.)
Baltimora recha
Euphosbia heterophylla L.

En el cuadro 1 se presentan el efecto de varios herbicidas en aplicaciones totales de preemergencia en el cultivo del frijol; en este cuadro se observa que el tratamiento treflan 0.75 ia (ingrediente activo) kilogramo por hectárea fue el que causó el menor daño fitotóxico al frijol apenas con 3.7 % y el que causó el mayor daño fue Igran 2 ia Kilogramo por hectarea con 90%.

De los tratamientos incorporados no se observó ninguna diferencia estadística de daño al frijol, lo mismo se observa en las dos diferentes mezclas de tribunil con amibem (ver cuadro 1).

En cuanto al control de gramíneas tomando en cuenta el daño fitotóxico, los tratamientos que mayor control ejercieron fueron: Planavin 1 y 2 con 88.7% y 98.5%, treflan 0.75 y 1 con 93.2% y 97.7%, Amiben 3 y 4 con 85 % y 91.2 % y las dos mezclas de tribunil + Amiben 3+2 y 2+3 con 90% y 95.7% (ver cuadro 1)

En relación al control de hoja ancha siempre tomando en cuenta el daño fitotóxico, los tratamientos que sobresalieron fueron: Tribunil 4 con 91.2 %, Tribunil + Amiben 3+2 y 2+3 con 80 % y 88.7% y Patoran 3 con 87.5%. (ver cuadro 1)

Los tratamientos que sobresalieron en el control de ambas (gramíneas y hoja ancha), tomando en cuenta su baja fitotoxicidad al frijol son: Tribunil + Amiben 2+3 y 3+2, Tribunil 4 y Maloran 3. (ver cuadro 1)

En el cuadro 2 se observan las comparaciones de medias de rendimiento, obteniéndose con el tratamiento control mecánico un rendimiento de 2.075,7 Kilogramos por hectárea de frijol al 12% de humedad lo que es altamente significativo en relación al resto de los tratamientos.

CUADRO 1. Efecto de los diferentes herbicidas pre-emergentes en el cultivo del frijol. S. 5 de Octubre de 1973. " Campos Azules", Masape, Masaya.

Entrada	Tratamiento	Dosis 1/ Kgs/Ha de i.a.	Fitotoxicidad 2/ %	Control de gramíneas . % 15d.g. 3/	Control de gramíneas . % 30d.g. 4/	Control de Malezas de Hoja Ancha 15d.g. 5/	Control de Malezas de Hoja Ancha 30d.g. 6/
1	Control Mecánico (testigo)	-	-	-	-	-	-
2	Tribunil 70%+ Amiben 2Lbs/gl.	2.0+3.0	8.0	95.7	85.0	88.7	65.8
3	Igran 50%	1.0	22.5	95.0	87.6	93.7	85.0
4 7/	Planavín 75 %	2.0	11.2	98.5	91.7	38.7	25.2
5	Tribunil 70% + Amiben 2lbs/Gl.	3.0+2.0	5.0	90.0	80.7	80.0	74.5
6	Patorán 50%	4.0	16.2	70.0	60.5	92.0	85.2
7	Tribunil 70%	4.0	8.7	81.2	72.5	91.2	87.5
8 8/	Treflán 4 lbs./g.	1.0	6.2	97.7	90.6	17.5	10.0
9	Tribunil 70%	3.0	6.2	60.0	42.5	76.2	66.2
10	Amibeń 2 lbs/gal	4.0	7.5	91.2	78.5	45.0	28.6
11	Malorán 50%	3.0	16.2	77.5	58.7	90.0	70.7
12	Planavín 75%	1.0	5.5	88.7	82.5	26.2	12.4
13	VCS 438 75%	1.0	23.7	93.2	78.6	92.5	75.4
14	Treflán 4 lbs/ga	0.75	3.7	93.2	87.0	12.5	5.5
15	Patorań 50%	3.0	8.7	52.5	46.2	87.5	75.0
16	Amibén 2lbs/ga.	3.0	4.2	85.0	70.4	32.5	18.7
17	Malorán 50%	4.0	42.5	88.7	75.6	95.7	87.5
18	VCS 438 75%	2.0	50.0	97.7	85.2	94.5	80.6
19	Sin control (testigo)	-	-	-	-	-	-
20	Igrán 50%	2.0	90.0	100.0	95.0	100.0	95.0

1/ i.a. = Ingrediente activo

2/ Dato tomado a los 15 días después de la aplicación.

3/y 5/ Datos tomados a los 15 días después de la germinación

4/y 6/ Datos tomados a los 30 días después de la germinación

7/y 8/ Herbicidas de pre-siembra incorporados.

CUADRO 2. Comparación de medias de Rendimiento de 18 tratamientos herbicidas en relación a dos testigos. S-5 de Octubre de 1973. " Campos Azules", Masatepe, Masaya.

Entrada	Tratamiento	Rendimiento 1/ Kgs/Ha	Rendimiento 1/ qq/Mz	Porciento sobre testigo	Prueba de DUNCAN 2/
1	Control Mecánico (testigo)	2.075,7	32.2	325	
2	Tribunil 70% + Amiben 2lbs/gl.	1.515,1	23.5	237	a
3	Igrán 50%	1.469,7	22.8	230	ab
4	Planavín 75%	1.469,7	22.8	230	ab
5	Tribunil 70% + Amiben 2lbs/gl.	1.439,4	22.3	225	abc
6	Patorán 50%	1,318,2	20.4	206	abcd
7	Tribunil 70%	1.287.9	20.0	202	abcde
8	Treflán 4lbs/gl.	1.287,9	20.0	202	abcde
9	Tribunil 70%	1.242,4	19.3	195	abcdef
10	Amibén 2lbs/gl.	1.212.1	18.8	190	abcdefg
11	Malorán 50%	1.212.1	18.8	190	abcdefg
12	Planavín 75%	1.212,1	18.8	190	abcdefg
13	VCS 43875%	1.136,4	17.6	178	abcdefgh
14	Treflán 4lbs/gl.	1.015,1	15.7	159	cdefghi
15	Patorán 50%	984,8	15.3	154	defghij
16	Amibeń 2lbs/gl.	909,1	14.1	142	defghijk
17	Malorán 50 %	909,1	14.1	142	defghijk
18	VCS 43875 %	909,1	14.1	142	defghijk
19	Sin control (testigo)	636,4	9.9	100	ijk
20	Igrán 50%	333,3	5.2	-52	

1/ Frijol al 12 % de humedad.

2/ Los rendimientos medios seguidos de la misma letra no difieren emtre si a nivel del 5 %.

Los tratamientos correspondientes a las entradas del 2 al 13 inclusive superaron estadisticamente al testigo sin control.

LITERATURA CITADA.

1.- AGUNDIS, M.O. Consideraciones generales sobre el uso de herbicidas en frijol. Proyecto Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Frijol, 2a., Reunión Centroamericana, San Salvador, El Salvador. 12-15 Marzo de 1963. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A., 1963. pp. 23-31

2.- ., Castillo A., B. y Valtierra O., A. Selección de herbicidas en el frijol. Agricultura Técnica en México. 2(1): 41-46. 1962.

3.- M.E.I.C. Oficina de Planificación. Dirección General de Estadísticas y Censos. Managua, D.N., Nicaragua.

4.- SNEDECOR, G.W. y COCHRAN, W.G. Métodos estadísticos. Traducido al Español por J.A. Reinosa Fuller. México, Compañía Editorial Continental, S.A. 1971.

5.- TAX IMPROVEMEMENT AND NATURAL RESOURCES INVENTORY PROJECT. Soil Survery of the Pacific región of Nicaragua. Managua. Part 2: 491-494. 1971.

RENDIMIENTO DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L) SEGUN LA DENSIDAD Y EL ARREGLO DE SIEMBRA

A. M. Pinchinat 1/

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo para determinar el rendimiento del frijol en función de la densidad de siembra por hectárea y por golpe.

Una variedad de frijol rojo, de crecimiento indeterminado (tipo guía), se sembró en Turrialba, Costa Rica en 10 arreglos diferentes que contenían desde 100.000 hasta 400.000 plantas por hectárea. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Se cosecharon plantas en 10 m^2 de cada parcela para medir el rendimiento de granos secos. Los rendimientos más altos se obtuvieron con la densidad de siembra de 100.000 plantas por hectárea, en el arreglo de 50 cm x 40 cm x 2 plantas (3,4 TM/ha) y con la de 200.00 plantas por hectárea, en el arreglo de 50 cm x 20 cm x 2 plantas (3.0 TM/ha). En comparación con estos dos tratamientos, en el tratamiento de mayor densidad (400.000 plantas por hectárea, en el arreglo de 25 cm x 1 plantas) se obtuvo un rendimiento significativamente más bajo (2,5 TM/ha).

PROBLEMAS SOBRE LA DETERMINACION DE RENDIMIENTO DE FRIJOL EN PARCELAS DE SURCOS SIMPLES

G. Hernández-Bravo (1), D. Franklin (2)
A. Robledo (1)

INTRODUCCION

En gran parte de los programas de investigación sobre frijol, Phaseolus vulgaris, es común el uso de parcelas de un surco sencillo para evaluar la adaptación en general incluyendo el factor rendimiento de diversos materiales. Las razones que generalmente inducen a ello son las siguientes:

a) La no disponibilidad de suficiente semilla para hacer la siembra en parcelas con más de un surco ó para establecer varias repeticiones de los surcos sencillos.

b) La gran cantidad de colecciones de frijol por estudiarse en un momento dado y en una determinada localidad, lo cual hace un tanto difícil que se puedan poner repeticiones.

c) Limitaciones en recursos económicos o bien sobre la propia superficie de terreno que se requiere para hacer el estudio.

Por lo anterior, parece justificable el uso de surcos sencillos para efectuar este tipo de investigación, pero queda la duda sobre la forma en que deben reportarse datos de rendimiento de los diversos materiales bajo estudio, ó aún si deben reportarse datos de producción por parcela.

Para discutir este problema, se establecen a continuación cuatro formas que se siguen comunmente para reportar datos de rendimiento obtenidos sobre parcelas de surcos sencillos.

---

(1) Programa Fitomejoramiento Frijol de CIAT
(2) Programa de Biometría de CIAT

1. Rendimiento por parcela, considerando un mismo número de plantas.

2. Rendimiento por planta, tomando en cuenta la producción obtenida en el total de plantas cosechadas en la parcela.

3. La producción total de la parcela, independientemente del número de plantas cosechadas en la parcela.

4. Rendimiento por planta, con base en el promedio de un número determinado de plantas, con frutos, escogidos al azar pero que tengan competencia por otras plantas de frijol en ambos lados.

El programa de frijol de CIAT, conciente de esta situación, aprovechó datos obtenidos en la siembra de 21 variedades comerciales de frijol y cinco variedades de otras leguminosas, realizada en parcelas de surcos simples de 10 m. de largo, para analizar principalmente el efecto de competencia sobre el rendimiento de la planta de frijol y tratar de dar alguna recomendación sobre la forma de reportar rendimientos.

PROCEDIMIENTOS:

En el Cuadro 1, aparece la información que se utilizó para analizar estadísticamente el efecto de espacios vacios y de población sobre la producción por planta en parcelas de surcos sencillos. Se consideró un total de 52 surcos sencillos con una longitud de 10 m. sobre los cuales se obtuvo el número de espacios (de 30 cm ó mayores) sin plantas, el número total de plantas cosechadas, la producción total de grano y el rendimiento promedio por planta.

Para los objetivos de este ensayo, se hicieron dos estudios de regresión simple, los cuales aparecen en los cuadros 2 y 3.

RESULTADOS:

De acuerdo con el cuadro 2, se puede observar que a medida que se tienen más plantas cosechables en el surco sencillo de 10 m., la producción por planta disminuye significativamente. El coeficiente de regresión (b=0.25), nos señala que por cada unidad que aumenta ó disminuye la variable independiente $\underline{x}$ (población por surco), hay una disminución ó aumento de 0.25 en la variable dependiente $\underline{y}$ (producción por planta). Se observó también un valor negativo de correlación entre las dos variables (r= -0.67), lo cual nos indica que existe una relación estrecha entre un mayor número de plantas por surco y una menor producción por planta.

Cuando se comparó el efecto del número de espacios sin plantas en el surco sencillo de 10 m., con respecto a la producción por planta (cuadro 3), es evidente que la producción por planta aumenta significativamente en función del número de espacios sin plantas de frijol. Sin embargo, con los datos utilizados no se observó una correlación significativa entre estas dos variables.

DISCUSION:

En la estimación de rendimientos de frijol sobre parcelas de un surco sencillo sin repeticiones (caso común cuando se estudia en una siembra un alto número de materiales), el problema que se presenta es que al momento de la cosecha el número de plantas por parcela es muy variable. Por otro lado, en las parcelas incompletas, las plantas pudieron haber muerto por muy diversas razones ó aún tener la situación de que en un principio esas semillas no hayan germinado.

Al analizar estadísticamente datos de rendimiento en un ensayo preliminar, se encontró que el efecto de espacios en el surco dando origen alplantas de frijol sin competencia, induce hacia un aumento significativo en la producción por planta disminuye a medida que se tiene mayor población en el surco sencillo.

Con base en esta consideración, la estimación comparativa de rendimientos en la forma de peso/parcela sobre un número determinado de plantas o peso promedio/planta, llevarán un error involucrado cuando las parcelas cuenten con poblaciones distintas. Un error significativo estará también presente, cuando se tome el rendimiento con base en la producción total de la parcela independientemente del número de plantas cosechadas. En este último caso es lógico que parcelas sencillas con mayor población tenderán a tener una producción más alta.

Si es evidente que poblaciones diferenciales y en consecuencia el efecto de competencia, induce hacia errores en la estimación de rendimientos en parcelas de un surco sencillo, probablemente una mejor forma de hacer esta estimación sería bajo la selección de plantas pero que estén con competencia.

Es decir, que se escojan al azar un número determinado de plantas, las cuales en cada caso tengan competencia con otras plantas de frijol a los lados. La muestra de plantas en cada surco sencillo podría ser de cinco plantas conteniendo frutos. En este caso, se pesaría todo el grano de las cinco plantas, para obtener un peso promedio por planta. Este dato de pro-

ducción sería en sí solamente un índice de rendimiento para efectos comparativos.

Esperamos poder analizar con mayor detalle el tema presente, y ver realmente si se pueden reportar datos de rendimiento por parcela de un surco sencillo con un error que no sea significativo.

CONCLUSIONES:

Cuando se evalue en un momento dado un alto número de colecciones o lineas de frijol, usando un surco sencillo como base de parcela, se recomienda que la capacidad comparativa de producción se mida por medio de algún índice de rendimiento expresado en peso de grano; o bien, bajo la consideración de varios componentes de rendimiento.

La forma de expresar estos rendimientos en kilos de grano por parcela ó aún en ton/ha., involucra errores significativos, como se discutió anteriormente.

RESUMEN:

Aprovechando información obtenida sobre la producción de diferentes variedades de frijol, Phaseolus vulgaris, en parcelas sencillas de un surco, sin repeticiones; se analizó por medio de coeficientes de regresión, cual podría ser el efecto de "espacios vacios sin plantas" sobre la producción por planta en la parcela.

Los resultados indicaron claramente, que a medida que se tiene en la parcela un mayor número de espacios vacios y plantas sin competencia, la producción por planta aumenta significativamente.

Se hace una discusión sobre los errores que involucra el reportar la productividad de materiales bajo estudio, en la forma de peso de grano por parcela ó ton/ha. cuando los datos se obtienen en parcelas de un solo surco.

CUADRO 1. Datos de producción en surcos sencillos de 21 variedades de frijol y 5 variedades de otras leguminosas, considerando espacios vacíos y número total de plantas. Palmira-Colombia 1973.

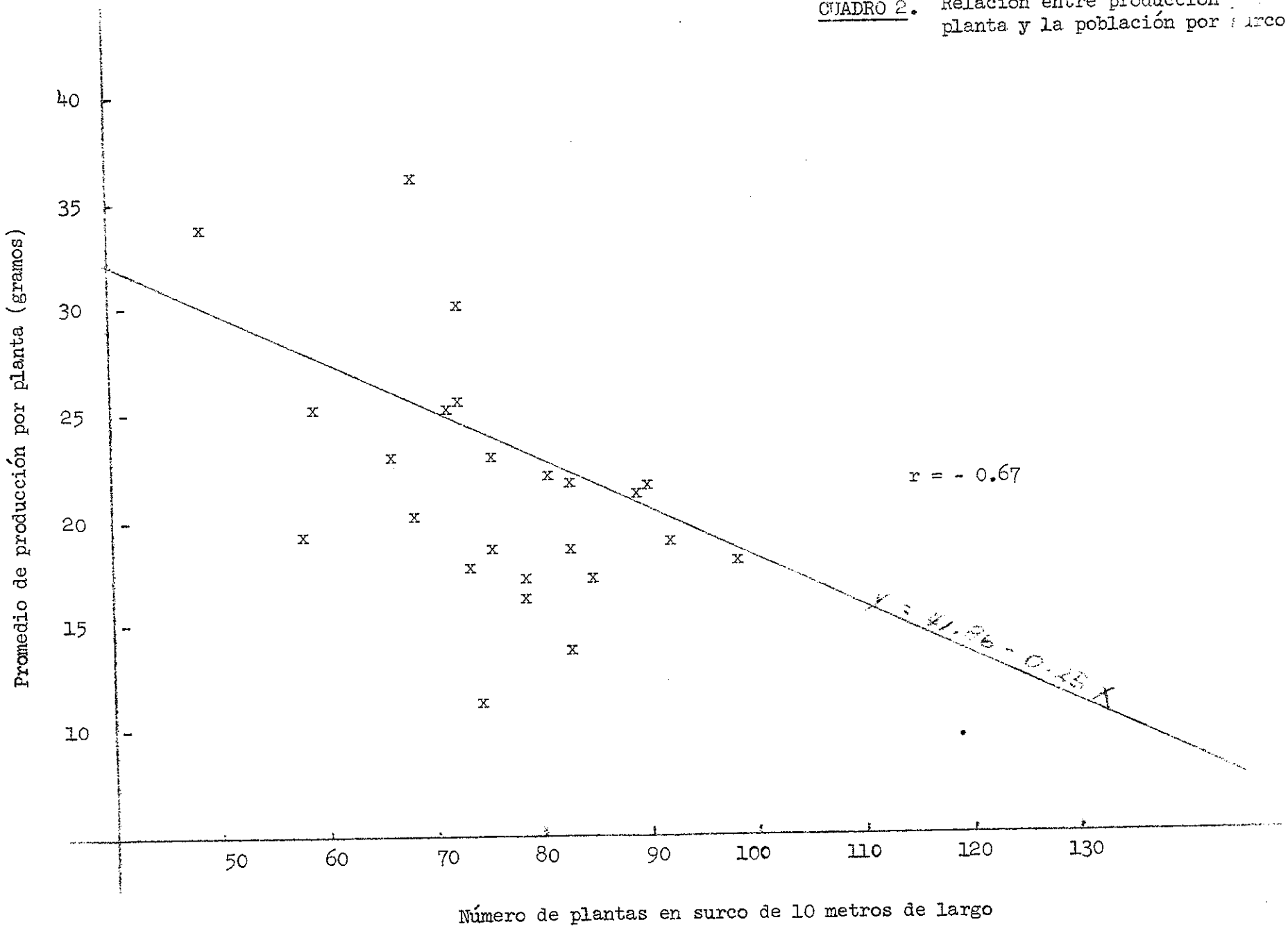
# parcela	Variedad comercial	No. surco de 10 m. largo	No. espacios mayores de 30 cm. en cada surco.	No. plantas cosechadas en cada surco de 10m.	Producción (gr) por cada surco de 10m.	Peso pr medio d gr/plan
73 VUL 31	27 R	I	3	82	1377	
	27 R	II	2	88	1522	17.0
73 VUL 38	Jamapa	I	3	97	2131	
	Jamapa	II	3	102	2293	22.2
73 VUL 69	PI 307.824	I	2	109	1933	
	PI 307.824	II	4	75	1421	18.2
73 VUL 68	Porillo sintético	I	4	84	2085	
		II	3	94	1805	21.9
73 VUL 67	ICA - Tui	I	7	98	1312	
	ICA - Tui	II	4	52	2104	22.8
73 VUL 66	Diacol - Calima	I	4	81	1768	
	Diacol - Calima	II	5	83	1907	22.4
73 VUL 65	ICA - Bunsi	I	6	48	1591	
	ICA - Bunsi	II	5	47	1672	34.3
73 VUL 64	ICA - Guali	I	4	69	1906	
	ICA - Guali	II	2	103	1750	21.0
73 VUL 1	Diacol - Calima	I	2	77	1357	
	Diacol - Calima	II	3	77	1271	17.1
73 VUL 2	ICA - Guali	I	2	71	1357	
	ICA - Guali	II	2	77	1336	18.2
73 VUL 3	Diacol - Nima	I	5	57	967	
	Diacol - Nima	II	7	57	1242	19.4
73 VUL 5	ICA - Tui	I	3	91	1580	
	ICA - Tui	II	4	72	1436	18.5
73 VUL 6	ICA - Huasanó	I	3	76	1729	
	ICA - Huasanó	II	4	84	1808	22.1
73 VUL 7	Jamapa	I	5	54	1764	
	Jamapa	II	1	90	1926	25.6
73 VUL 84	Frijol arroz	I	4	65	1174	
	Frijol arroz	II	7	52	1785	25.3

(Cont.)

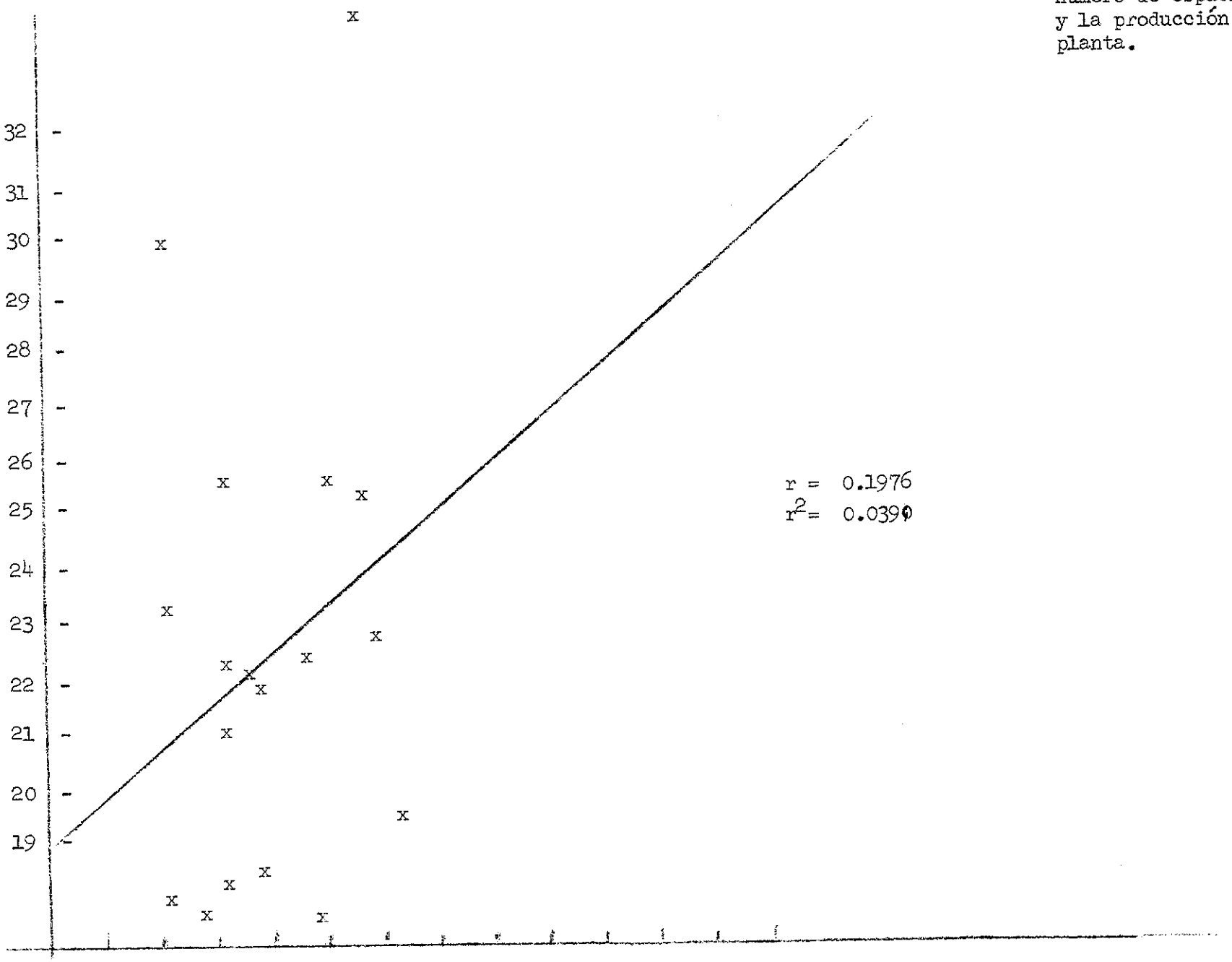
Cuadro 1. (Cont.)

# parcela	Variedad comercial	No. surco de 10 m. largo	No.espacios mayores de 30 cm. en cada surco	No. plantas cosechadas en cada surco de 10m.	Producción (gr.)por cada surco de 10m.	Peso pr medio d gr/plan
73 ACU 80	PI 310.805	I	5	80	1267	
	PI 310.805	II	4	65	1281	17.6
73 VUL 35	Linea 31 (ICA)	I	4	66	1913	
	Linea 31 (ICA)	II	6	75	1688	25.5
73 AUR 72	11213 (ICA)	I	3	79	1059	
	11213 (ICA)	II	5	84	1093	13.2
73 AUR 75	11202 (ICA)	I	4	55	813	
	11202 (ICA)	II	5	93	912	11.6
73 AUR 77	Berken	I	1	80	1368	
	Berken	II	6	59	1416	20.0
73.SIN 101	Cabecita negra	I	3	67	2799	
	Cabecita negra	II	2	72	2262	36.4
73 VUL 9	27 - R	I	3	57	1411	
	27 - R	II	1	75	1664	23.3
73 VUL 18	Lamaniere	I	2	103	1505	
	Lamaniere	II	3	93	1959	17.7
73 VUL 26	Bayos	I	5	60	1299	
	Bayos	II	1	96	1204	16.0
73 VUL 32	Porrillo 1	I	5	67	1900	
	Porrillo 1	II	1	113	1860	20.9
73 VUL 27	Villa Rica	I	2	70	1920	
	Villa Rica	II	2	75	2441	30.1

CUADRO 2. Relación entre producción [illegible] planta y la población por [illegible]rco



CUADRO 3. Relaci n entre el número de espacio y la producción por planta.



PROGRAMA LATINOAMERICANO PARA INCREMENTAR LOS RENDIMIENTOS DE FRIJOL COMUN *Phaseolus vulgaris* L. 1/

C.A. Francis 2/
G. Hernández 3/

RESUMEN*

Las leguminosas de grano comestible y especialmente el frijol común, son alimentos básicos dentro de la dieta en América Latina y otras regiones tropicales.

La investigación y promoción sobre frijol común no ha sido enfatizada como se requiere, necesitándose aumentar los rendimientos y por lo tanto la producción para beneficio de consumidores y productores.

El programa de frijol común en el CIAT está proyectado a mejorar esa capacidad potencial presente en los pequeños agricultores en colaboración con los Programas Nacionales. El propósito general del programa es el de aumentar la productividad e impulsar la producción y consumo de los objetivos específicos se relacionan con: mejorar el rendimiento potencial, aumentar el rango de adaptación de nuevas variedades, desarrollar resistencia genética a plagas y enfermedades, estudiar los sistemas de producción bajo diferentes niveles de tecnología e integrar y demostrar los paquetes tecnológicos del cultivo, identificar, reducir y eliminar los factores limitantes de la producción, comercialización y consumo, apoyar los programas nacionales y a otras instituciones de investigación, desarrollo y promoción del frijol y mejorar la calidad alimenticia de las nuevas variedades.

Para el logro de estos propósitos se basa en proyectos colaborativos con los Programas Nacionales y cuenta con un equipo de especialistas el cual se encuentra dividido en ocho grupos de investigación.

1/ Resumen y presentación por Mario Infante. CIAT.
2/ Fisiólogo CIAT
3/ Fitomejorador CIAT

Los grupos de investigación buscan generar los componentes que son integrados por el grupo de Agronomía para constituir eficientes paquetes tecnológicos para uso del agricultor.

Las disciplinas que constituyen los respectivos grupos son: Agronomía, Fitomejoramiento, Economía, Entomología, Microbiología, Nutrición, Fitopatología y Fisiología.

Los resultados de la investigación que se realiza en el CIAT, podrá manifestarse en beneficios reales, a través de la contribución y avances que se logren en otros grupos nacionales de frijol.

PRODUCCION Y CONSUMO DE FRIJOL SECO Y SU CONTRIBUCION A LA OFERTA DE PROTEINA A NIVEL MUNDIAL

Mario Infante 1/
Grant M. Scobie 1/
Uriel Gutiérrez 1/

RESUMEN

Una preocupación de técnicos y políticos es el estado de deficiencias nutricionales de muchos habitantes en el mundo. El CIAT, se propone hacer énfasis sobre el desarrollo de algunos cultivos, dentro de los cuales el frijol se "Phaseolus vulgaris" es uno de ellos.

Es de gran interés obtener algunas indicaciones en cuanto a la importancia que tiene éste cultivo en la solución del déficit de alimentos, especialmente en cuanto a proteína. Este informe pretende específicamente obtener una visión que permita sintetizar el estado mundial de la producción de frijol.

Diferenciar niveles de consumo de proteína de frijol y de otras fuentes de origen por grandes regiones. Identificar países productores y consumidores de frijol, sus necesidades preteícas y cuantificar sus déficits. Identificar la situación general del mercado internacional del frijol seco en América Latina.

Las leguminosas generan en los países en desarrollo el 16% de la preteína total y dentro de estas, el frijol seco ocupa lugar predominante en América Latina, Africa y Lejano Oriente.

Se ha hecho una recopilación bibliográfica sobre la trayectoria del cultivo en cuanto a producción y consumo en el mundo. Se hace énfasis en el aspecto del mercado Internacional en Latinoamérica.

La producción de frijol seco en América Latina, generalmente se realiza por pequeños productores y en su mayor proporción en asocio a otros cultivos; principalmente el maíz. Su lento cre-

---

1/ Grupo de Economía Agrícola. Frijol. CIAT.

cimiento, (2,6%./año) en los últimos 20 años se debe al poco incremento de los rendimientos.

Se observa que las regiones con menor consumo protéico consumen relativamente menos proteína animal mas leguminosas que las regiones con mayor consumo de proteína. El menor precio/kg de proteína de frijol con relación a la proteína animal, lo constituye en alimento favorable para incrementar su consumo especialmente en mezcla vegetal, principalmente con el maíz y el arroz.

Los países consumidores de frijol seco por lo general son deficitarios en proteína a excepción de aquellos que consumen grandes cantidades de frijol como Burundi, Rwanda, Brasil, Nicaragua y México.

En los últimos 20 años el 64% de las importaciones de frijol y leguminosas secas de los países Latinoamericanos fueron entre sí; mientras el 36% se hicieron con el resto del mundo.

Los países más importantes han sido Venezuela, Costa Rica y El Salvador y exportadores México, Honduras y Nicaragua.

Al dirigir esfuerzos en incrementar producción es conveniente estimar cuáles pueden ser los efectos de incrementar área y productividad, en la oferta de otros cultivos, el ingreso familiar, empleo y nutrición. A corto plazo, para aumentar la producción, se sugiere intensificar campañas en regiones con rendimientos más bajos que el promedio, por medio de técnicas disponibles e introduciendo nuevos paquetes tecnológicos.

Es necesario conocer los subsistemas de producción y la situación de demanda real, además se hace necesaria una política nutricional donde el frijol forme parte integral de las dietas.

CARACTERISTICAS DE 6 VARIEDADES DE FRIJOL DE GRANO NEGRO

Alfredo Reyes Bin 1/

El Programa de Producción y Promoción del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ha proporcionado a los agricultores de Monjas, en el Departamento de Jalapa; a los de la Aldea "San Matías", en Asunción Mita y a los de Atescatempa, en Jutiapa; la cantidad de 4,446 Kgs. de frijol para la época de riego. Las variedades y cantidades de semilla cedidas a estas personas son:

1)	35	Kgs.	de Jamapa para	0.7 Ha.
2)	437	"	de Turrialba 1 para	8.4 "
3)	1310	"	de Negro Jalpatagua 72	25.2 "
4)	1045	"	de Cuilapa 72	20 "
5)	455	"	de San Pedro Pinula 72	8.6 "
6)	1164	"	de Ipala 72	22.4 "
TOTAL:	4446		TOTAL:	84.7 Ha.

Es de hacer ver, que de estas seis variedades, las cuatro últimas mencionadas anteriormente han sido evaluadas en diferentes zonas frijoleras de Guatemala, a través de almacigales, ensayos de rendimientos, pruebas modelo y parcelas semi-comerciales desde hace cinco años. Las dos primeras se usaron como cultivos standard. El PCCMCA distribuyó este material en el área Centroamericana por medio de almacigales y posteriormente por medio de ensayos de rendimientos, de donde se seleccionaron para hacer evaluaciones en otras localidades de Guatemala.

1/ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala.

VARIEDAD: NEGRO JALPATAGUA 72

En el Municipio de Jalpatagua se estableció un campo experimental en donde se efectuaron evaluaciones de los ensayos de rendimientos, la variedad que sobresalió en este aspecto fué la que se conocia con el nombre de Venezuela 36 y que actualmente se le está impulsando como la variedad Negro Jalpatagua 72. Las condiciones climáticas son:

	Temperatura			Suelos
Altura	Máxima	Mínima	Precipitación	Nombre serie
557 m.s.n.m	32.2	28.8	1287 mm	De los valles no diferenciados.

Altura de la Planta:	50 cm.
Hábito de crecimiento:	Determinado
Número de vainas/Planta:	14
Color de vainas:	Morada
Número de granos/vaina:	6
Posición de vainas:	Intermedio
Días de floración:	30 - 40
Ciclo vegetativo:	80 días
Peso seco plantas/Ha.:	4475 Kgs./Ha.
Rendimientos:	1484 Kgs/Ha.
Adaptación:	100 a 1000 metros sobre nivel del mar.

VARIEDAD: CUILAPA 72

La variedad que sobresalió en el municipio de Cuilapa fue la 51051

y que actualmente se le conoce como la variedad Cuilapa 72.

Las condiciones climaticas imperantes son estas:

	TEMPERATURA			SUELOS
Altura	Máxima	Mínima	Precipitación	Nombre Serie
737 m.s.n.m	31.2	16.1	1183.1 mm	Cuilapa

Altura Planta:	60 cm.
Hábito de crecimiento:	Semi-indeterminado
Número de vainas/planta:	8
Color vainas:	Blanco
Número de granos/vaina:	6
Posición de vainas:	Intermedio
Días de floración:	34 - 40
Cielo vegetativo:	80 - 85 días
Peso seco plantas:	4466 Kgs/Ha.
Rendimiento:	1498 Kgs/Ha.
Adaptabilidad:	300 - 1500 m.s.n.m.

VARIEDAD: SAN PEDRO PINULA 72

La variedad que mejor rindió en el municipio de San Pedro Pinula -- dentro de los materiales de evaluación fué la S-219-N-1 y que hoy se conoce como la variedad San Pedro Pinula 72.

Las condiciones climáticas son:

	T E M P E R A T U R A			S U E L O S
Altura	Máxima	Mínima	Precipitación	Nombre Serie:
1015 m.s.n.m	29.0	14.5	551.1 mm	Chicaj

Altura de planta:	65 cm.
Hábito de crecimiento:	Determinado
Número vainas/planta:	13
Color vainas:	Blancas
Número granos/vaina:	6
Posición vainas:	Intermedio
Días de floración:	35 - 40
Cielo vegetativo:	80 - 85 días
Peso seco plantas:	5087 Kgs/Ha.
Rendimiento:	1687 Kg/Ha
Adaptabilidad:	300 - 1500 m.s.n.m.

VARIEDAD: IPALA 72

Se le conocia con el nombre de 51052.

Las condiciones climaticas de Ipala son:

	Temperatura			Suelos
Altura	Máxima	Mínima	Precipitación	Nombre Serie
824	30.4	18.6	645.5 mm.	Mita

Altura:planta	60 cm.
Hábito de crecimiento:	Semi-determinado

Número vainas/planta:	14
Color vainas:	Blancas
Número granos/vaina:	6
Posición vainas:	Intermedio
Días a floración:	34 - 40
Cielo vegetativo:	81 días
Peso seco plantas:	4221 Kgs/Ha.
Rendimiento:	1198 Kg/Ha.
Adaptabilidad:	300 - 1500 metros s.n.m.

VARIEDAD JAMAPA

Altura planta:	65 cm.
Número vainas/planta:	13
Color de vainas:	Blancas
Número granos/vaina:	6
Días a floración:	34 - 40
Cielo vegetativo:	81 días
Peso seco plantas:	4559 Kg/Ha
Rendimiento:	1720 Kg/Ha.
Adaptabilidad:	300 - 1500 metros s.n.m.

VARIEDAD TURRIALBA 1

Altura planta:	70 cm.
Número vainas/planta:	10
Color vainas:	Blancas
Número granos/vaina:	6
Días a floración:	35 - 40

Ciclo vegetativo:	80 días
Peso seco plantas:	4772 Kg/Ha.
Rendimiento:	1674 Kg/Ha
Adaptabilidad:	300 - 1500 m.s.n.m.

Los Campos Experimentales en donde se efectuaron estos trabajos de evaluación de ensayos de rendimientos, fueron ubicados en los Departamentos de Santa Rosa, Jutiapa, Jalapa y Chiquimula; que son los -- que forman la zona frijolera de Guatemala y que en conjunto producen el 54.5% de la producción nacional.

El Programa de Producción y Promoción del ICTA hasta esta fecha empieza a promover el cultivo de estas seis variedades de frijol de - grano negro en los Departamentos de Jutiapa y Jalapa; y posterior-- mente se tiene como objetivo cubrir otras áreas.

P. Agr. Alfredo Reyes Bin

ARB/eadeM.
8/2/74

INFORME SOBRE LA MULTIPLICACION SEDE SEMILLA

Oscar A. Martínez 1/

INTRODUCCION

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas está multiplicando actualmente semilla de seis variedades de Frijol negro en el Sur-Oriente de Guatemala.

Se ha producido una escasez de semilla para la siembra de mayo, mayor que la de otros años.

Debido a ello se ha ampliado las metas de producción de semilla con agricultores con el fin de contar con semilla para el programa de Producción de ICTA y para complementar las necesidades de semilla de DIGESA otra entidad del SECTOR PUBLICO AGRICOLA.

OBJETIVOS Y METODOS

Entre los principales objetivos que persigue el programa tenemos:

1. Multiplicación de semilla
2. El aumentar la producción por área
3. Interesar a los agricultores a sembrar más frijol
4. Mejorar las prácticas de cultivo, logrando cambios efectivos en las mismas.
5. Dar a conocer las variedades e interesarlos para que la siembren.
6. Detectar agricultores que puedan servir como semilleristas en el futuro.
7. Mantener la relación investigación-agricultor.

METAS

Producir 36.000 kilogramos de semilla para el Programa de Producción de ICTA y 54000 kilogramos de semilla para los progra-

---

1/ ICTA, Guatemala

mas de DIGESA. Meta total 90.000 kilogramos.

LOCALIDADES

El trabajo ha venido desarrollándose en tres regiones: Monjas, Asunción Mita y Atescatempa. En orden de importancia de acuerdo a la extensión de regadío, tenemos:

1. La región de la Campana del Municipio de Monjas departamento de Jalapa.

   Esta es una zona plana por excelencia con suficiente agua, los agricultores fáciles de trabajar y de aceptar cambios en su trabajo. Esta región está a una altura sobre el nivel del mar de 961 metros, con temperaturas que van de 28.8 a 12 grados en promedio durante el ciclo del cultivo del regadío que nos ocupa; en general presenta suelos arcillosos y los agricultores hacen mal manejo del riego.

2. San Matías, Aldea de Asunción Mita en el departamento de Jutiapa. Esta región tiene un sistema de riego propio, calculado y dirigido por ellos mismos; los terrenos van de ondulados a quebrados, se encuentra a una altura de 400 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas de 18 a 32 grados en promedio. Presenta suelos arenosos.

3. Atescatempa, Municipio del departamento de Jutiapa, se caracteriza por ser una región agrícola eminentemente de cultivos básicos, principalmente de maíz y frijol. De superficie plana y con suelos franco arenosos, se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 700 metros, con temperaturas que van de 16 a 30 grados.

   Los agricultores son más desconfiados para los cambios en el trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales usados son:

1. Semilla de las variedades siguientes:

   a) Negro Jalpatagua
   b) Cuilapa - 72
   c) Ipala - 72
   d) San Pedro Pinula

e) Turrialba - 1
f) Jamapa

2. Fertilizante
3. Productos químicos para el control de insectos
4. Formulario historial del cultivo
5. Materiales afines como sacos, etiquetas, bolsas de pael con su respectivo de la variedad, bodega equipada, etc.

METODO

En este se siguieron los siguientes pasos:

1. Se reunen a los agricultores y se les habla del interés que nos lleva, se les muestra las diferentes variedades de semilla explicándoles las características de las mismas. Siempre en esta plática se apuntan a los interesados con la extensión a sembrar cada uno.

2. En la segunda visita se confirma si el área con la que se apuntaron o no y se inician las pláticas de preparación del suelo y la siembra. Se determina la variedad por región o por agricultor.

3. Se les entrega la semilla y se les asesora en la siembra, también se les entrega el fertilizante y firman una hoja de convenio donde se comprometen a pagar el fertilizante cuando obtengan la cosecha, y a vender la misma en calidad de semilla certificada al Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola. Se llena a la vez la primera etapa del formulario historial.

4. Se les visita según calendario por región, semana a semana, agricultor por agricultor, con el objeto de controlar el cultivo, dar las recomendaciones en el momento oportuno para el control de plagas, prevención de enfermedades, etc., y para continuar llenando el formulario que se lleva con cada agricultor.

ESTUDIO DEL SISTEMA DE SIEMBRA DE SURCOS PARES EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Pedro Cerda D. 1/
Ernesto Leypon N. 1/
Anselmo González R. 1/

INTRODUCCION

Debido al aumento constante de la población,se hace necesario la producción de alimentos en una manera tal, que satisfaga la demanda y asi se evitaría en parte el alza considerable en los precios de los granos básicos; una forma de solucionar ésto es intensificar los estudios que lleven al aprovechamiento marino de la tierra hasta donde sea posible.

Los bajos rendimientos en la producción de frijol se deben entre otras cosas, a la baja población por unidad de superficie, a esto hay que agregar ciertas como, separación entre surcos, cantidad y calidad de semilla usada, pérdida de plantas por ataque de enfermedades e insectos.

En el presente trabajo se trató de encontrar la mejor combinación de distancias entre y dentro de pares de surcos.

REVISION DE LITERATURA

Trabajos de investigación en frijol se han llevado a cabo para la obtención de una adecuada población por unidad de superficie.

Algunas investigaciones señalan que una población de 166.000 plantas por hectárea, conseguida mediante distancia de 60 centímetros entre surco y 10 centímetros entre plantas dan rendimientos satisfactorios, siempre y cuando alcancen todas su desarrollo; y que las condiciones del medio, sean las más adecuadas. Montalvo ( ) en Perú, dice que la relación que existe entre población de plantas y rendimientos por unidad de superficie es directamente proporcional; aumentando la población hasta 300.000 plantas por hectárea.

1/ Técnicos del CEIEA, Nicaragua

Cárdenas ( ) en México, observó que los rendimientos en frijol, aumentaban al hacerlo también la densidad de siembra a un límite máximo de población de 332.000 plantas por hectárea.

Camacho et al ( ) en Colombia, encontraron que una población de 220.000 plantas por hectárea era la mejor, obteniéndose mayores rendimientos que cuando se tenía la población de plantas comúnmente usadas por los agricultores.

Orozco et al ( ) encontraron que el sistema de siembra en surcos pares ofrece muchas ventajas en cuanto a la facilidad para regar por gravedad y es de gran ayuda en el drenaje, en épocas de precipitaciones elevadas. Señalan también que el sistema de surcos pareados parece ser el más conveniente para variedades arbustivas, en comparación a surcos sencillos y estrechos, por ofrecer mayor aereación y penetración de la luz en la calle de los surcos apareados. Los rangos óptimos para variedades arbustivas pueden estimarse entre 147.000 y 333.000 plantas por hectárea.

Ortega y Barrios ( ) en su estudio de sistema de surcos pares en frijol, escogieron seis modalidades diferentes de surcos pares y un testigo que era el método de siembra tradicional; llegaron a las siguientes conclusiones: este método de siembra supera al método corriente en poblaciones y rendimientos, alcanzando estos un 18% más en promedio y encontraron que la modalidad de siembra más apropiada es la de 60 por 30 cms.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se estableció en la finca Llano Alegre, Masatepe, Masaya en octubre de 1973.

Se trabajó con la variedad negra 51052. Se utilizó un nivel de fertilización de 428 lbs./ha. de fertilizante 10-40-10.

Las distancias estudiadas fueron:

Entre pares de surcos 70, 75, 80, 85 cms.
Dentro de pares de surcos 15-20-25-30 cms.
Las 16 combinaciones se arreglaron bajo un diseño de parcelas divididas; con 4 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los mayores rendimientos se obtuvieron en poblaciones de

200.000 plantas. En las combinaciones de 70 cms. x 30 cms. y 75 cms. x 25 cms., el rendimiento fue de 1590.4 kg/ha. datos incluidos en el cuadro 1.

El distanciamiento dentro de los pares de surcos no tienen ningún efecto en el rendimiento del frijol en promedio de las 4 distancias entre pares de surcos estudiados.

A medida que se incrementa el distanciamiento entre pares de surcos, el rendimiento disminuye, es, fácilmente explicable por la población decreciente.

Sin embargo no hay consistencia en los resultados.

En promedio,de las cuatro distancias entre surcos pares no se observó un efecto de los distanciamientos dentro de surcos dobles.

Existe una interacción significativa entre el efecto de las distancias entre y dentro de surcos, como se aprecia en el cuadro 2.

En vista de que los resultados presentados provienen de un solo experimento y por no ser consistentes, se deben tomar con cautela; pero en vista de la importancia del ensayo, se estudiará más profundamente.

CUADRO 1. RENDIMIENTO EN kg/ha. DE FRIJOL POR EFECTO DE CUATRO DISTANCIAS ENTRE Y DENTRO DE SURCOS DOBLES Y LAS POBLACIONES PARA CADA UNA DE LAS COMBINACIONES.

Distancia entre Surcos Dobles en cms.1/		Distancias dentro de surcos dobles en cms. 15	20	25	30
70	a	1396.6	1432.6	1195.8	1590.4
	b	235.294	222.222	210.526	200.000
75	a	1470.5	1267.5	1590.4	1460.6
	b	222.222	210.526	200.000	190.476
80	a	1285.5	1306.4	1282.0	1244.4
	b	210.596	200.000	190.476	181.818
85	a	1329.12	1460.6	1254.7	1200.1
	b	200.000	190.476	181.818	173.913

1/ a - rendimiento kg./ha.
b - población, plantas/ha.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA DEL CRECIMIENTO EN kg./parcela, POR EFECTO DE LA SIEMBRA A 4 DISTANCIAS ENTRE Y DENTRO DE PARES DE SURCOS.

Fuente	gl.	S.C.	C.M.
Bloques	3	1.04	0.347
Distancia entre surcos pares (D_1)	3	0.56	0.187
Error a	9	3.40	0.377
Distancia dentro de los surcos pares (D_2)	3	1.08	0.360 **
D_1 x D_2	9	2.06	0.228 22
Error b	36	2.04	0.056
Total	63	10.18	

BIBLIOGRAFIA

1. Agricultura Técnica en México (1961-62) No.12.

2. Agronomía Tropical (1972).

3. Agronomía Tropical (1968).

4. COCHRAN y COX, G. 1960. Diseños Experimentales.

5. LEYPON, E.N. (1972). Evaluación de 16 Variedades Comerciales de Frijol en 3 Epocas de Siembra en "Campos Azules" Masatepe, Depto. de Masaya, ENAG, Managua, Nicaragua.

6. Miranda, M.H. (1965). Efecto de la Distancia Entre Surcos sobre el Rendimiento del Frijol. PCCMCA. M: 90 + 99, Panamá.

7. ORTEGA, Y.S. y BARRIOS, A.G. (1964). Sistema de Siembra en Hileras Pares en Frijol (Phaseolus vulgaris L.).

RESUMEN

En octubre de 1973 se sembró en Masatepe, Masaya, Nicaragua, un experimento con el fin de encontrar la mejor combinación de distancias entre y dentro de surcos dobles para obtener el mayor rendimiento de frijol..

Se ensayaron las distancias de 70-75-80 y 85 cms. entre surcos dobles y 15-20-25 y 30 cms. dentro de surcos dobles, la distancia entre planta fue de 10 cms. en todos los casos.

Los mayores rendimientos se obtuvieron en poblaciones de 200.000 plantas/Ha. Con las combinaciones de 70 x 30 cms. y 75 x 25 cms. El rendimiento fue de 1590 Kg/ha.

Las combinaciones de 85 x 15 cms. y 80 x 20 cms. que también tienen una población de 200.000 plantas/Ha. disminuyeron su rendimiento en 270 Kg/Ha. aproximadamente; esta disminución significa que existió competencia entre los dos surcos dobles a menor distanciamiento.

EVALUACION DE GERMOPLASMA DE FRIJOL EN EL SUR-ORIENTE DE GUATEMALA EN EL CICLO DE SEGURIDAD, SETIEMBRE-DICIEMBRE DE 1973

Oscar René Leiva 1/

INTRODUCCION

El Sur-Oriente de Guatemala es la región en la cual se produce el 31.8% (1) del frijol que se produce en el país, siendo Jutlapa el Departamento de mayor producción. El rendimiento promedio Nacional es de 657 Kg/Ha. (2), cantidad ésta que debe ser considerada muy baja al observar los costos de producción del cultivo y la carencia del producto en el mercado. Por otro lado, Guatemala es un país con alto índice de natalidad, con una población que se incrementa a un ritmo de 3% anual, situación que se torna problemática si tomamos en cuenta que la producción agrícola no avanza en la misma proporción en que surge la explosión demográfica. En otras palabras gran parte de nuestra población tendrá que padecer hambre dentro de un tiempo relativamente corto si no se toman medidas preventivas.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas consiente de este problema dispuso crear dentro del programa de Frijol, la Sección de Mejoramiento para este cultivo, pensando en la necesidad apremiante que existe de encontrar nuevas variedades que sean capaces de superar en rendimiento a las ya existentes, para poder ofrecer a los agricultores un factor que puede ser fundamental en el incremento de la productividad de esa leguminosa; que en nuestro medio forma parte esencial dentro de la dieta alimenticia diaria de un alto procentaje de la población.

Uno de los primeros pasos a dar en todo programa de mejoramiento de cualquier cultivo es la colección y evaluación de material germoplásmico, para conocer la morfología, herencia del cultivo, además de poder comprobar cuáles genotipos son o no adaptables a las condiciones del lugar. Es por esta razón que la Sección de Mejoramiento de Frijol, se ha iniciado con este tipo de actividades.

1/ Investigador Asistente ICTA. Guatemala

OBJETIVOS:

Los principales objetivos que perseguimos al hacer esta evaluación de Germoplasma son:

a) Detectar genotipos que demuestren ser superiores a los existentes en cuanto a: componentes primarios de rendimiento, tolerancia a sequia o excesiva humedad, resistencia a las enfermedades y plagas más importantes de la región. Esto con el fin de integrarlos posteriormente en uno o varios compuestos.

b) Tratar de identificar en el tiempo más corto posible alguna línea o variedad comercial del material introducido que muestre ser superior a las muestras, para poderlo promover dentro de los agricultores.

MATERIALES Y METODOS:

En esta etapa inicial de evaluación de germoplasma se decidió trabajar en las localidades de Monjas e Ipala, por tratarse de zonas de importancia tanto real como potencial, para el cultivo del frijol. En el Cuadro 1. se detallan las condiciones climatológicas de ambas zonas:

CUADRO 1.

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS DE LAS LOCALIDADES DE MONJAS E IPALA
(Promedios Anuales)

LOCALIDAD	ALTURA S.N.M. (metros)	TEMPERATURA (Grados Cent.)		PRECIPITACION (M.M./12 meses
		Max	Min.	
MONJAS	1000.00	28.5	13.4	1007.9
IPALA	824.00	30.4	18.6	645.5

Los materiales sembrados fueron clasificados así:

a) Entradas o Selecciones:

Aquelos materiales incluídos dentro de una colección de Germoplasma o sea la fuente de variación.

b) Lineas:

Material avanzado introducido que ha estado sometido a mejoramiento en otros países.

c) Variedades comerciales:

Son materiales que actualmente están siendo recomendados en los países de origen por sus buenas características agronómicas.

La siembra de cada uno de estos materiales se hizo en camellones de 6 metros de largo por un metro de ancho y a una distancia entre plantas de 0.10 metros. Se sembró maíz asociado en todos los camellones con el fin de que sirviera de tutor al frijol, en el caso de las entradas que resultaban con un hábito de crecimiento indeterminado y enredador. En los casos en que el maíz no llenaba su cometido éste fue eliminado.

Con la finalidad de conocer las características morfológicas de la planta, en cada uno de los materiales sembrados, se tomaron los siguientes datos:

- Días a emergencia
- Color hipocotilo
- Días a floración
- Color de la flor
- Días a fructificación
- Hábito de crecimiento
- Altura de la planta
- Grosor del tallo
- Color de la vaina
- No. de racimos por planta
- No. de vainas por racimo
- No. de vainas por planta
- Días a cosecha
- Sistema radical
- Tamaño de la semilla
- Color de la semilla
- Distribución del color en la semilla
- Brillo de la semilla
- Forma de la semilla
- Mezcla de Genotipos (en planta o en la semilla)
- Tipo de Colección (en caso de existir)
- Características de selección (en caso de existir)

En el Cuadro 2 se detalla la cantidad de cada uno de los materiales que se sembró en cada localidad:

CUADRO 2.

COLECCIONES, LINEAS Y VARIEDADES COMERCIALES SEMBRADAS EN LAS LOCALIDADES DE MONJAS E IPALA

LOCALIDAD	No. DE COLECCIONES NAC.	INTROD.	No. DE LINEAS NAC.	INTROD.	No. DE VARIEDADES NAC.	INDROD.
MONJAS	595	396	-	109	-	4
IMPALA	595	-	-	109	-	4

Dentro de todo el material descrito anteriormente se procedió a hacer selecciones, tanto individuales como masales. Las principales características que se tomaron en cuenta para seleccionar fueron: No. de vainas por planta, No. de vainas por racimo, longitud de la vaina, tamaño del grano, precocidad, grosor del tallo, vainas con constricciones, (posible resistencia a dehisencia). En todas las selecciones hechas se le dió importancia al aspecto de competencia, es decir se trató de seleccionar plantas que estuvieran en condiciones de competencia completa.

En la selección se tomaron en cuenta plantas de hábito indeterminado, determinado y semi-indeterminado y fueron agrupados para siembras posteriores por este caracter precisamente.

Para la evaluación del hábito de crecimiento estamos usando la escala usada en el Centro Internacional de Agricultura Tropical de Colombia, que es la siguiente:

IA = Arbustivo o determinado (sin guía)
IB = Arbustivo o determinado (con guía muy corta)
IIC = Semi-voluble o semi-indeterminado (erecta con semi-guía).
IID = Semi-voluble o semi-indeterminado (postrado con semi-guía).
IIIE = Voluble o indeterminado (con guía no trepadora)
IYF = Voluble o indeterminado (con guía trepadora)

RESULTADOS:

De la evaluación del material descrito en el Cuadro 2, se han seleccionado los siguientes como promisorios:

36 Selecciones masales
29 Selecciones individuales
10 Líneas avanzadas
4 Variedades comerciales

A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla la cantidad de selecciones hechas, la característica por la cual se seleccionó y los hábitos de crecimiento.

CUADRO 3.

NUMERO DE SELECCIONES HECHAS, AGRUPADAS POR SU CARACTERISTICAS DE SELECCION Y HABITO DE CRECIMIENTO

CARACTERISTICA DE SELECCION	No. DE SELECCIONES HECHAS POR CARACTERISTICA DE SELECCION	NO. DE SELECCIONES HECHAS POR HABITO DE CRECIMIENTO			
		IA	IB	IIC	IVF
No. de Vainas por planta	40	1	16	5	18
No. de Vainas por racimo	6	-	-	-	6
Precocidad	8	-	1	2	5
Grosor del Tallo	4	1	2	1	-
Vainas con constricciones	2	-	-	-	2
Longitud de Vaina	3	-	-	-	3
Tipo de planta erguida	1	-	-	1	-
Tolerancia al mosaico dorado	1	-	1	-	-
TOTALES	65	2	21	8	34

En el cuadro anterior se puede apreciar que la característica que más nos ha interesado en las selecciones es la de número de vainas por planta, seguida por la de precocidad. Ambas creemos son de singular importancia para el inicio de un programa de Mejoramiento de Frijol en nuestro medio, pues el número de vainas/planta estará determinando en buena medida el rendimiento final, y la precocidad es esencial para aprovechar eficientemente los períodos de lluvia o bien para el escape a plagas y enfermedades.

RESUMEN:

1. Se obtuvieron 65 selecciones, incluyendo individuales y masales

2. Se sacaron 10 lineas avanzadas para ser sometidas a ensayo de rendimiento.

3. Se sacaron cuatro variedades comerciales para someterlas a ensayo de rendimiento.

BIBLIOGRAFIA:

1. Estimación de cosechas. Encuesta agropecuaria. 1970-71. Dirección General de Estadísticas. Guatemala.

2. Sistemas de Producción de Frijol. 1973. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Guatemala.

CARACTERISTICAS IMPORTANTES EN EL MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE FRIJOL EN HONDURAS

I. V. Dacarett

INTRODUCCION

El frijol, aún cuando se ha dicho tantas veces, es de vital importancia para nuestra alimentación, especialmente en lo que a nutrición respecta, ya que tiene una cantidad de proteína bastante alta y un precio de la misma por debajo del que tiene la de la carne y productos afines, es decir, que puede proporcionar un nivel nutricional más de acuerdo a los requerimientos y a un costo menor. Sin embargo, en Centroamérica y particularmente en Honduras, ha sido muy poco lo que se ha hecho para mejorar sustancialmente la planta de frijol, a pesar de ser un grano que forma parte esencial de nuestra dieta y más específicamente de la de nuestro campesino. Prueba de lo anterior, son los bajos rendimientos que se obtienen en todo el istmo. Las causas de esta baja productividad se le atribuyen a diferentes razones: siembras en terrenos marginales, formas tradicionales de cultivo, tamaño inadecuado de la unidad de explotación, etc. Ahora bien, me parece que una de las principales causas por la que se tiene este actual estado de cosas en el cultivo del frijol, es sin lugar a dudas, el que no contamos aún, con variedades de alto potencial de producción. Para conseguir lo anterior es necesario ejecutar una investigación aplicado intensivo y continua.

Es indiscutible que tener una variedad con alta capacidad de producción, es una buena base para aumentar los rendimientos; ya que si sembramos esta variedad a la par de otra, cuyo material genético no posea un alto potencial y ambas se les aplican idénticas prácticas de cultivo, la primera planta, sin lugar a dudas, producirá más que la segunda; pues tendría ventajas inherentes a ella, que no podrían ser modificadas, aunque si influídas, por factores externos, como medio ambiente, prácticas de cultivo, disponibilidad de agua, etc.

Cuando se obtenga una planta con un alto y verdadero potencial de producción, entonces si podríamos decir, que se ha dado un gran paso adelante.

DESARROLLO

No existe aún entre los fitomejoradores, uniformidad de criterios, en cuanto al método a seguir para el mejoramiento de la planta de frijol. En el presente trabajo se exponen de una manera somera, las principales características de dicha planta, que se consideran de mayor influencia por la obtención de altos rendimientos, o mejor dicho de una buena productividad.

Estas características se toman, tanto en las variedades comerciales que se siembran en el país, como en las diferentes colecciones que se tienen, ya sea de materiales introducidos como de materiales nativos. En el primero de los casos, es decir, en las variedades comerciales, se hace con el objeto de mejorarlas a través de selección de plantas, en base a alguna de estas características. En el segundo caso, los datos tomados nos ayudan a identificar materiales promisorios, que posean una o más características deseables, que luego nos servirán para los diferentes cruces que sea necesario hacer, con el fin de obtener una planta que tenga una combinación de genotípos aptos en cuenta a potencial de producción.

A continuación están brevemente descritas las mencionadas características que nos ayudan en el proceso de mejoramiento varietal.

1. Fecha de siembra:

   Es importante anotar el día en que se siembran las semillas, ya que con este control, podemos determinar el período vegetativo de cada material, es decir, su precocidad o retardamiento.

2. Color del Hipocotilo.

   Anotado entre los ocho y diez días subsiguientes a la germinación de las plantitas Este dato se registra ya que es una característica de identificación de cada material y nos puede servir para observar el tipo de herencia en el momento de efectuar los cruces entre selecciones promisorias.

Se tienen tres colores:

a) Verde
b) Morado
c) Rosado

3. Fecha de Floración

Se registra cuando el 50% de las plantas tengan una flor. La importancia de este dato, estriba en tener una idea de antemano del período vegetativo de l planta, así como el tiempo que tarda desde la floración a la cosecha.

4. Color de la Flor

Se anota al mismo tiempo que la fecha de floración, el color de la flor es una característica fenotípica importante, en cuanto que está ligada a caracteres genotípicas como el color de la semilla; por lo tanto nos ayudará en la identificación de genotipos al momento de hacer las selecciones entre la progenie resultante de los cruzamientos efectuados.

Los colores de la flor anotados son:

a) Blanca
b) Morada
c) Rosada
d) Bicolor

5. Hábito de Crecimiento

Anotado cuando la planta ha terminado su crecimiento vegetativo y se inicia la maduración de las vainas.

En la evaluuaión de colecciones nos interesa saber el tipo de crecimiento que tiene cada material, puesto que, según sea el tipo de planta que queremos mejorar se simplificará el proceso si se trabaja con plantas con el mismo hábito de crecimiento. Además ésta es una característica fenotípica, que como en el caso anterior, nos ayudará en la identificación del o los genotipos buscados.

Se han diferenciado tres tipos de hábito de crecimiento:

a) Hábito I: sin guía o guía corta
b) Hábito II: con semi-guía
c) Hábito III: Con guía mediana o guía trepadora.

6. Grado de resistencia a las enfermedades

Estos datos se toman cuando las plantas han terminado su crecimiento vegetativo, que es cuando más se evidencia su presencia. El grado de susceptibilidad se anota basándose en una escala de 1 a 5. El fin, es encontrar plantas completamente resistentes al ataque de los diferentes patógenos que son causantes de las enfermedades y tratar de trasmitir esta resistencia applantas de interés comercial a través de cruces planificados.

Las enfermedades más comunes en Honduras son:

a) Bacteriosis: causada por Xantomonas phaseoli y Pseudomonas phaseolicola

b) Antracnosis: causada por Colletotrichum lindemuthianum

c) Roya: causada por Uromyces phaseoli

d) Mancha angular: causada por Isariopsis griseola

e) Mosaico común: causado por Virus

f) Mosaico Dorado: causado por Virus

7. Grado de resistencia a las plagas

Esta característica se anota en diversas épocas del crecimiento vegetativo de la planta, según sea la etapa en que las diferentes plagas se presenten. Al igual que en el caso de las enfermedades, se trata de encontrar materiales resistentes.

Las plagas más importantes de la región son:

a) Chicharrita (Empoasca sp.)
b) Doradillas (Cerotoma sp. Diabrotica sp. Andrector sp)

c) Picudo del Frijol (Apion godmani)
d) Nocheros (Heliothis sp. Laphygma sp. Feltia sp.etc)
e) Babosa (Limax maximus)

8. Grosor del Tallo

Se anota cuando la planta ha terminado su crecimiento y las vainas completamente desarrolladas están en período de maduración. Esta característica es de importancia, por cuanto que un tallo grueso, dará un mejor sostén a las plantas, evitando el acame y por tanto la pudrición de las vainas por el contacto con la humedad del suelo.

Se diferencian dos tipos de tallo:

a) Delgado
b) Grueso

9. Color de la Vaina Seca

Registrado el momento de la cosecha. Este dato también nos sirve para la identificación fenotípica posterior a la realización de los cruces.

Se tienen cinco colores de vainas:

a) Negro
b) Morado
c) Crema
d) Café claro
e) Café obscuro

10. Componentes de rendimiento

Se anotan al momento de la cosecha. Es en base a estas características que se realiza el mayor número de selecciones, porque influyen directamente en el rendimiento de las plantas. Para obtener un dato más o menos aceptable, se toma un promedio de cinco plantas, en el caso de los tres primeras y quince vainas en el caso de la cuarta.

Estos componentes del rendimiento son:

a) Número de vainas por planta
b) Número de racimos por planta
c) Número de vainas por racimo (a/b)
d) Número de semillas por vaina
e) Peso de 100 semillas

11. Sistema radicular

Registrado inmediatamente después de la cosecha. De los tres sistemas de raíz que se presentan en Frijol, el tipo pivotante es el más deseado, ya que es una raíz más fuerte, que le da un mejor sostén a la planta y además puede penetrar más facilmente en el suelo en busca de humedad y nutrientes.

Los tres tipos de raíz son:

a) Pivotante
b) Intermedio
c) Fasciculado

12. Días a la cosecha

La anotación de los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la cosecha, nos indicaran el período vegetativo del material en cuestión.

13. Color de la semilla

Tomado después de la cosecha y cuando el grano se encuentra más o menos a un 13% de humedad. Las colecciones que se tienen, deben de estar perfectamente identificadas por el color de la semilla. Esta característica es básica, en cuanto que, está intimamente ligada a la aceptación del producto por parte del consumidor; por lo tanto debe tenerse muy en cuenta cuando se programen las cruces a efectuarse.

Los colores de las semillas son:

a) Rojo
b) Negro
c) Blanco
d) Crema
e) Amarillo
f) Café
g) Rosado
h) Morado
i) Rojo obscuro

Además de los colores uniformes arriba mencionados, se tienen combinaciones de dos o más de ellos.

14. Forma de la Semilla

Este dato se anota después de la cosecha. Aunque no es tan importante como el anterior, siempre es conveniente identificar bien las colecciones para evitar problemas posteriores.

Las formas más comunes son:

a) Largas, con extremos redondeados
b) Largas, con extremos agudos
c) Redondeados
d) En forma de riñón

15. Rendimiento

Este se apunta preliminarmente para tener una idea más o menos clara de la producción de cada material sembrado; ya que se trata de evaluaciones y no de ensayos de rendimiento. Una idea del rendimiento también la obtenemos, cuando se apunta el número de vainas por planta y el número de semillas por vaina.

RECOMENDACIONES

1. Para evitar pérdidas de tiempo, se deben de anotar sólo las características que verdaderamente tengan importancia en el mejoramiento de la planta de frijol.

2. Se debe llevar un estricto control, de todos los materiales evaluados a fin de evitar duplicaciones innecesarias, que nos vendrían a dar una pérdida de tiempo, trabajo y dinero.

3. Debe existir una cooperación más decidida y estrecha, entre los programas de leguminosas comestibles de América Central.

BIBLIOGRAFIA

1. VIEIRA, CLIBAS. O Feijoeiro Comun; Cultura, Daebcas e Melhoramento. Vicosa-Minas Gerais, Brasil. Imprensa Universitaria. 1 67 p 220.

2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Seminario Sobre los Potenciales del Frijol y de Otras Leguminosas Comestibles en América Latina. Cali, Colombia. Febrero 26 Marzo 1, 1 7 . pag. irreg.

MEJORAMIENTO GENETICO DEL FRIJOL EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DE LA MESA CENTRAL (CIAMEC) EN MEXICO 1/

Rogelio Lépiz 2/

INTRODUCCION

En la actualidad nadie duda que una de las formas de aumentar los rendimientos unitarios de las especies de plantas cultivadas, es mediante la siembra de nuevas y mejores variedades. En México, para citar algunos ejemplos, el rendimiento medio nacional de trigo en 1945 era de 750 kg./ha., rendimiento que se había mantenido estancado porque las variedades sembradas eran fuertemente atacadas por las royas lineal, de la hoja y principalmente la roya del tallo. En ocasiones cuando las condiciones ecológicas eran favorables para el desarrollo del hongo - como sucedió en Sonora en los años de 1939, 1940 y 1941 y en el Bajío en 1948 - las epifitias causadas por la roya del tallo acabaron con la cosecha de trio (Borlaug, 1969). Los bajos rendimientos obligaban a importar alrededor del 45% del volumen de trigo consumido. Sin embargo, a través del mejoramiento genético de la especie, principalmente de la obtención de variedades resistentes al ataque de las royas y de porte bajo, se ha pasado de los 750 kilogramos por hectárea en 1945 a 2790 kilogramos para 1967 de rendimiento medio nacional, por lo cual México dejó de importar trigo por algunos años resultados similares aunque menos espectaculares se han obtenido en maíz, cebada y otros cultivos, principalmente por el uso de mejores variedades obtenidas a través del mejoramiento de la especie.

ANTECEDENTES

El programa de frijol cuenta con más de 20 años de investigación en el CIAMEC, antes CIB, la cual se ha realizado principalmente en el Campo Agrícola Experimental "El Horno", ahora Campo "Cha-

---

1/ Esta información es parte de un artículo de Agricultura Técnica en México, actualmente en prensa.

2/ Coordinador del Programa de Leguminosas Comestibles en el CIAMEC, Chapingo.

pingo". Dicha investigación ha sido principalmente del tipo aplicada y básica en menor grado. Dentro del primer tipo los trabajos se han dirigido hacia dos objetivos:

1. Obtención de variedades mejoradas

2. Obtención de recomendaciones sobre las prácticas culturales

En la obtención de variedades mejoradas se ha aprovechado la gran variabilidad que el frijol presenta en México, del cual es originario (Miranda, 1967). Así por ejemplo, las primeras variedades que se registraron como mejoradas, proceden de variedades criollas colectadas y sometidas a selección masal o selección individual y posteriormente a ensayos de rendimiento. Los métodos de selección mencionados se practicaron como lo cita Miranda (1966) en su folleto: "Mejoramiento del frijol en México".

El método de "hibridación y selección por Pedigree" se empleó posteriormente y consiste en lo siguiente (Miranda, 1966):

a) Hacer cruzas entre dos variedades cuyos caracteres se deseen recombinar.

b) Sembrar la semilla de los cruzamientos para obtener las plantas F_1.

c) Sembrar la semilla de las plantas F_1 para obtener las plantas F_2, espaciándola de manera que se puedan estudiar individualmente y seleccionar aquellas que reunan los caracteres deseados.

d) Sembrar la semilla de cada planta F_2 en un surco por separado para obtener la progenie F_3.

   Las semillas deben espaciarse de tal manera que las plantas puedan observarse individualmente. Las plantas reseleccionadas dentro de cada surco formarán las familias segregantes en las generaciones siguientes.

e) Sembrar y reseleccionar las mejores familias en las generaciones F_4, F_5 y F_6. Después de la generación F_6 y se tiene un alto grado de homocigosis.

f) Cosechar masivamente aquellas líneas que hayan llegado a uniformidad y establecer ensayos de rendimiento, teniendo como testigo a la mejor variedad regional.

g) Continuar por 3 años los ensayos de rendimiento en las localidades donde se espera sembrar la variedad mejorada.

h) Finalmente, si hay una línea que supere a la mejor variedad regional, darle un nombre y recomendarla como nueva variedad.

La otra parte importante del programa ha sido la obtención de recomendaciones sobre las prácticas culturales. Se han hecho investigaciones sobre fertilización densidades de siembra, control de malas hierbas y control de plagas y enfermedades principalmente, lográndose recomendaciones sobre estos aspectos de la producción.

En relación a los estudios de carácter básico, se han tocado aspectos del frijol del tipo botánico, genético y fisiológico y de resistencia a plagas y enfermedades. Este tipo de investigación ha sido un valioso auxiliar en el mejoramiento genético.

Cabe hacer notar que hasta hace algunos años la mayor parte de los trabajos tendientes a derivar recomendaciones sobre variedades mejoradas y sobre prácticas culturales, se llevaron a cabo dentro del campo experimental, haciendo extensivas estas recomendaciones a otras zonas en ocasiones de ecología muy diferente.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO

El objetivo del programa de mejoramiento genético del frijol es el de obtener nuevas y mejores variedades. Las variedades nuevas deben reunir entre otras, las siguientes características:

1. Mayor rendimiento de grano que el de las variedades comerciales recomendadas actualmente.

2. Precocidad media, es decir de 110 a 120 días de la siembra a la cosecha.

3. Hábito de crecimiento de mata o semiguía corta, erecta y de vainas elevadas.

4. Resistentes o tolerantes a las principales enfermedades como antracnosis, roya y virosis.

5. Poseer buena área de adaptación y estabilidad en el rendimiento a través de los años.

6. Color, forma y tamaño de la semilla aceptables en el mercado.

SISTEMA DE MEJORAMIENTO

El sistema de mejoramiento del frijol que se está practicando en el CIAMEC tiene enfoques diferentes según la zona involucrada.

Para aquellas zonas donde hace un año se iniciaron los trabajos ya en forma planeada y continuada, el sistema de mejoramiento se está llevando a cabo de la manera siguiente:

1. Delimitación de las áreas productoras de frijol en base a características ecológicas.

2. Colecta de las variedades criollas en cada una de las áreas.

3. Ensayos de rendimiento de las variedades criollas y de variedades introducidas mejoradas. Los ensayos de rendimiento se están haciendo por lo menos en 2 localidades dentro de cada área productora y se harán por 3 años consecutivos.

4. Recomendación al cabo de 2 años de pruebas de rendimiento.

5. Una vez detectadas las mejores variedades al cabo de los 3 años de ensayo, iniciar los trabajos de hibridación y selección siempre y cuando la zona así lo amerite.

Dentro de este esquema de mejoramiento, se podrá objetar el porqué de más colección de material criollo si en el banco genético se tiene alrededor de 5.000 colectas. Es necesario hacer lo anterior, porque cuando hace 10, 15 o más años se hicieron las colectas, pudo haberse escapado más de alguna variedad criolla. Por otro lado, de esa fecha a la actual, es posible que haya nuevos materiales debido principalmente a introducciones hechas por los agricultores.

Puede decirse también que con 2 años de prueba de las variedades en una zona determinada no es conveniente hacer recomendaciones, sobre todo en zonas de temporal errático. Sin embargo, si en cada una de las zonas se está ensayando el material por lo menos en 2 localidades, se obtiene mayor seguridad y consistencia en los resultados por año, aunque no se elimina la interacción año por variedad.

El enfoque del programa de mejoramiento en aquellas zonas donde ya se han explorado las posibilidades de las variedades criollas o introducidas, el camino siguiente es la hibridación y selección. Este procedimiento como ya se indicó con anterioridad, se inició en 1948 para el Valle de México en el campo "El Horno", ahora Campo "Chapingo". Sin embargo, el programa de hibridación y selección ha sido interrumpido a través de los años por causas como la discontinuidad en el personal principalmente, que ha traido como consecuencia el cambio de enfoques en la investigación y el que el avance genético en esos años no haya sido el deseado.

Hasta 1970, se practicó el mejoramiento genético del frijol en el CIAMEC, tal como lo indica Miranda (1966). De hecho, en la actualidad se sigue el mismo sistema de hibridación y selección por el método Pedigree, pero con algunas modificaciones y anexos que creemos son de gran trascendencia para que dicho sistema sea más dinámico y el avance genético sea significativo y consistente.

Las modificaciones y anexos al sistema que ya se ha descrito con anterioridad, son los siguientes:

1. Suficiente número de cruzamientos entre progenitores previamente seleccionados por algunas características de interés.

2. En la generación F_2, se somete a selección una población de 1000 plantas por lo menos bajo una siembra más o menos espaciada.

3. En el avance generacional, las poblaciones segregantes se someten a selección bajo 2 ambientes diferentes en un mismo año, sembradas bajo una densidad similar a la densidad comercial.

4. Se está dando mucha importancia a la selección de líneas de

precocidad media, de hábito de crecimiento de mata o semiguía corta y a aquellas plantas de más de 5 ramificaciones.

5. Se somete el material a una fuerte presión de selección.

6. En la etapa previa a los ensayos de rendimiento, las líneas homocigóticas se inoculan bajo condiciones de invernadero con roya y antracnosis, para pasar solo a ensayo las que son tolerantes o resistentes a estas enfermedades.

7. Los ensayos de rendimiento se practican en dos localidades diferentes simultáneamente, así como en 2 épocas diferentes dentro de un mismo año.

8. Se está tratando de que haya continuidad en el esquema descrito a través de los años.

La razón de las modificaciones y anexos al esquema que se practicaba anteriormente se describen a continuación:

a) Es necesario hacer anualmente un buen número de cruzas para contar con suficiente variabilidad genética en el avance generacional y poder practicar con eficiencia la selección bajo una buena presión de selección, conservando solo aquel material que en verdad reuna características deseables en el mejoramiento.

b) Es necesario tener en la generación F_2 para selección, una población de 1000 plantas por lo menos para dar oportunidad a que se presente un buen número de individuos recombinantes. Si se considera el número total de pares de genes en la especie *Phaseoulus vulgaris*, que debe ser de algunas decenas o cientos de ellos, el número de 1000 individuos en F_2 resulta muy reducido para tener el total de recombinantes. La población mínima para que aparezca todos los diferentes genotipos está dada por la fórmula 4^n, donde N es el número de pares de genes involucrados (Brauer, 1969). De esta manera, para que en la F_2 aparezcan todos los genotipos diferentes tratándose de 1 para de genes, el número es 4^1, es decir, de 4 individuos por lo menos; para 2 pares de genes, es de 4^2, es decir, de 16 individuos; así para 3 pares, se necesitan 64; para 4 pares son necesarios 256; para 5 pares, 1.024 indivi-

duos; para 10 pares se necesitan por lo menos 1'048.576 individuos.

Según el planteamiento anterior 1000 individuos en la generación F_2 es un número muy reducido para dar oportunidad a que aparezcan todos los genotipos posibles, al considerar el número total de genes que entran en juego al hacer un cruzamiento. Sin embargo, por razones de manejo de las poblaciones y teniendo presente que los progenitores en la mayoría de los casos poseen un gran número de genes idénticos, se considera que 1000 individuos en F_2 es un número aceptable.

c) Al someter el material segregante a selección bajo dos medios ambientes diferentes alternativamente (Chapingo en verano e Iguala, Gro. en invierno), se llegará al final solo con material con mayor área de adaptación. Esto se apoya en las evidencias del programa de trigo en México que ha trabajado en forma similar pero con mayor amplitud e intensidad; ha logrado producir variedades con una área de adaptación muy extensa (Borlosung, 1969). Por otro lado, al avanzar dos generaciones por año, se hace más dinámico el programa de obtención de variedades y los resultados se obtendrán en menor número de años.

A partir de la F_3 ó F_4, es conveniente sembrar bajo una densidad de población similar a la comercial para darle a la planta el ambiente de selección en el cual va a ser cultivada comercialmente y evitar en lo posible la interacción genético-ambiental negativa. Este problema no se ha estudiado en frijol; sin embargo, ha sido muy evidente en otras especies como maíz lo cual ha obligado a practicar la selección bajo el ambiente de siembra comercial.

d) Se considera que las variedades deben ser de precocidad media. Existe una correlación más o menos estrecha entre precocidad y rendimiento (Muñoz 1969, Picazo 1973), de manera que a mayor precocidad, menor rendimiento. En esta forma, sin sacrificar en mayor grado el rendimiento, se están produciendo variedades que logran producir bajo condiciones de temporal, sin correr el

riesgo de helarse. Por otra parte, la precocidad está muy ligada con el hábito de crecimiento, de tal manera que con un ciclo de 110 a 120 días de siembra a cosecha, se está en posibilidades de seleccionar variedades de mata y semiguía corta deseables por poder mantener sus vainas a cierta distancia del suelo evitando con ello el manchado de grano y haciendo factible la cosecha mecánica. Asimismo, a la fecha se ha observado que aquellas variedades de mata como Canario 107 o de semiguía corta como Jamapa, para citar algunos ejemplos, poseen una mayor área de adaptación. Esto concuerda con lo que reporta Coyne (1967) en el sentido de que las variedades de hábito de crecimiento determinado, es decir las de mata, son insensibles a fotoperíodo.

e) Es importante someter el material en su avance generacional a una fuerte presión de selección, con el fin de seguir trabajando solo aquellos individuos de caracteres deseables. De esta manera, se dará oportunidad a recibir anualmente suficiente material de los cruzamientos, sin llegar a la saturación.

Al trabajar en esta forma, el programa hace dinámico y los resultados no se harán esperar.

f) Uno de los problemas fuertes en el cultivo del frijol, es el ataque de enfermedades. A la fecha la selección por resistencia a dichas enfermedades solo se ha practicado bajo condiciones de campo dando como resultado que algunas líneas con etiqueta de tolerantes o resistentes a las principales enfermedades, ya para ser recomendadas como variedades, han resultado susceptibles a más de una de dichas enfermedades. La razón estriba en que durante los años de selección bajo condiciones de campo, tal o cual enfermedad por las condiciones climatológicas adversas, no se manifiesta con suficiente intensidad.

Bajo esta situación las plantas se seleccionan como tolerantes o resistentes sin serlo en verdad, entonces son totalmente atacadas cuando las condiciones ambientales son favorables al desarrollo de tales enfermedades.

Para evitar lo anterior a partir de 1973, todas las líneas que pasarán a ensayo de rendimiento y las que ya lo están, se inocularán con un complejo racial de roya y de antracnosis bajo condiciones de invernadero, con el fin de seleccionar y pasar a ensayo las que verdaderamente sean tolerantes o resistentes a estos hongos.

g) Al practicar los ensayos de rendimiento en verano, simultáneamente en Chapingo y en Iguala (en 1973 se incluirán dos lugares más, Huamantla, Tlax. y Tecamachalco, Pue.) y en invierno en Iguala, además de acelerar los resultados, se seleccionan variedades con mayor área de adaptación y posiblemente con mayor estabilidad en los rendimientos.

h) La continuidad del trabajo en los programas es, si se quiere obtener resultados Borloaug (1969). Esto es evidente y apoyan esta afirmación los resultados logrados en algunos centros por algunos programas, como lo son máiz en el CIAMEC que ha producido híbridos como H-129 y H-28; el programa de soya en el a CIANO, que ha producido variedades como Cajeme y Tobabiate, y el programa nacional de trigo que ha producido variedades con reconocimiento internacional.

En resumen, el esquema completo del programa de mejoramiento genético del frijol en CIAMEC a través de la hibridación siguiendo el método de Pedigree, es el siguiente:

1. Hibridación entre progenitores seleccionados, incluyendo retrocruzas cuando se hace necesario. Se estima que con 30 cruzas efectivas por par de progenitores es suficiente para llegar a F_2 con una población de 1000 individuos.

2. Siembra de la semilla F_1 producto de los cruzamientos para obtener las plantas F_1 las cuales producirán la semilla F_2.

3. Siembra de las semillas F_2 espaciándolas de manera que las plantas se puedan observar individualmente y efectuar la primera selección. La selección de las plantas F_2 se procura hacer en Chapingo para mejor control y observación de las progenies.

4. Siembra de la semilla en cada planta F_2 seleccionada en un surco por separado para obtener la generación F_3; reseleccionar dentro de cada surco las mejores plantas que formarán las familias segregantes en las generaciones siguientes. A partir de F_3 la siembra se hace a una densidad similar a la comercial.

5. Siembra y reselección de las mejores familias en las generaciones F_4, F_5 y F_6, sembrando en Chapingo en verano y en Iguala en invierno. La selección es fuerte dando importancia a las líneas de precocidad media de hábito de crecimiento tipo mata o semiguía corta, de resistencia a las enfermedades bajo condiciones de campo, sin descuidar otros componentes del rendimiento como buen número y tamaño de granos por vaina, etc.

6. Cosecha masiva de las líneas que han llegado a homocigosis. Esto puede practicarse desde la F_4, siendo más común hacerlo en las generaciones F_6 y F_7.

7. Las líneas cosechadas masivamente se someten a inoculación con roya y antracnosis bajo condiciones de invernadero, para pasar solo a ensayo las que son tolerantes o resistentes a estas enfermedades.

8. Los ensayos de rendimiento se practican en dos o más localidades simultáneamente (Chapingo, Puebla, Iguala), así como en dos épocas diferentes dentro del mismo año (verano en Chapingo e invierno en Iguala).

9. Registro y recomendación de la, o las mejores variedades.

BIBLIOGRAFIA

BORLAUG, N. 1969. Mejoramiento del trigo: Su impacto en el abastecimiento mundial de alimentos. Serie de traducciones y sobretiros No.7. CIMMYT, México.

BRAUER, O. 1969. Fitogenética aplicada. Editorial Limusa-Wiley, S.A. México.

CARBALLO, C.A. 1970. Comparación de variedades de Maíz en El Bajío y de la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. C.P., E.N.A., Chapingo, México.

COYNE, D.P. 1967. Photoperiodism: Inheritance and linkage studies in Phaseoulus vulgaris L Jour. of Hered. 58: 313-314.

CRISPIN, M.A. 1963. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo del frijol en México. Programa Cooperativo Centroamericano. 2a. Reunión Centroamericana, San Salvador, IICA, OEA. 10-22.

MIRANDA, C.S. 1966. Mejoramiento del Frijol en México. INIA, SAG, México. Foll. No.13.

MIRANDA, C.S. 1967. Origen de Phaseoulus vulgaris L. (Frijol común). Agrociencia, C.P., E.N.A., S.A.G. 1 (2): 99-109.

MUÑOZ M.E. 1965. Estudio de Correlaciones entre once caracteres del frijol (Phaseoulus vulgaris L. Tesis de Maestro en Ciencias. C.P. ENA, Chapingo, México.

PICANO, G. 1973. Estudio de correlaciones e índices de eficiencia en frijol. Tésis Profesional, ENA, Chapingo, México.

Las Delegaciones de los países participantes a la XX Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, por recomendación de las diferentes mesas de trabajo y considerando la destacada labor en pro del desarrollo del Programa, acordaron otorgar diplomas de reconocimiento à los siguientes técnicos e instituciones:

Por Maíz y Sorgo:	Ing. Laureano Pineda Ing. Adolfo Fuentes
Por Leguminosas de Grano:	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP)
Por Arroz:	Dr. Manuel J. Rosero

AGRADECIMIENTO

Los participantes a la XX Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, agradecen todas las atenciones, alta colaboración y facilidades proporcionadas por los miembros del personal técnico y auxiliar de la Dirección General de Desarrollo Agropecuario, y en forma muy especial los esfuerzos de las secretarias:

Srita. Jessie Caraccioli C.
Srita. Normandina Colindres E.
Sra. Reina Isabel de García
Srita. Marina Elisa Gómez
Srita. Ruth Elizabeth Hernández D.
Sra. Estela M. de Hernández
Srita. Rita Núñez

que hicieron posible la elaboración de todos los documentos de la Reunión.