

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE
DOCE VARIEDADES DE FRIJOL
(phaseolus vulgaris), EN CICLO TEMPRANO
EN LA REGION DE MONTERREY, N. L.

T E S I S

JORGE AMERICO HERRERA GONZALEZ

1970

T

SB327

H47

C.1



1080061543

U N I V E R S I D A D D E N U E V O L E O N

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE DOCE VARIEDADES DE FRIJOL,
(Phaseolus vulgaris), EN CICLO TEMPRANO EN LA
REGION DE MONTERREY, N.L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE
JORGE AMERICO HERRERA GONZALEZ

MONTERREY, N.L.

FEBRERO DE 1970

B
4

0
FA3
1970



Biblioteca Central
Magna Solidarietate

F. TESLS

BURUNDI

U V
F DO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

SR. J. GUADALUPE HERRERA L.

SRA. CLARITA G. DE HERRERA.

CON ETERNO CARINO Y GRATITUD.

A MI ABUELITA.

SRA. EUFEMIA DIAZ VDA, DE GONZALEZ

CON CARINO

A MIS TIOS

SR. CARLOS HERRERA L.

SRA. NINFA G. DE HERRERA.

A MIS HERMANOS

OLGA ELENA

LEOPOLDO NAPOLEON

ARIEL FERNANDO

ELBA GLORIA

ELSA RUTH

CON CARINO.

A MIS MAESTROS

CON PARTICULAR AGRADECIMIENTO A LOS INGENIEROS

GILDARDO CARMONA R.

FRANCISCO TIJERINA G.

FEDERICO GARZA FLORES

POR SU ASESORAMIENTO, CONSEJOS Y AMISTAD,

A MI ESCUELA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

INDICE

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
<i>Origen e Importancia Económica</i>	3
<i>Valor Nutritivo del frijol</i>	6
<i>Sistemática y Características Botánicas</i>	11
<i>Variedades</i>	13
<i>Adaptación</i>	38
<i>Prácticas Culturales</i>	40
<i>Epocas de Siembra</i>	42
<i>Fertilización</i>	43
<i>Riegos</i>	45
<i>Cosecha</i>	46
<i>Plagas y Enfermedades</i>	46
MATERIALES Y METODOS	72
RESULTADOS Y DISCUSION	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
RESUMEN	89
BIBLIOGRAFIA	90

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

<u>TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
I	Principales zonas productoras de frijol en México. Etapa 1968-1969.	5
II	Características de la planta con respecto a su contenido de proteínas.	7
III	Contenido de proteínas de los tipos de frijol más comunes en México I.N.I.A. S.A.G. 1965.	9
IV	Contenido proteínico de las variedades criollas más comunes en México I.N.I.A. S.A.G. 1965.	9
V	Contenido proteínico de algunas variedades mejoradas obtenidas en el I.N.I.A. S.A.G. 1965.	10
VI	Variedades y lugar de recolección de semilla utilizadas en el experimento, Fac. Agronomía U.N.L. 1969.	73
VII	Prueba de germinación de 12 variedades de frijol, Fac. Agronomía U.N.L. 1969.	75
VIII	Precipitación pluvial y Temperaturas medias registradas en Topo Chico, N.L. Datos proporcionados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1969.	79
IX	Días a la floración. Prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de frijol. Campo Agr. experimental - Fac. Agronomía U.N.L. 1969.	81

TABLAPAGINA

- X Promedio de altura final de las plantas, Prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de frijol. Campo Agr. experimental, Fac. de Agronomía. U.N.L. 1969. 82
- XI Tipo de crecimiento de variedades de frijol. Campo Agr. experimental Fac. de Agronomía U.N.L. 1969, 83
- XII Rendimiento por parcela útil en kilogramos de dos variedades de frijol. Prueba de adaptación y rendimiento, - Campo Agr. experimental, Fac. Agronomía. U.N.L. 1969. 85

GRAFICA

- I Distribución al azar de doce variedades de frijol en -- prueba de adaptación y rendimiento. Campo Agr. experimental. Fac. de Agronomía U.N.L. 1969, 76

INTRODUCCION

Considerando la importancia del frijol en México como alimento básico por su bajo costo de producción, gran aceptación, alto valor nutritivo y amplia distribución, fué necesario fijar la atención en las necesidades y problemas de su cultivo para mejorar la producción que no llega a satisfacer la gran demanda de este grano.

El frijol está considerado como un alimento básico, tanto en la alimentación del Pueblo Mexicano como en muchos Países de América Latina. Su cultivo en México es de mucha importancia, actualmente ocupa el 2o, lugar en Superficie Cultivada, sin embargo el promedio Nacional es muy bajo siendo aproximadamente de 400 Kg/ha.

Existe en el estado de Nuevo León un déficit alimenticio tanto de proteínas como de minerales y vitaminas debido a la escasez de alimentos. El déficit anual de materia prima para alimentar óptimamente a los habitantes de Nuevo León es de 39,000 toneladas de frijol, inclu~~y~~endo también las otras fuentes de alimento.

Ahora bien, si analizamos las causas que determinan los rendimientos tan bajos de esta leguminosa, podemos ver que son debido a facto~~res~~ tanto de orden técnico como práctico, pudiendo citar: época de ~~siembra~~ no bien definida, mala preparación del terreno, falta de variedades mejoradas adaptadas a cada región, ataque de plagas y enfermedades, falta de maquinaria o implementos de cultivo para la preparación del suelo, labores culturales, cosecha etc.

Todos y cada uno de éstos factores son importantes y van ligados unos a otros; sin embargo, se debería tomar en cuenta como de importanta

cia primordial la Selección de Variedades que se adapten a las condiciones edáficas, meteorológicas y biológicas de cada región para lograr la capacidad productiva hasta el máximo.

Considerando al estado de Nuevo León por sus condiciones ecológicas y edafológicas muy difíciles para el desarrollo de este cultivo se han estado probando variedades que tengan adaptabilidad, resistencia o tolerancia a estas condiciones,

Y teniendo en cuenta estas circunstancias, así como la importancia de las enfermedades y plagas que constituyen el factor limitante para el cultivo del frijol, se llevó a cabo el presente trabajo con la tendencia de observar el comportamiento en la región de un grupo de variedades de Phaseolus vulgaris L,

De acuerdo con los resultados obtenidos en este experimento y los que sin duda deberán seguirle, podrán establecerse recomendaciones que sean de utilidad práctica para los agricultores Neoloneses.

LITERATURA REVISADA

Origen e Importancia Económica

El frijol común (Phaseolus vulgaris, L.), es una especie originaria de América del Sur, cultivada posiblemente por primera vez por los Incas y extendida después al resto del Continente (12,17). Introduciéndose a Europa en el año de 1570 (11).

El frijol Phaseolus vulgaris, L., cuenta con gran número de variedades, siendo este uno de los factores por los que se ha extendido por todo el mundo en muy variadas condiciones climáticas y diferentes tipos de suelos (1), así como muy diversas alturas sobre el nivel del mar (11).

La especie más desarrollada que por sus propiedades nutritivas y su buen sabor se ha explotado con mayor intensidad en América, es el frijol común o judía clasificado como Phaseolus vulgaris, L., esta planta se cultiva en muchos países ya sea en cultivos extensivos hortícolas para aprovechamiento de sus semillas y vainas como comestibles, pero rara vez como forraje o para mejorar las condiciones físicas de suelo (18).

En la alimentación popular, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia y su consumo se generaliza a todas las clases sociales, siendo la principal fuente de proteínas vegetales en dieta mexicana.

El consumo individual de frijol ha aumentado considerablemente hasta llegar a un nivel de 20 Kg. anuales por persona.

La producción Nacional de frijol ha sido suficiente para satisfacer la demanda interna y crear excedentes reguladores y de exportación

ción, durante el período 1963/67 se exportaron como promedio 45,345 toneladas de frijol; las importaciones que se realizan no tienen significación económica ya que corresponden a ciertas variedades que a la fecha no se producen en México, como la alubia que es de poco consumo.

Los rendimientos unitarios de este cultivo son bajos, debido a que se cultiva intercalado con el maíz en un porcentaje minoritario,

Sin embargo, convertidos esos rendimientos a su valor en efectivo, no son desfavorables por que el precio de frijol duplica al del maíz, y, por otra parte para el campesino que tiene una pequeña parcela, mediante ese cultivo intercalado, obtiene sus alimentos más importantes [4].

Actualmente en México se cultiva el frijol en una Superficie total de 2,100,000 hectáreas, con una producción de 1,000,000 toneladas anuales. Los principales estados productores, el total de hectáreas sembradas y los rendimientos por hectáreas en dichos estados se muestra en la tabla I.

Los datos de la tabla I muestran que solamente en dos estados - se obtuvo un rendimiento mayor a la tonelada por hectáreas siendo - éstos los estados de Baja California y Tabasco.

Otros estados que su producción llegó a la tonelada por hectárea fueron Sonora, Oaxaca y Coahuila,

El promedio Nacional en el ciclo 1968/69 fue de 476 Kg/ha.

La producción promedio en el estado de Nuevo León es de 437.5 Kg/ha.

TABLA I
PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE FRIJOL EN MEXICO
ETAPA 1968-1969 (4),

ESTADO	Superficie Hectáreas.	Producción Toneladas.
Baja California	1000	1500
Sonora	3000	3000
Sinaloa	35000	30000
Nayarit	80000	65000
Jalisco	510000	190000
Colima	3000	2000
Michoacán	90000	36000
Guerrero	25000	15000
Oaxaca (Oaxaca)	40000	25000
Oaxaca (Iucitlán)	1000	1000
Oaxaca (Cd. Alemán)	10000	5500
Chiapas	80000	30000
Chihuahua	130000	75000
Durango	175000	100000
Coahuila (Saltillo)	3000	2500
Coahuila (Torreón)	500	500
Zacatecas	210000	90000
Aguascalientes	45000	17000
Guanajuato	130000	65000
Querétaro	30000	9000
Hidalgo	30000	10000
Edo. de México	50000	18000
Morelos	7000	4000
Puebla	65000	27000
Tlaxcala	8500	2500
Nuevo León	8000	3500
Tamaulipas (Cd. Victoria)	6000	3000
Tamaulipas (Matamoros)	2000	1000
San Luis Potosí	150000	55000
Veracruz (Jalapa)	115000	82000
Veracruz (Cd. Alemán)	30000	15000
Tabasco	5000	6000
Campeche	10000	4000
Yucatán	10000	5000
Quintana Roo	2000	1000
	2100000	1000000

Valor Nutritivo del Frijol,

El frijol es una de las mejores fuentes de proteína vegetal (8), además recientemente se ha determinado su riqueza mineral observándose que contiene un buen porcentaje de fósforo y fierro y se considera también como fuente de vitamina B, (2).

Actualmente, sólo puede hacerse constar que el clima y el suelo sí influyen en el contenido total de proteína, pero que éste depende principalmente de la reacción individual de la variedad del frijol - (10).

Las leguminosas son reconocidas como rica fuente de proteína de buena calidad, más barata y de fácil obtención. Entre las leguminosas cultivadas en México, el frijol es el más importante, ya que su semilla tiene un alto contenido de proteínas, pues desde tiempos antiguos se le ha considerado como una de las mejores fuentes de proteína vegetal (10).

El valor nutricional de los tipos de frijol más comunes tomando en cuenta el contenido de proteínas de las semillas, así como los aminoácidos esenciales, ha interesado mucho a los investigadores de la nutrición.

Ultimamente se han hecho estudios más minuciosos para determinar y mejorar aquellos tipos que ofrecen las mejores propiedades nutritivas. FREYTAG (10) en su "Estudio sobre las propiedades nutritivas del frijol" da las características de la planta con respecto a su contenido protéico. Si las principales características de las variedades de frijol existentes se relacionan con el contenido total -

de proteína, las tendencias generales son las que se muestran en la Tabla II.

TABLA II
CARACTERISTICAS DE LA PLANTA CON RESPECTO A SU
CONTENIDO DE PROTEINAS (10).

PROTEINA ELEVADA	PROTEINA BAJA
Semilla Esférica	Semilla Alargada
Semilla Pequeña	Semilla Grande
Semilla Negro ó Blanca	Semilla Café
Hábito de Guía	Hábito de Mata
Procedencia Tropical	Procedencia Templada.

Se nota claramente que existe una correlación entre el contenido de proteína y los puntos anteriores.

Se ha visto que las variedades que cultivan en las mismas regiones y son casi idénticas en morfología, excepto que una de ellas tiene la semilla esférica y la planta presenta tendencia a ser enredadera, esta variedad tiene mayor contenido de proteína.

Sin embargo el contenido protéico entre una misma variedad es variable y varía también según el lugar donde se siembren. En general los frijoles pintos y bayos tienen un contenido protéico bajo, mientras que los blancos y negros de semilla chica y los negros de guía con semilla grande tienen un elevado contenido de proteínas.

Uno de los principales factores que se deben tomar en cuenta para la recomendación de variedades que contengan mayor cantidad de --

proteínas es conocer la cantidad de proteínas que contienen los diferentes tipos y variedades de frijol. En las tablas III, IV, y V, se puede observar el contenido de proteínas de los tipos de frijol más comunes en México.

TABLA III
CONTENIDO DE PROTEINAS DE LOS TIPOS DE FRIJOL MAS
COMUNES EN MEXICO I.N.I.A. S.A.G. 1965 (6).

<i>Tipos de Frijol</i>	<i>Proteínas/100 gr. de Materia Seca.</i>
Amarillo	24.04
Bayo	24.64
Blanco	26.95
Canario	25.19
Negro	23.84
Pinto	23.03

TABLA IV
CONTENIDO PROTEINICO DE LAS VARIEDADES CRIOLLAS
MAS COMUNES EN MEXICO I.N.I.A. S.A.G. 1965 [5],

<i>Variedades</i>	<i>Proteína/100 gr. de Materia Seca.</i>
Bayo Blanco	23.64
Bayo Rata	23.60
Cacahuatate	22.47
Ciguino	23.38
Flor de Mayo	24.41
Ojo de Cabra	23.44
Rosita	23.40

TABLA V
CONTENIDO PROTEINICO DE ALGUNAS VARIEDADES MEJORADAS
OBTENIDAS EN EL I.N.I.A. S.A.G. 1965 (5).

Variedad	Proteínas/100 gr. de Materia Seca
Actopan	27.54
Amarillo	24.01
Amarillo 154	22.35
Amarillo 155	23.09
Amarillo 156	25.27
Antigua	27.84
Bayomex	25.15
Bayo 158	19.69
Bayo 159	25.12
Bayo 160	23.82
Bayo 161	23.76
Bayo 164	28.35
Blanco 157	28.34
Canario 101	26.41
Canocel	25.80
Jamapa	26.08
Negro 150	21.90
Negro 151	21.36
Negro 152	23.71
Mecentral	23.29
Pinto 133	22.32
Pinto 162	20.76

Sistemática y Características Botánicas.

El frijol pertenece a la familia Leguminosae, la cual a su vez se divide en tres sub-familias que son Caesalpinaceae, Mimosaceae y Papilionaceae (13).

El frijol común llamado también Habichuela, Alubia, Frijol, Efote, Judía, Poroto etc. Recibe el nombre técnico de Phaseolus vulgaris L.

Existen variedades de frijol llamadas de Mata, debido a que no emiten guías largas, las cuales se cultivan en hileras simples, y otras llamadas trepadoras o de guía por la marcada tendencia de las guías a crecer y las cuales se cultivan sobre rodrgones, estacas, etc, (1).

R A I Z.-

La raíz del frijol es pivotante ramificada y su longitud varía desde 50 centímetros hasta 1.50 metros o más, Este margen de variabilidad depende primordialmente de la calidad del suelo. Asimismo como de la profundidad; también un factor importante es la condición en que se encuentre el cultivo (8).

El frijol tiene la característica fundamental de formar nódulos o nudocidades en las raíces los cuales sirven para transformar el nitrógeno atmosférico en nitrógeno asimilable. Estas nudosidades están formadas por las llamadas bacterias nitrificadoras compuestas generalmente por los géneros Asotobacter y Rhizobium Phaseoli que resisten o actúan mejor en Ph. de 7 a 8 y 5 a 7 respectivamente. Es--

tos microorganismos viven en Símbiosis con la planta.

T A L L O S.-

El tallo es delgado y voluble en las variedades de guía o trepadoras, y corto y erguido en las variedades de Mata o Enanas. En el primer caso el tallo puede crecer a una altura hasta de 3 metros y - en el segundo su crecimiento es de 50 a 60 centímetros(8).

H O J A S.-

Las flores son papilionadas, de color blanco amarillento ó rosado púrpura. Se presentan en racimos de tres a ocho flores. En las variedades Arbustivas, cuando el ramo floral es terminal, aparece al cesar el crecimiento; en las trepadoras el racimo es axilar (8).

Las características de las flores son muy indicativas de la relación entre las variedades pero resulta relativamente difícil conseguir medidas exactas y comparativas.

El color y la distribución de éste en la flor, muestran una íntima correlación con el tipo de semilla que producen. El color de - flor varía de morado oscuro a blanco puro, con un gran número de colores intermedios. Aunque la mayoría de las partes de la flor son de un solo color, el estandarte con frecuencia tiene venas moradas o rojizas en la base de la superficie dorsal. Por lo general las flores moradas son las que tienen las venas más oscuras, aún cuando algunas veces incluso las flores blancas aparecen marcadas de éste modo.

El tamaño y forma de las brácteas a la base del cáliz son tam-bién indicativas del tipo de frijol. Los tipos de flor morada usual

mente están asociados con brácteas ovaladas y los tipos de flor blanca, con brácteas grandes y redondas. Las flores que son de color morado, con venas oscuras y acompañadas de brácteas pequeñas ovaladas, son típicas de los frijoles negros. Las plantas de flor blanca con brácteas grandes redondas son típicas de los frijoles blancos. Las plantas de flor blanca ligeramente venadas de morado y con brácteas grandes y ovaladas son típicas del frijol café (9).

FRUTO.-

El fruto es una vaina colgante de 10 a 20 cms. de longitud, y a veces es recta o arqueada, el número de semillas en cada vaina varía de dos a ocho y éstas tienen una fuerte variación en cuanto al tamaño y color según las variedades, pero casi siempre son reniformes -- (8).

El largo de la semilla varía de 8 mm. a 14,5 mm. y el ancho de 5,5 m,m, a 11 m,m,

Los colores varían del negro al blanco, con otros intermedios -- incluyendo diferentes tonos de amarillo, café y rojo (9).

Variedades:

Es necesario emplear semilla de variedades mejoradas y adaptadas a la región. No conviene adquirir frijol para semilla en tiendas y mercados sin antes conocer su procedencia y sus características de adaptación. Esta clase de semilla generalmente viene mezclada; por ello se cosechan granos revueltos de diferentes colores, lo cual hace que baje su precio en el mercado (14).

Una buena semilla de frijol es la mejor inversión. La semilla de alta calidad debe provenir de variedades que contengan germoplasma superior, cultivadas y distribuidas en forma de asegurar su identidad genética. Además de su pureza varietal, la semilla de alta calidad es mecánicamente pura y prácticamente libre de enfermedades importantes, y debe caracterizarse por un alto porcentaje de germinación (85% para frijol) (15).

Las agencias de certificación de semilla acreditadas, garantizan estas normas, que contrastan con la calidad inferior de la semilla que se siembra en muchos lugares,

Los métodos clásicos de mejoramiento del frijol, según Vieira, incluyen, por su orden de complejidad, la introducción, la selección y la hibridación,

La introducción en una zona de variedades o líneas superiores oriundas de otras zonas proporciona un medio rápido y barato para la mejora del cultivo del frijol. Los pasos a seguir son muy sencillos, consisten en traer el material de afuera, de donde evaluado para su adaptación, determinar su superioridad y aceptabilidad comparándolas con las variedades locales, y proceder a su implantación en la localidad,

Las llamadas "variedades locales", representan por lo común mezclas de líneas Homocigóticas de frijoles. La heterogeneidad puede prevenir de la hibridación natural en el campo, las mutaciones espontáneas y las mezclas mecánicas accidentales o voluntarias.

Las líneas componentes reflejan varios grados de adaptación lo-

cal bajo la fuerza potente de la selección de líneas puras, morfológicas y fisiológicamente diferenciadas y agronómicamente superiores- constituye otro método relativamente sencillo de mejorar el frijol. Los métodos de selección se dividen en selección individual y selección masal, según el número de plantas que forman cada línea originalmente aislada.

En el primer caso, se eligen plantas individuales de productividad potencial alta (muchas vainas, muchas semillas por vaina y semilla de buen peso), resistentes o tolerantes a las enfermedades de mayor interés (bacteriosis, antracnosis, virus, roya u otras) y de grano comercialmente aceptable.

Las selecciones pueden mantenerse como líneas puras [toda semilla de cada línea proviene de una sola planta] o línea compuesta, -- según la compatibilidad de los fenotipos. La selección masal, se aplica generalmente a las variedades o líneas de frijoles ya suficientemente homogéneas y deseables.

Se usa particularmente en la purificación de las variedades mejoradas. Los métodos de selección pueden proporcionar resultados satisfactorios tan rápido como el método de introducción y tiene además, la ventaja de asegurar el nivel local, la adaptación y la aceptación inmediata de las variedades mejoradas por selección.

La hibridación permite reunir en una sola variedad las caracte-

res ventajosos de dos o más variedades, líneas o especies y puede concurrir con los trabajos de introducción y de selección. La eficiencia de los cruzamientos se basa en la variabilidad genética que existe entre los progenitores, lo cual se puede asegurar por una amplia colección de líneas de las especies de *Phaseolus* cultivadas o silvestres (15).

En México existe un buen número de variedades mejoradas obtenidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. A continuación se mencionan algunas variedades que presentan características sobresalientes.

Blanco 157, Semilla blanca, opaca, tipo aluvia mediana adaptada en la Mesa Central, en el Bajío, y en Durango, Zacatecas y Chihuahua.

1. Características Agronómicas.

- a) Crecimiento indeterminado
- b) Flor Blanca,
- c) Ciclo vegetativo 120 días
- d) Resistente a roya, antracnosis y bacteriosis
- e) Rinde 2500 kg./Ha. en su área de adaptación.

2. Método de obtención: Selección individual en una colección hecha en Zacatecas.

3. Genealogía: Zac, 9-A-7

Bravo 107.- Semilla de color amarillo suave y con un grado de adaptación muy amplio, se produce de temporal y de riego en Iguala, Gro., Mesa Central, Durango, Sierra de

Chihuahua, Bajío.

1. Características Agronómicas.

- a) Crecimiento indeterminado, guía corta,*
- b) Flor Blanca,*
- c) Ciclo vegetativo de 130 días*
- d) Resistente a antracnosis, bacteriosis y muy tolerante a Roya,*
- e) Semilla alargada, plana*
- f) En siembras de temporal rinde sobre las dos toneladas por --
Hectárea,*

*2. Método de obtención: Selección masal en una colección proveniente
Briseñas, Mich.*

La selección se hizo en el Campo Experimental de Tlanepantla, Mex.

3. Genealogía 107-3-8

Negro 66.- *Adaptada en la Mesa Central, con altura sobre el nivel
del Mar desde 1800 a 2200 metros,*

1, Características Agronómicas.-

- a) Crecimiento indeterminado, semiguía corta*
- b) Flor morada*
- c) Ciclo vegetativo 135 días*
- d) Resistente a antracnosis y bacteriosis*
- e) Semilla alargada de color negro brillante*
- f) En siembras de temporal han rendido hasta 4000 Kg./ha,*

*2. Método de obtención: Hibridación. Esta variedad es la selección -
individual que por 6 generaciones se hizo en la progenie de una -
cruza Negro 151 x Canario,*

FLOR DE MAYO Y ROSITA.

Estas variedades son muy apreciadas en los mercados del Bajío - por lo que se siembran profusamente bajo riego. Su área de adaptación comprende la parte considerada como el Bajío (Gto., Gro., Ags., Jal., y Mich.)

1. Características Agronómicas.-

- a).- Crecimiento de semigula corta
- b).- Flor Blanca
- c).- En siembras de riego su período vegetativo oscila alrededor de los 90-100 días,
- d).- Semilla de tamaño regular en Flor de Mayo y chicas para Rosita, la semilla de esta variedad tiene un color morado y no precisamente rosa, El Flor de Mayo es púrpura o rosado con manchas cremas, se le conoce también como color franelo;
- e).- En siembras de riego estas variedades producen de 2000-3000 Kgs, en la zona de Salvatierra, Fuera de esto los rendimientos son menores aunque aceptables.

2. Recomendaciones para su Cultivo.

- a).- Se recomienda sembrar estas variedades solamente en el ciclo de invierno, ya que de temporal son muy atacadas por Chahuittle y antracnosis.
- b).- Durante el período de invierno, la chicharrita es la plaga principal mientras que de temporal, además de ésta, la conchuela es importante. Ambos insectos pueden controlarse con Malatión y Sevín, según se desee, para conchuela.
- c).- Rosita y Flor de Mayo deben sembrarse a razón de 30-40 Kgs.

de semilla hectárea.

- d).- Estas variedades son de grano muy suave por lo que en almacén se pican fácilmente. Es aconsejable por lo tanto tratar la semilla con DDT al 5%.
- e).- Estas variedades se manchan fácilmente cuando llueve durante la cosecha. Es aconsejable por lo tanto no retardar la siembra o en su defecto usar variedades precoces.

1, Bayo 164

- 2. Valles altos de los Estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla, Bajío siembras de temporal, y en los Estados de Aguascalientes, - Zacatecas, Durango, y Chihuahua.

3. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

- a). Plantas de semi-guía
 - b). Ciclo vegetativo de 115-120 días; 85-95 días en Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Chihuahua.
 - c). Semilla arriñoda, grande color bayo opaco.
 - d). Flor Blanca
 - e). Tolerante a chahuiltle y antracnosis, resistente a bacteriosis.
- 4. Recomendaciones para su cultivo: (ver recomendaciones descritas para el Canario 101).
 - 5. Rendimiento promedio de 3 años bajo condiciones de un buen temporal o de riego - 2050 Kgs./ha. En siembras de temporal en Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Chihuahua produce de 800-1200 kgs./ha.

6. Método de obtención: Selección individual.

7. Genealogía: Ags. 12-2

1.- BAYO BLANCO 664-D

2.- Se recomienda para los Estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua.

3.- Características Agronómicas.

a.- Planta de semi-guía.

b.- Ciclo vegetativo de 100-110 días.

c.- Semilla de tamaño grande de forma tetragonal de color "bayo blanco"

d.- Flor morada

e.- Tolerante a chahuixtle y antracnosis

4.- Las recomendaciones para su cultivo son iguales a las del Bayo - Gordo 664.

5.- Método de obtención. Selección masal en la variedad regional de Durango, Bayo Blanco.

1.- CANARIO 101 Y CANARIO 107

2.- Se recomiendan para la Mesa Central (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y México), Valle del Fuerte, Sin., en los Estados de Aguascalientes, Zacatecas, Durango, y Chihuahua, y en el Bajío, solamente en siembras de primavera bajo riego.

3.- CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

a) La planta es tipo mata (crecimiento determinado)

b) Ciclo vegetativo de 85-95 días.

- c) Semilla grande, de color amarillo suave.
- d) Flor rosa.
- e) Resistente a chahuixtle y a un gran número de razas antracnósis. Es susceptible a bacteriosis y manchas redonda de la hoja (septoria)

4.- a) Se recomienda sembrar en terreno bien preparado, especialmente bien nivelado pues el estancamiento de agua en las partes bajas "ahoga" las plantas o las amarilla.

b) Sembrar 60 Kgs. de semilla por hectárea en surcos espaciados a 60 cms.

c) Los deshierbes deben darse a tiempo para evitar la competencia de las malezas, estos deshierbes pueden hacerse a mano o con cultivadora. El uso de Dinitro Preemergete aplicado tres o cuatro días después de la siembra a razón de 4 litros por hectárea, protege los cultivos durante los primeros 20 días.

d) Combate de plagas.

a) Conchuela (Malatión, Sevín, Paratión)

b) Chincharrita (Malatión, ~~DDT~~).

c) Picudo del Ejote (DDT, Malatión).

d) Diabrotica (DDT)

e) Para cosechar, no debe esperarse a que las plantas sequen completamente, así se evitan desgranes en el campo y daños mecánicos a la semilla durante la trilla.

f) Seque la semilla antes de encostalarla para evitar el crecimiento de hongos. La humedad más conveniente es aproximada--

mente de 12%.

g) La semilla debe protegerse contra plagas en el almacén (gorgojos) aplicando DDT 3%, o bien fumigando el local con bromuro de metilo.

5.- El rendimiento de estas variedades bajo riego o con un buen temporal varía de 1,800 a 2,000 kg/ha. En condiciones de temporal de Zacatecas, Durango y Chihuahua producen de 500-700 kgs./ha.

6.- La inflorescencia de las variedades tipo canario es similar lo mismo que las plantas. Por lo tanto las variedades no podrían diferenciarse por medio de fotografías. Se adjunta muestra de semilla.

7.- Método de obtención.- Selección individual.

8.- Genealogía

a) Canario 107 -C-101- 95 - 115 - 1-1

b) Canario 101 - Mich. 68.

1.- JAMAPA

2.- Se recomienda para la zona tropical del Golfo de México (Veracruz, Tabasco y Campeche), para la de los Estados de Chiapas, Oaxaca, y posiblemente en el Valle del Fuerte, Sin.

3.- CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

a) Crecimiento erecto, semi-gula, vainas altas

b) Período vegetativo de 80-85 días.

c) Flor morada

- d) Semilla pequeña de color negro mate.
- e) Si no se cosecha pronto después de la madurez o se deja secar demasiado en el campo, hay peligro de desgrane.

4.- Recomendaciones para su cultivo:

a) Esta variedad debe sembrarse:

1a. Quincena de septiembre - Cotaxtla y Municipios de Jamapa y Medellín, Ver.

1a. Quincena de Octubre, Mixtequilla y partes del Municipio - de Tlalixcoyan, Ver.

Durante las primeras tres semanas de octubre en los Tuxtlas - (San Andrés, Santiago, y Catemasco).

En Diciembre y Febrero, en Martínez de la Torre y San Rafael, Ver.

- b) Densidad de siembras: 30-35 kgs./ha., en surcos separados a - 60 cms, y una distancia entre plantas de 10 cms.
- c) Fertilizar al momento de la siembra, aplicando una mezcla de 200 kgs. de sulfato de amonio y 200 kgs. de Superfosfato de - Calcio.
- d) Deshierbes a tiempo, a mano, mecánicamente o usando sustan---cias químicas (Dinitro-Premerge aplicado en banda de 30 cms., 3-4 días después de la siembra, 4 litros por hectárea.
- e) Combate de plagas especialmente la chicharrita y Diabrotica, (DDT 5%).

f) Cosecha a tiempo para evitar desgranes.

5.- Rendimiento promedio 1800 kgs./ha.

6.- Genealogía: Veracruz 87-15.

7.- Método de obtención.- Selección masal.

CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LA VARIEDAD.

1. Cultivo.- - - - - Frijol común.

a). Nombre científico. - - - - - Phaseolus vulgaris L.

2. Nombre de la variedad. - - - - - CANOCEL

3. Método de obtención.- - - - - Hibridación

a) Genealogía.- - - - - (Zac -4- a-2) x Canario.

4. Caracteres Morfológicos:

a) Raíz.- - - - - Axonomorfa

b) Tallo. - - - - - Aéreo

c) Brotes o vástagos. - - - - - Alternados. Auxiliares

d) Hojas. - - - - - Simples monofoliarias
en plántula y compuestas trifoliarias en planta adulta.

e) Inflorescencia y flores. - - - - - Simple racimo. Flores hermafroditas, color rosa.

f) Fruto. - - - - - Simple. Legumbre o vaina.

- g) Semilla. - - - - - Dicotiledonar, Reni--
forme, tamaño pequeño,
color amarillo pálido.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD.

- 5.- Ciclo vegetativo.- - - - - DE 115 a 130 días.
- 6.- Longevidad.- - - - - Anual
- 7.- Características de Desarrollo:
- a).- Hábito. - - - - - Semi-gula.
- b).- Altura, - - - - - 35 cms.
- c).- Posición de vainas. - - - - - Altas
- d).Número de días a la floración - - - - - 75
- e).- Vigor.- - - - - De 1,800 a 5,000 Kg/
ha. Bajo condiciones
de cultivo y humedad.
- 9.- Grado de resistencia a las principales enfermedades del Cultivo.
Resistencia a chahuixtle y antracnosis. Tolerante a bacteriosis.
10. Grado de resistencia a condiciones adversas del clima de la re--
gión en que se recomienda la variedad:
- a) Vientos.- - - - - Tolerante a vientos -
moderados.
- b) Sequía, - - - - - Poco resistente.
- c) Heladas.- - - - - Susceptible.
- d) Altas temperaturas. - - - - - Afectan floración y -
fecundación.
- e) Alta humedad relativa.- - - - - Favorece el desarrollo
de algunos hongos y -
bacterias que atacan

esta variedad.

11.- Grado de resistencia a condiciones adversas del suelo:

- a).- Baja fertilidad. - - - - - No produce el rendimiento esperado.
- b).- Baja permeabilidad. - - - - - Interrumpe el desarrollo normal de la planta. (se amarilla).
- c).- Textura pesada. - - - - - No prospera.
- d).- Salinidad. - - - - - No prospera.
- e).- PH. - - - - - De preferencia 7 (neutro).

AREAS DE ADAPTACION.

12.- Para la Mesa Central (1,900 a 2,000 metros sobre el nivel del Mar), y el Bajío (Solamente en siembras de Verano).

13.- RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO:

Sembrar de 50-60 kgs./Ha. de semilla, usando una separación entre surcos de 60 cms, con distancias entre plantas de 10 cms.

14.- Se pueden usar herbicida preemergentes (Dinitro o Amiben) para controlar las primeras malezas que aparecen después de la siembra.

15.- Combatir las principales plagas mediante el uso de insecticidas que se recomiendan.

COSECHA:

16.- No es necesario que la planta esté completamente seca para cortarla, cuando las 3/4 partes de las hojas y vainas estén secas, el frijol puede arrancarse y asolearse por 5-8 días para poder-

lo trillar. Si hay peligro de lluvias el frijol no debe cortarse a menos que se tenga un covertizo donde guardarlo, de lo contrario, la semilla se mancha.

AREAS PROPIAS PARA LA MULTIPLICACION:

17.- Pueden hacerse en la zona caliente del Estado de Morelos sembrando en Enero. En la Mesa Central y en el Bajío en siembras de Verano.

CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LA VARIEDAD.

- 1.- Cultivo, - - - - - Frijol Común.
 - a).- Nombre Científico.- - - - - Phaseolus Vulgaris L.
- 2.- Nombre de la variedad. - - - - - Bavo 158
- 3.- Métodos de obtención.- - - - - Selección individual.
 - a).- Genealogía, - - - - - "Rocamex 3."
- 4.- Caracteres morfológicos:
 - a).- Raíz, - - - - - Axonomorfa.
 - b).- Tallo, - - - - - Aéreo,
 - c).- Brotes o vástagos.- - - - - Alternados, Axilares.
 - d).- Hojas.- - - - - Simples monofilares
en plántula y compuestas trifoliales en --
planta adulta,
 - e).- Inflorescencia y flores.- - - - - Simple racimo. Flores
hermafroditas Blancas.
 - f).- Fruto.- - - - - Simple, Legumbre o --
vaina,
 - g).- Semilla.- - - - - Dicotiledonar, Semiesu

férica Color Bayo.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD:

- 5.- Ciclo vegetativo.- - - - - De 120 a 130 días.
- 6.- Longevidad,- - - - - Anual.
- 7.- Características de desarrollo, - - - -
 - a).- Hábito, - - - - - Plantas de semiguía.
 - b).- Altura, - - - - - 35 cms.
 - c).- Posición de vainas. - - - - - Media.
 - d).- Número de días a floración. - - - - - 75.
 - e).- Vigor,- - - - - Medio.
- 8.- Productividad, - - - - - Rendimiento promedio
1,250 kgs/ha. bajo --
condiciones óptimas -
de cultivo y humedad,
- 9.- Grado de resistencia a las principales enfermedades del cultivo:
Tolerante a chahuixtle y antracnosis. Resistente a bacteriosis.
10. Grado de resistencia a condiciones adversas del clima de la re--
gión en que se recomienda la variedad:
 - a).- Vientos,- - - - - Tolerante a vientos -
moderados.
 - b).- Sequía, - - - - - Soporta sequías arri--
ba del punto de marchi--
tamiento.
 - c).- Heladas,- - - - - Susceptible,
 - d).- Altas temperaturas, - - - - - Afectan floración y -
fecundación.
 - e).- Alta humedad relativa,- - - - - Favorece el desarro--

llo de algunos hongos
y bacterias que ata--
can esta variedad,

11.- Grado de resistencia a condiciones adversas del suelo:

- a).- Baja fertilidad, - - - - - No produce el rendi--
miento esperado,
- b).- Baja permeabilidad, - - - - - Interrumpe el desarro--
llo normal de la plan--
ta,
- c).- Textura pesada, - - - - - No prospera,
- d).- Salinidad, - - - - - No prospera,
- e).- PH, - - - - - De preferencia 7 (neu--
tro).

AREAS DE ADAPTACION:

- 12.- Se recomienda para los Valles Altos de los Estados de México, -
Hidalgo, Tlaxcala, y Puebla [1,200 a 2,200 metros sobre el nivel
del mar],

RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO:

- 13.- Se emplean 30-40 kgs/Ha. de semilla para la siembra. Usando --
una separación entre surcos de 60-80 cms. y un espacimient--
o entre plantas de 10 a 20 cms.
- 14.- El uso de herbicidas preemergentes (Dinitro o Amiben) para el -
control de las primeras malezas es recomendable en la tabla No,
1 que se adjunta,

COSECHA.

- 15.- No es necesario que la planta esté completamente seca para cor--

tarla. Cuando las 3/4 partes de las hojas y vainas estén secas, el frijol puede arrancarse y asolearse por 5-8 días para poderlo trillar. Si hay peligro de lluvias el frijol no debe cortarse a menos que se tenga covertizo donde guardarlo, de lo contrario la semilla se mancha.

AREAS PROPIAS PARA LA MULTIPLICACION.

16.- En la Mesa Central en siembras de verano (1,200 a 2,200 metros sobre el nivel del mar).

CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LA VARIEDAD:

- 1.- Cultivo, - - - - - Frijol Comán.
 - a).- Nombre Científico, - - - - - Phaseolus vulgaris L.
- 2.- Nombre de la Variedad, - - - - - BAYOMEX.
- 3.- Método de obtención, - - - - - Hibridación.
 - a).- Genealogía, - - - - - (Canario x Pue.47) x Canario, 11-8 -14-13 2-3-4.
- 4.- Caracteres Morfológicos:
 - a) Raíz, - - - - - Axonomorfa.
 - b).- Tallo, - - - - - Aéreo
 - c).- Brotes o Vástagos, - - - - - Alternados. Auxiliares
 - d).- Hojas, - - - - - Simples monofoliar^{es} en Plántula, y compues^{tas} trifoliar^{es} en -- planta adulta.
 - e).- Inflorescencia y flores, - - - - - Simple racimo, Flores hermafroditas y blan-

cas.

f) Fruto, - - - - - Simple, Legumbre o vai
na.

g) Semilla, - - - - - Dicotiledonar, Esférica,
Color Amarillo pá
lido.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD:

5.- Ciclo Vegetativo, - - - - - 100 días (en la Mesa
Central).

6.- Longevidad, - - - - - Anual.

7.- Características de desarrollo, - - - - -

a).- Hábito, - - - - - Determinado, Plantas
erectas.

b).- Altura, - - - - - 35 cms.

c).- Posición de Vainas, - - - - - Altas,

d).- Número de días a floración, - - - - - 55

f).- Vigor, - - - - - Vigoroso.

8.- Productividad, - - - - - Rendimiento promedio
2,000 kgs. por hectá-
rea, bajo riego o buen
temporal y condiciones
óptimas de cultivo.

9.- Grado de resistencia a las principales enfermedades del cultivo:
Resistente al chahuixtle y a la mayor parte de las razas fisioló-
gicas de antracnosis. Tolerante a bacteriosis y septoria.

10. Grado de resistencia a condiciones adversas del clima de la re--
gión en que se recomienda la variedad:

- a).- Vientos, - - - - - Tolerante a vientos moderados.
- b).- Sequía, - - - - - Poco resistente.
- c).- Heladas, - - - - - Susceptible.
- d).- Altas temperaturas, - - - - - Afectan floración y fecundación.
- e).- Alta humedad relativa, - - - - - Favorece el desarrollo de algunos hongos (Septoria) y bacterias que atacan esta variedad.

11.- Grado de resistencia a condiciones adversas del suelo:

- a).- Baja fertilidad, - - - - - No produce el rendimiento esperado.
- b).- Baja permeabilidad, - - - - - Interrumpe el desarrollo normal de la planta (se amarilla).
- c).- Textura pesada, - - - - - No prospera.
- d).- Salinidad, - - - - - No prospera.
- e).- P.H. - - - - - De preferencia 7 (neutro).

AREAS DE ADAPTACION:

- 12.- Se recomienda para la Mesa Central (1,900-2,200 Mts., sobre el nivel del mar). Para el Bajío en siembras de primavera bajo riego, Bajo condiciones de temporal en los Estados de Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Chihuahua produce de 600-800 Kgs./ha. Prospera en la región del Valle del Río Fuerte, Sin., cuan

do se siembra en septiembre.

RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO:

- 13.- Sembrar 60 kgs./ha. de semilla, usando una separación entre surcos de 60 cms. con distancias entre plantas de 10 cms.
- 14.- Se puede usar herbicidas preemergentes (Dinitro a razón de 8 litros por hectáreas), para controlar las primeras malezas que aparecen después de la siembra,
- 15.- Combatir las principales plagas mediante el uso de los insecticidas que se recomiendan.

COSECHA.

- 16.- No es necesario que la planta está completamente seca para cortarla, Cuando las 3/4 partes de las hojas y vainas estén secas, el frijol puede arrancarse y asolearse por 5-8 días para poderlo trillar, Si hay peligro de lluvias el frijol no debe cortarse a menos que se tenga un cobertizo donde guardarlo; de lo contrario, la semilla se mancha.

AREAS PROPIAS PARA LA MULTIPLICACION:

- 17.- Puede hacerse en la zona caliente de Morelos, sembrando en Enero. En Santiago Ixcuintle, Nay., puede también incrementarse - sembrando en Octubre y Noviembre, o en Salvatierra sembrando en Febrero bajo condiciones de riego,

CARACTERISTICAS BOTANICAS DE LA VARIEDAD:

- 1.- Cultivo, - - - - - Frijol Común
 - a) Nombre científico.- - - - - Phaseolus vulgaris L.
- 2.- Nombre de la variedad. - - - - - NEGRO MECENTRAL,

3.- Método de obtención, - - - - - Hibridación.

a).- Genealogía, - - - - - Canario x (Hgo, 14-2-3
11-4-273-2-1-U,

4.- Caracteres Morfológicos. - - - - -

a).- Raíz, - - - - - Axonomorfa

b).- Tallo, - - - - - Aéreo

c).- Brotes o vástagos, - - - - - Alternados. Axilares.

d).- Hojas, - - - - - Simples monofoliar
en plántula y compues
tas trifoliar en --
planta adulta.

e).- Inflorescencia y flores, - - - - - Simple racimo, Flores
hermafroditas. Moradas.

f).- Fruto, - - - - - Simple. Legumbre o vai
na.

g).- Semilla, - - - - - Dicotiledonar, Renifor
me. Negro orrillante.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS:

5.- Ciclo vegetativo, - - - - - 100 días (en la Mesa
Central).

6.- Longevidad, - - - - - Anual,

7.- Características de desarrollo:

a).- Hábito, - - - - - Determinado, Plantas
erectas,

b).- Altura, - - - - - 40 cms.

c).- Posición de vainas, - - - - - Altas

d).- Vigor, - - - - - Vigoroso,

- 8.- Productividad. - - - - - Rendimiento promedio:
2,000 kgs./ha. bajo -
condiciones óptimas
de riego o temporal,
- 9.- Grado de resistencia a las principales enfermedades del cultivo:
Resistente al Chahuixtle y a la mayor parte de las razas fisiol^o
gicas de antracnosis. Tolerante a bacterosis y septoria.
10. Grado de Resistencia a condiciones adversas del clima de la re--
gión en que se recomienda la variedad,
- a).- Vientos, - - - - - Tolerante a vientos -
moderados.
- b).- Sequía, - - - - - Poco resistente.
- c).- Heladas, - - - - - Susceptible.
- d).- Altas temperaturas. - - - - - Afectan floración y -
fecundación.
- e).- Alta humedad relativa, - - - - - Favorece el desarro--
llo de algunos hongos
y bacterias que ata--
can esta variedad.
11. Grado de resistencia a condiciones adversas del suelo:
- a).- Baja fertilidad, - - - - - No produce el rendimiento
esperado,
- b).- Baja permeabilidad, - - - - - Interrumpe el desarrollo
normal al de la -
planta.
- c).- Textura pesada. - - - - - No prospera.
- d).- Salinidad, - - - - - No prospera.

f).- P.H.- - - - - De preferencia 7 (neutro).

AREAS DE ADAPTACION:

12.- Se recomienda para la Mesa Central, (1,900-2,200 metros sobre el nivel del mar) en los Estados Hidalgo, Puebla, y México en siembra de verano, En Salvatierra, Gto., sembrando en febrero bajo riego.

RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO:

13.- Sembrar en terreno bien preparado, especialmente bien nivelado pues el estancamiento de agua en las partes bajas "ahoga" las plantas o las amarilla.

14.- Sembrar 60 Kgs. de semilla por hectárea en surcos espaciados a 60 cms. y con una separación entre plantas de 10' cm.

15.- Los deshierbes deben darse a tiempo para evitar la competencia de las malezas, estos deshierbes pueden hacerse a mano o con cultivadora. Se pueden usar herbicida preemergentes (Dinitro o Amiben) para controlar las primeras malezas que aparecen después de la siembra.

16.- Combatir las principales plagas mediante el uso de insecticidas que se recomiendan en la tabla No. 1 que se adjunta.

COSECHA:

17.- No es necesario que la planta esté completamente seca para cortarla. Cuando las 3/4 partes de las hojas y vainas estén secas el frijol puede arrancarse y asolearse por 5-8 días para poderlo trillar. Si hay peligro de lluvias el frijol no debe cortarse a menos que se tenga un covertizo donde guardarlo, de lo con

tario, la semilla se mancha.

AREAS PROPIAS PARA LA MULTIPLICACION:

18.- Puede hacerse en la zona caliente del Estado de Morelos sembrando en Enero. En Santiago Ixcuintla, Nay., puede también incrementarse sembrando de Octubre y Noviembre; o en Salvatierra, Gto., sembrando en Febrero bajo condiciones de riego. En la Mesa Central y en el Bajío en siembras de Verano.

ADAPTACION

CLIMA.

El frijol crece bien en regiones de clima moderadamente caliente. En los climas muy cálidos o durante las estaciones muy calurosas, se acorta el período de producción de vainas. Con altas temperaturas o lluvias excesivas, pueden caerse las flores o las vainas recién formadas (1).

Para germinar la semilla requiere una temperatura de 6 a 7°C. y las temperaturas medias diarias más favorables para su desarrollo oscilan entre 28 y 32°C. (8).

Requiere una precipitación pluvial de 600 mm. en adelante y en las regiones donde no alcance esta precipitación, se tiene que recurrir al riego (8).

Los mejores suelos para la siembra de frijol, son los que se conocen con el nombre de "aluviones", tienen por lo regular buen drenaje, con lo cual se evitan pudriciones de la raíz a las que el frijol es muy susceptible. Deben evitarse suelos con un contenido alto de sales, ya que afectan los rendimientos en forma definitiva (3).

En general, el frijol crece mejor en suelos con reacción ligeramente ácida, que en suelos neutros o alcalinos (14).

PREPARACION DEL TERRENO

La cama de siembra se debe preparar lo más perfectamente posible, quedando libre de terrones. Estas condiciones son muy importantes y no deben descuidarse por ningún motivo, pues fácilmente pueden causar fallas en la siembra, cuyos resultados se manifiestan en una población reducida. La presencia de terrones puede causar la muerte de las plantitas después de la germinación de las semillas, al no poder éstas salir a la superficie del suelo. Todas las operaciones -- posteriores a la preparación del terreno, tales como la siembra, fertilización, riegos y cultivos, se efectuarán con mayor facilidad si el terreno ha sido bien preparado.

El barbecho del suelo destinado para la siembra de frijol, debe hacerse a una profundidad de 20 a 30 cms. como máximo y en el caso - de que exista en el subsuelo una capa dura e impermeable, entonces - se procederá a romperla para asegurar un buen drenaje. La preparación del suelo debe ser esmerada, debido a que las plantas de frijol tienen un sistema radicular bastante extenso y para crecer bien necesitan tierra suelta.

Si llueve inmediatamente después de la siembra, puede formarse una costra dura sobre la semilla. En este caso, será necesaria una labor de cultivo muy superficial, para romper esa costra y facilitar el brote de las plantitas (14).

PRACTICAS CULTURALES

Densidad y Método de Siembra.

La cantidad de semilla por hectárea depende de la variedad sembrada y de la distancia entre los surcos. Variedades de guía o de media guía se siembran a 75 cms. entre surco y surco y de 5 a 10 cms. entre plantas; las variedades tipo de mata se siembran juntas. En todos los casos se debe procurar tener el mayor número de plantas por hectárea; de este modo, además de obtener mayores rendimientos, se cuenta con un buen margen de seguridad para el caso en que algunas plantas sean destruidas. También es bueno mencionar que cuando la siembra es abundante, las plantas cubren casi por completo el terreno, impidiendo en esta forma el crecimiento de malas hierbas y, lo que es más importante, si se siembra de temporal, conserva la humedad.

Por otra parte, la desventaja de tener una población alta de plantas por hectárea, estriba en que, al impedirse la aereación debajo de las plantas y conservarse un medio húmedo, se establece un ambiente muy favorable para el desarrollo del organismo que causa la pudrición de tallos y vainas (19).

El número de plantas recomendado por hectárea, oscila entre las 160 mil plantas. Para contar con esta población es necesario sembrar de 30 a 35 Kg/ha. de semilla chica; de 40 a 45 Kg/ha. de semilla mediana y 60 Kg/ha. de semilla grande. En general, la distancia entre surcos es de 65 cms. y entre planta y planta de 5 a 10 cms. (6).

Con una población baja o "rala" de plantas, y con separaciones grandes entre surcos, se pierde mucho terreno y se obtienen bajos -- rendimientos por hectárea. En el caso contrario, cuando la pobla--- ción es alta, se cubre completamente el suelo, se conserva demasiada humedad, y se favorece el desarrollo de enfermedades; también en és- te caso hay entre las plantas mayor competencia por los nutrimentos,, la luz, el agua y el aire.

De acuerdo con lo anterior, para tener una población adecuada - de plantas y obtener una buena cosecha de frijol, se deben seguir -- las siguientes recomendaciones: Si se tiene Maquinaria se puede sem- brar la variedad de tipo de frijol grande con una separación de 60 a 80 cms. entre surcos, depositando las semillas a distancias de 5 a - 10 Cms. En esta forma se necesitan aproximadamente 60 Kgs. de semi- lla por hectárea.

Si se usa frijol de semillas pequeñas y plantas más desarrolla- das, debe surcarse con una separación de 80 a 90 Cms., y depositar - las semillas a una distancia de 10 Cms. entre ellas. En ésta forma se necesitan aproximadamente de 30 a 35 Kgs. de semilla por hectárea.

El frijol puede sembrarse con la misma sembradora que se utili- za para maíz o algodón, graduando el juego de platillos de acuerdo - con el tamaño de la semilla. Puede utilizarse también la sembradora triguera, tapando algunas de las salidas o "Chiflones".

La siembra puede hacerse en húmedo, pero se debe procurar que - la humedad en el terreno sea uniforme, porque de lo contrario resul-

tan fallas en la nacencia. Cuando se siembre en seco se debe hacer sobre el camellón, procurando que el nivel del agua de riego no lo sobrepase, para evitar que se formen costras duras que impidan el nacimiento de las plantas (14).

Epocas de Siembra.

La siembra de frijol debe efectuarse en fechas determinadas que dependan fundamentalmente de la época de lluvias y de heladas, según se trate de variedades temporaleras o tardías. En las zonas tropicales, las heladas no son factor que deba tomarse en consideración, -- pues ahí el sistema es diferente, esto es, las siembras se hacen un poco antes de que termine la época de lluvias, y se conoce como de "humedad" o "jugo". En febrero se puede volver a sembrar, solo que en éste tiempo, es necesario dar riegos de auxilio.

En México, la mayor parte de las siembras de frijol comienzan en las últimas semanas de Mayo y terminan a mediados de Junio, aunque a veces, se continúa la siembra durante todo éste mes; pero en éste caso, la variedad de frijol debe ser precoz o "violenta". En algunas regiones del Bajío, Sinaloa, Sonora, Puebla, Nayarit, etc. -- acostumbran hacer dos siembras por año: la de invierno, efectuada en Febrero, y la de verano, en Junio.

La humedad y la temperatura parecen ser los dos factores determinantes, no solamente de las fechas de siembra sino también de la aparición de las enfermedades y plagas (19).

Fertilización.

El frijol crece y produce bien en suelos fértiles. Su cultivo es de corta duración por lo cual las plantas deben contar con abundantes nutrientes, disponibles para una rápida asimilación. En general, una aplicación moderada de fertilizantes es benéfica para el cultivo, pero siempre es más recomendable hacer las aplicaciones basándose en el análisis químico del suelo, el cual determina cuáles son los nutrientes que faltan. Esta práctica ayudará a obtener mayores cosechas mediante el uso racional y económico de los fertilizantes.

Cuando se aplica nitrógeno en cantidades mayores que las necesarias, el follaje de las plantas tiende a crecer demasiado y el número de vainas se reduce considerablemente.

Como es fácil entender, no es posible hacer recomendaciones para casos particulares sobre fertilización del frijol. Sin embargo, basándonos en experiencias de campo, se aconseja lo siguiente:

Para los suelos de fertilidad media, en las altiplanicies y valles altos y secos, aplíquese el tratamiento 50-50-0, equivalente a una aplicación de 50 kilos de nitrógeno (contenidos en 250 kilos de sulfato de amonio) y de 50 kilos de fósforo (contenidos en 260 kilos de superfosfato simple), por hectárea.

Se ha encontrado que en ciertos suelos de las zonas costeras -- del país, es necesario aplicar un poco de potasio y, en estos casos, puede recomendarse el tratamiento 50 50 25, lo cual equivale a apli-

car 250 kilos de sulfato de amonio, 260 kilos de superfosfato simple y 42 kilos de cloruro de potasio (que contiene 25 kilos de potasio), por hectárea.

El fertilizante puede aplicarse de una sola vez o bien en dos operaciones. Cuando se hace una sola aplicación, ésta debe efectuarse con la siembra. Para evitar quemaduras a la semilla, el fertilizante debe colocarse en una banda ancha a una profundidad de 5 a 8 Cms. debajo de la semilla. Nunca se mezcle ésta con el fertilizante.

Si se desea hacer dos aplicaciones, es recomendable aplicar la mitad del nitrógeno y todo el fósforo (y todo el potasio en las zonas costeras) en la forma descrita anteriormente y la otra mitad del nitrógeno se aplicará cuando las plantitas hayan brotado y tengan una altura aproximada de 12 Cms. Este tamaño lo alcanzan generalmente 3 semanas después de la siembra. Esta segunda aplicación del fertilizante debe hacerse distribuyendo el abono a chorrillo, en una banda distante 10 Cms. de la hilera de plantas y a una profundidad de 6 Cms. para lo cual es necesario abrir un surco, en el cual se deposita el fertilizante, cubriéndose después.

Para el cultivo del frijol al igual que para el de todas las hortalizas, es muy recomendable, siempre que sea posible, el uso de estiércol, tanto para proporcionar nutrientes a la planta como para agregar materia orgánica al suelo. La materia orgánica estimula la vida del suelo; permite el desarrollo de microorganismos benéficos para el suelo y además, modifica favorablemente su estructura. Si éste es pesado, lo hace más suelto y si es arenoso, lo hace más compacto.

El estiércol es una buena fuente de materia orgánica y, por esto, se recomienda su aplicación al terreno en cantidades de 10 o más toneladas por hectárea. Es conveniente suplementar el estiércol con superfosfato de calcio (conteniendo 19.5% de P₂O₅), a razón de 350 - Kgs. de este mineral por cada 10 toneladas de estiércol.

Si se hace una aplicación de estiércol enriquecido con superfosfato en la forma indicada, ya no será necesario hacer ninguna otra aplicación de fertilizante al momento de la siembra, ni posteriormente, pues una estercoladura de 10 toneladas por hectárea equivale a - agregar al suelo 50 kilos de nitrógeno y 70 kilos de fósforo, además del beneficio extra que significa la adición de la materia orgánica (14).

Riegos.

Cuando el cultivo del frijol se hace bajo riego, generalmente - es una buena práctica regar el suelo antes de la siembra y esperar a que éste alcance un buen punto para sembrar; de esta manera, no es - necesario regar sino hasta que las plantitas hayan salido del suelo.

La frecuencia y el número de riegos están determinados principalmente por la textura del suelo, la precipitación pluvial y la evaporación; si no llueve durante el ciclo de cultivo, entonces de 4 a 6 riegos son generalmente suficientes para obtener la cosecha. En todo caso, el cultivo nunca debe sufrir por falta de agua. Cuando esto sucede, el follaje se torna de color verde oscuro y si las condiciones de sequía prevalecen por un tiempo largo, el resultado es una reducción considerable del rendimiento.

Es especialmente recomendable mantener el suelo con un buen contenido de humedad, particularmente durante la floración, pues la falta de agua durante este período puede causar la caída de las flores, y, consecuentemente, una reducción drástica en la producción de vainas por planta.

Debe procurarse que la humedad suba por el lado del surco hasta alcanzar las semillas o las plantas, pero sin que el agua tape con lodo las plantitas, ni arrastre las tierras que cubre las raíces (4).

Cosecha.

Se entiende sin dificultad la conveniencia de cosechar en un período seco, ya que resultan más fáciles la recolección y el beneficio del cultivo y se disminuye la proporción de desperdicios. La demora en cosechar contribuye a bajar los rendimientos por la dihiscencia de las vainas en el campo y el aumento de la cantidad de granos descoloridos.

Convienes arrancar las plantas durante las primeras horas de la mañana, dejarlas secar 1 ó 2 días protegidas de la lluvia y trillar cuando la vaina está bien seca (preferiblemente en la tarde). Ya se haga la trilla manualmente o con máquina, conviene tomar todas las precauciones que permitan obtener un producto limpio y sano (15).

Plagas y Enfermedades.

Plagas.- Los insectos causan daños muy serios al frijol, tanto en el campo como en el almacén, a menos que se protejan las plantas o la semilla, combatiendo oportunamente a dichos insectos.

En México, las plagas de mayor importancia económica para el -- cultivo del frijol son las siguientes: las chicharritas, la conchuela, el picudo del ejote y la doradilla.

Además de los anteriores, hay otros insectos que son de menor -- importancia, puesto que aparecen de vez en cuando y en cantidades pequeñas; tales insectos son: la mosca blanca, el minador de la hoja, y los chapulines.

Los trips también pueden dañar al frijol; estos insectos chupadores son muy pequeños y viven en la parte inferior de la hoja. Algunas arañuelas causan daño a las plantas de frijol, sobre todo si el cultivo es de riego; sin embargo, como es poco el daño causado por -- esta plaga, no es necesario aplicar insecticidas al cultivo para combatirla.

Entre las plagas que atacan a la semilla del frijol almacenado, las más importantes son las ratas y los gorgojos, que causan serios daños. Se les considera tan perjudiciales como a las plagas que atacan a la planta en el campo.

Chicharritas del frijol. (Empoasca spp).

Estos pequeños insectos son los más perjudiciales en cualquier época y lugar donde se cultive frijol. La cantidad de chicharritas disminuye en forma notable durante la estación de lluvias, pero debido a la rapidez con que se propagan y a su tamaño tan reducido (el -- adulto mide 2 a 3 milímetros de largo), estos insectos son transportados por el viento con mucha facilidad y en pocos días logran alcan

zar poblaciones altas. Se ha determinado que el ciclo de la chicharrita en la zona de Cotaxtla, Ver., tiene una duración de 13 a 22 -- días. Las chicharritas pueden alimentarse y propagarse en un gran -- número de plantas, lo que les permite sobrevivir durante épocas en -- las que no se cultiva el frijol. Las plantas de frijol desde que -- germinan hasta la cosecha pueden ser dañadas por las chicharritas. -- El daño que causan los adultos es igual al perjuicio que causan sus -- ninfas, y consiste en las heridas que hacen con sus partes bucales -- chupadoras para succionar los jugos de la planta, de los cuales se -- alimentan.

Las chicharritas, al chupar el jugo de las plantas e introducir sustancias nocivas que destruyen los tejidos de las hojas, hacen que éstas se vuelvan amarillentas, con sus bordes enrollados hacia adentro.

La voracidad de esta plaga ocasiona un crecimiento débil y lento de la planta, principalmente si el ataque se inicia cuando las -- plantas son pequeñas. Como consecuencia de lo anterior se reduce el rendimiento.

Con 2 a 3 aplicaciones de DDT para combatir chicharritas y doradillas en la región de Cotaxtla, Ver., se han obtenido aumentos de -- 60 por ciento, aproximadamente, en el rendimiento de frijol.

Puesto que las chicharritas viven en la parte de atrás de la hoja, los insecticidas deben aplicarse precisamente en esta parte de -- la planta para obtener un combate efectivo. Regularmente deben ha--

cerse observaciones al cultivo para determinar si es o no necesario combatir a esta plaga.

Para combatir a las chicharritas se puede utilizar de 20 a 25 kilos por hectárea de DDT al 5 por ciento cuando se utilice polvo, y de 0.15 a 0.2 por ciento cuando se haga la aplicación en aspersión, ó 20 a 25 kilos por hectárea de Sevín al 3 ó 5 por ciento cuando se utilice polvo, y de 0.1 a 0.2 cuando se hagan aspersiones.

Conchuela o borreguillo. (*Epilachna varivestis* muls.).

La conchuela no tiene una distribución tan amplia en México como las chicharritas. Por otra parte, sus poblaciones no siempre tienen los mismos niveles dentro de su área de distribución. Con frecuencia se presentan fuertes infestaciones en la Mesa Central donde esta plaga tiene gran importancia económica. En la costa del Golfo no se han observado daños causados por ésta plaga.

A diferencia de las chicharritas, la conchuela tiene un ciclo biológico más prolongado, el viento no es un factor importante en su distribución y sólo puede reproducirse en plantas de frijol. En la parte central de México, la conchuela generalmente completa de una y media a dos generaciones anuales. Los días más cortos y las bajas temperaturas del otoño contribuyen a que los adultos adquieran en sus élitros un color más oscuro, y es entonces cuando buscan refugio para invernar en los residuos de plantas de frijol dejadas en el campo. Por esta razón, es aconsejable destruir todos los residuos en el tiempo de cosecha y no sembrar este cultivo en el mismo campo año tras año.

Las conchuelas completan su ciclo biológico sobre las plantas - de frijol, de tal manera que su daño a éstas resulta por la continua alimentación de adultos y larvas. Sin embargo, en casos de fuertes infestaciones también las vainas y tallos son destruidos. Las conchuelas adultas perforan las hojas, mientras que las larvas se alimentan de los tejidos situados entre las venas, principalmente de la parte inferior de las hojas, dejando sólo la cutícula superior. Como resultado de los hábitos alimenticios de las larvas, las hojas de la planta adquieren una apariencia esquelética, ya que muchas veces sólo quedan las nervaduras.

Los insecticidas que se recomiendan para el combate de la conchuela deben aplicarse cuando las formas invernantes y evitar que éstos ovipositen. Por lo tanto reduce la incidencia de las infestaciones. El empleo de insecticidas en esa época resulta más barato debido a que las plantas pequeñas requieren menor cantidad de producto químico para quedar debidamente cubiertas. Se ha observado que las formas invernantes son más difíciles de combatir con insecticidas -- que las larvas y adultos de las generaciones subsecuentes (20).

Picudo del ejote. (*Aprion godmani* Wagn).

Este insecto se presenta en la mayor parte de las zonas productoras del frijol del país, aunque parece ser mas perjudicial en el - Estado de Michoacán.

En frijol una generación de picudo se produce al año. Los pequeños adultos (1 a 2 milímetros de longitud), depositan sus huevecilos.

llos en los ejotes tiernos y las larvas que nacen se alimentan de -- las semillas que se estan formando, destruyéndolas. Las pupas (etapa del insecto antes de llegar a adulto) se forman dentro de la vaina, y en el otoño, cuando las plantas están secas y las vainas maduras, salen ya como adultos. El daño causado por el picudo se hace visible hasta el momento de la trilla.

Como no es posible combatir las larvas del picudo porque están bien protegidas dentro de las vainas, se deben usar los insecticidas cuando las hembras adultas depositan sus huevecillos sobre los ejotes tiernos de la planta, o antes. El número de aplicaciones de insecticidas para obtener un combate efectivo depende del tiempo que dure la floración, de lo seguido que caigan las lluvias y de que ya se estén formando o no las vainas. En variedades de pronta maduración, como los frijoles "canarios", son suficientes dos aplicaciones de insecticida hechas a un intervalo de 8 días durante la etapa de floración. En cambio en las variedades semí tardías, cuya época de floración escapa a la mayor incidencia de adultos, solamente es necesaria una aplicación de insecticida, y a veces ninguna.

Actualmente se están seleccionando variedades resistentes a las tres plagas principales de frijol en México: Las chicharritas, la -- conchuela y el picudo del ejote. Lo anterior permitirá que en ciertas variedades no se hagan aplicaciones de insecticidas, o bien que disminuya el número de éstas aplicaciones.

Para combatir el picudo del ejote debe usarse Sevín o DDT en -- las mismas dosis recomendadas para las Chicharritas. Puede utilizarse

se también paratión metílico en las dosis recomendadas para la conchuela (7).

Doradillas. (*Diabrotica* spp).

Los adultos de las doradillas son la plaga más común y destructiva en los climas cálidos, tropicales, siendo de menor importancia económica en las partes altas del centro de México. Las doradillas se localizan en cualquier época del año y se alimentan de una gran cantidad de plantas, tanto silvestres como cultivadas. Generalmente se encuentran en el maíz, aunque no lo dañan seriamente.

Existen varias especies de doradillas y todas causan un tipo de daño muy singular en el frijol. Los adultos causan perforaciones -- irregulares en las hojas; y en caso de fuerte infestación en plantas pequeñas, estas son defoleadas rápidamente. También atacan a las -- flores originando su caída prematura. Las hembras depositan sus huevecillos en el suelo, y la larva pequeña, blanca y delgada, se alimenta de la raíz de las plantas. Hasta la fecha no se ha observado detenidamente el daño que causan las larvas.

El ciclo de vida de la doradilla es relativamente largo y por -- lo tanto la población no aumenta rápidamente dentro de un mismo campo. Sin embargo, estos insectos son de gran actividad para el vuelo y se trasladan con facilidad de un campo a otro, causando por ello -- fuertes fluctuaciones de la población en períodos más o menos cortos.

La aplicación de insecticidas es más necesaria cuando la plaga ataca a las plantas pequeñas. Combatiendo juntas a la doradilla y a

la chicharrita se aumenta la producción de frijol por unidad de superficie. Para combatir doradillas use DDT o Sevín en las dosis recomendadas para chicharritas.

Minador de la hoja. (*Chalepus signaticollis*).

Este insecto es una plaga de importancia secundaria en el frijol; sin embargo, se ha presentado ocasionalmente causando serios perjuicios en los estados de Puebla y Tlaxcala. El daño principal lo causan las larvas, al hacer pequeñas galerías entre los tejidos de la parte inferior y superior de las hojas del frijol. Los adultos, al comer, hacen agujeros pequeños en las hojas.

Las hembras depositan sus huevecillos sobre la parte superior de la hoja. Las larvas que salen de los huevecillos se introducen directamente en el tejido de la hoja y forman pequeños túneles de aspecto transparente, donde se desarrollan las larvas. Como en el caso de los picudos del ejote, los insecticidas deben ser aplicados para combatir a los adultos, ya que las larvas y pupas están protegidas por el mismo tejido de la planta. Solo se recomienda usar insecticidas cuando los adultos son muy abundantes. Para combatir el minador de la hoja aplique DDT en la misma dosis recomendada para chicharritas.

Mosca Blanca. (*Trialeurodes* spp y *Tetraleurodes* sp).

Por lo general, en el cultivo del frijol no se considera la mosca blanca como una plaga de mucha importancia económica sin embargo, llega a presentarse en grandes poblaciones, sobre todo en climas cá-

lidos.

El adulto de este insecto es de tamaño pequeño, de 1 a 2 milímetros de longitud, y está cubierto de una sustancia polvosa de color blanco. Cuando se sacuden las plantas atacadas los adultos vuelan. El ciclo de este insecto, observado en Xalostox, Mor., tiene una duración promedio de 24 días. Las pequeñas larvas son de color amarillo pálido casi no se mueven y permanecen en un mismo sitio en el reves de la hoja chupando ahí el jugo de ésta. Cuando hay grandes poblaciones de adultos y larvas alimentándose de las hojas éstas se -- vuelven amarillentas, se enrollan hacia el interior se secan y se -- caen. En grandes cantidades la mosca blanca detiene el desarrollo de las plantas y disminuye su rendimiento.

La sustancia cerosa que cubre y protege el cuerpo de los adultos, larvas y pupas, hace difícil combatirlos con insecticidas, a menos que se distribuya bien el material venenoso en el momento de la aplicación.

Para combatir a la mosca blanca aplique malatión o paratión metílico en la misma dosis recomendadas para conchuelas y procure cubrir lo mejor posible el envés de las hojas.

Plagas en el almacén. Gorgojos del frijol. Existen en México cuando menos dos gorgojos de importancia económica que atacan a la semilla de frijol almacenado. Su distribución es muy extensa. Uno es de color gris opaco (*Acanthoscelides obtectus* (Say)., y se le encuentra en toda la parte central del país; el otro es de tamaño más reducido que el anterior y de color más oscuro, con dos manchas blancas

cas (*Spermo phagus pectoralis* Say)., sobre las alas. Este último se presenta en la región del golfo de México.

El daño que causan los dos insectos es muy parecido. Las perforaciones que se observan en la semilla del frijol son producidas por las larvas o gusanos al alimentarse. Cuando el insecto termina su ciclo de vida, que tiene una duración promedio de 22 a 24 días en el caso de la especie que predomina en el Golfo, y el adulto está en condiciones de salir rompe las delgadas capas protectoras del orificio y sale. Cuando se almacena la semilla de frijol a temperaturas de 20 grados centígrados a 25 grados centígrados y a humedades mayores del 12%, la propagación de éstos insectos es rápida y aumenta la población en poco tiempo. En semilla seca (10% de humedad o menos) y a temperaturas bajas, los insectos que infectan al grano, no prosperan y mueren.

El ataque a las semillas del frijol comienza en el campo cuando se abren las vainas antes de empezar la cosecha. Durante el almacenamiento, los adultos salen y dejan los huevecillos en otros granos de frijol depositados en el mismo almacén.

El insecto se propaga rápidamente bajo buenas condiciones, por lo que es necesario remover todos los residuos de frijol de cosechas anteriores y limpiar y rociar las paredes del almacén con insecticidas cuya acción dure por varios días después de ser aplicado. Las operaciones anteriores se efectúan antes de que una nueva cosecha se coloque en el mismo local. Estas plagas no dañan al trigo, al arroz ni al maíz almacenado.

El lugar en que se almacena frijol seco y limpio debe ser un si tío bien construido y sin humedad. El frijol que se va a usar como semilla debe tratarse con un insecticida de acción prolongada.

Los tratamientos superficiales no matan las larvas ni pupas, -- porque están en el interior del grano. Sólo son efectivos para combatir a los adultos.

El frijol para semilla debe ser tratado con 1 a 1.5 kilos de -- DDT al 5 por ciento para cada tonelada de grano.

El frijol destinado al consumo humano no debe tratarse con in-- secticidas, así es que la única forma de combatir a los gorgojos es mediante fumigación y limpieza del almacén.

Ratas.

Las ratas y los ratones son un serio problema en el almacena--- miento de la semilla, porque causan pérdidas directas en el frijol - almacenado, y además lo contaminan con sus excrementos y con la des- composición de sus propios cuerpos cuando mueren. La presencia de - roedores se previene mediante la construcción de almacenes que no -- permitan su entrada y, como complemento, con la fumigación de loca-- les o el empleo de cebos envenenados.

En todo caso es necesario destruir las guaridas de las ratas y ratones y dar una limpieza general al almacén.

Las ratas son animales capaces de comer cualquier clase de ali- mentos, aunque tienen preferencia por algunos de ellos; esta prefe--

rencia debe tomarse en cuenta al preparar los cebos envenenados para combatirlos. En la preparación de cebos envenenados se usan cereales, carne molida, pescado, queso frutas y legumbres.

Los materiales que se emplean en la preparación de los cebos -- son tan importantes como la forma de mezclarlos. Si el veneno no se mezcla uniformemente con el alimento, la distribución del material -- venenoso es irregular y en consecuencia una parte de la preparación tiene bastante veneno, mientras que la otra parte tiene poco, resultando poco efectiva la mezcla así preparada. Se recomienda construir túneles de madera colocándolos a lo largo de los caminos que recorren estos animales. Dentro de los pequeños pasajes se coloca el cebo envenenado (20).

Enfermedades.

Las enfermedades del frijol son causadas por diferentes organismos, entre los cuales están las bacterias, los hongos y los virus.

Estos patógenos penetran a los tejidos de las plantas a través de heridas, aberturas naturales, o por medio de insectos que son los agentes vectores, como en el caso de los virus.

Las enfermedades del frijol pueden causar daño severo o la muerte de las plantas en cualquier estado de desarrollo, reduciendo en esta forma el rendimiento y la calidad de la semilla. A continuación se enumeran las enfermedades más importantes causadas por bacterias: (20) (21).

Tizón de Halo.- Hay varios tipos de tizones bacteriales, pero todos son más o menos iguales en sus síntomas y requieren medidas semejantes de prevención y de combate. El más importante es el tizón de halo causado por la bacteria *Pseudomonas Phaseolicola* (Burk) Dows. Esta enfermedad prospera en áreas de clima fresco y de alta precipitación durante el período de crecimiento de las plantas, pudiendo -- ser muy severa en años lluviosos y sin importancia en años secos. Es un problema principalmente en la Mesa Central y en El Bajío. La bacteria ataca a las hojas y después se extiende a las vainas, reduciendo el rendimiento y la calidad de la cosecha. El frijol que proviene de plantas infectadas no debe usarse para semilla. En semilla infectada existen bacterias dentro de la testa y no pueden ser eliminadas por selección ni procedimientos químicos.

Los primeros síntomas se presentan en las hojas y aparecen en forma de pequeñas manchas amarillentas que aumentan de tamaño en forma gradual. Los centros de estas manchas se secan, tornándose de color café, siempre rodeadas de un halo amarillento. Al principio, -- las lesiones en las vainas son pequeñas manchas acuosas o grasosas -- que alcanzan hasta un centímetro de diámetro. Durante el tiempo húmedo, la superficie de las manchas es brillante y cubierta de una -- exudación pegajosa de color cremoso. Cuando la lesión se seca, es -- de color café rojizo, hundida y a veces se parece a las lesiones de la antracnosis, otra enfermedad del frijol.

La bacteria que causa el tizón de halo va dentro de la semilla que proviene de plantas enfermas y se desarrolla durante la germina-

ción. Al principio, las lesiones aparecen en los cotiledones. Las bacterias llegan a las hojas y de ahí pasan a otras plantas al salpicar el agua de lluvia y al efectuar las labores culturales.

Cuando las vainas son infectadas, las bacterias penetran en la semilla, que si se cosecha junto con las semillas sanas, servirá como fuente de infección en el ciclo siguiente. Es muy difícil separar todas las semillas infectadas de las sanas por simple examen visual (20).

Tizón Común.- Su nombre técnico es *Xanthomonas phaseoli* (E.F. - Sm) Dows.

Esta enfermedad es muy similar al tizón de halo cuando los síntomas están avanzados, pues las manchas en las hojas se juntan y producen necrosis en toda la hoja o alrededor de la misma. La diferencia principal entre las dos enfermedades consiste en que las lesiones del tizón común no forman el halo amarillento a su alrededor, y para que la bacteria prospere requiere temperaturas un poco más altas que las que se necesita el tizón de halo (17 grados centígrados a 20 grados centígrados); por lo demás, son similares la distribución y los métodos de transmisión y de combate.

Esta enfermedad no es muy frecuente en las zonas temporales del país, aunque probablemente los síntomas de las dos enfermedades se confunden, lo cual impide que se distingan con precisión. Sin embargo, al observar cuidadosamente las plantas es posible demostrar la existencia de las dos enfermedades en una misma planta (7).

Marchitez Bacterial.- Es causada por la bacteria *Corynebacte---rium flaccumfaciens* (Hedges) Dows, se presenta en varios lugares del Bajío. El síntoma más característico es el color amarillento de las partes comprendidas entre las nervaduras de las hojas. Al principio las lesiones son casi similares a las del tizón de halo. Después, - estas lesiones serán amarillas, afectando todos los tejidos. La marchitez bacterial es sistemática, o sea que las bacterias son lleva--das de los tejidos enfermos a los sanos dentro de la planta.

Las bacterias están dentro de la semilla infectada del ciclo anterior. El uso de semilla sana evita el establecimiento de la enfermedad en el campo (véase tizón de halo) (20).

Las principales enfermedades causadas por hongos son las sí--guientes:

Antracnosis.- El nombre técnico de ésta enfermedad es: *Colleto-trichum lindemuthianum* (Sacc & Magn). Briosi & Cav.

Por su gravedad y amplia distribución en las zonas productoras de frijol en México, la antracnosis es la enfermedad más importante del frijol en el país.

El desarrollo y la propagación de la antracnosis son favoreci--dos por dos factores principales: la humedad y las bajas temperatu--ras. Se ha demostrado que la temperatura óptima para que el hongo - se desarrolle es la comprendida entre los 17 y 18 grados centígrados; arriba de 27 grados centígrados la infección no ocurre, y las tempe--raturas menores de 13 grados centígrados también reducen a su mínimo

el ataque de la antracnosis.

Esta enfermedad ataca todas las partes aéreas de la planta, -- cuando esto sucede, el hongo alcanza a infectar hasta a las semillas en formación. Las vainas son las partes de la planta donde la enfermedad es más notoria y donde causa los daños más graves porque disminuye la calidad del producto, ya sea éste ejote o grano. Las lesiones varían en tamaño, desde simples puntitos hasta manchas de más de un centímetro de diámetro, que al juntarse forman una gran lesión -- que cubre gran parte de la vaina. Bajo condiciones favorables, en el centro de las lesiones se observa una masa de coloración rosada -- que es ocasionada por la formación de miles de esporas del hongo. Generalmente las lesiones son hundidas y sus márgenes son ligeramente prominentes.

Estas lesiones se localizan principalmente en las nervaduras de las hojas, y se observan más fácilmente en el envés, a medida que -- avanza la enfermedad, produce necrosis en los tejidos adyacentes.

La semilla atacada presenta manchas ligeramente hundidas en la cáscara, de tamaño variable y de color café a negro, según el color de la cáscara. El hongo permanece latente en la semilla y sirve como fuente de inóculo en los cultivos posteriores, si se emplea esta semilla infectada; sin embargo, el hongo vive de una estación a otra en los residuos de plantas infectadas.

Al sembrar y germinar la semilla infectada, el hongo reanuda su actividad, y como las esporas quedan en contacto con las hojas prima

rias aún dobladas, las infectan fácilmente; luego el agua de lluvia salpica y hace escurrir las esporas hacia la parte baja (hipocotilo) del tallo, estableciéndose así una fuente de infecciones secundarias.

Otros agentes que ayudan a la diseminación de la antracnosis -- son el viento, el roce de las hojas entre sí, los instrumentos de -- trabajo, los animales, los insectos y el hombre mismo.

Para atenuar los daños en las variedades susceptibles o en las zonas donde la enfermedad no se ha extendido considerablemente, las principales medidas que se recomiendan son las prácticas de sanea---miento en el campo y el uso de semilla limpia o de variedades resis---tentes. Es conveniente destruir los residuos de las cosechas ante---riores y establecer una rotación de cultivos de 3 años por lo menos, es decir, que el frijol debe sembrarse en el mismo lugar con este intervalo; así se reduce el riesgo de infección. No obstante, tales - medidas no eliminan completamente la enfermedad [7].

Chahuixtle.- Cuyo nombre técnico es: (*Uromyces phaseoli-typica* Arth.) es una enfermedad del follaje, la cual se presente en el frijol durante la estación lluviosa. Si el ataque es severo, puede causar pérdidas de consideración.

El ataque principal es sobre las hojas, pero también los tallos y las vainas pueden ser afectados.

La enfermedad se presenta en la parte inferior de las hojas, en forma de manchitas de 2 a 5 mm. de color blanco. Estas manchitas se hinchan y revientan a los 5 ó 10 días y toman entonces un color rojo-ladrillo, debido a la presencia de las esporas del hongo.

El único método preventivo posible y recomendable es el uso de variedades resistentes a la enfermedad (1).

Pudriciones radiculares. - Son causadas por *Rhizoctonia solani* Kuhn y *Fusarium solani* F. *phaseoli* (Burk) Snyder & Hansen. Las pudriciones radiculares ocasionan:

- a) Fallas en la germinación de las semillas.
- b) Muerte antes de brotar las plantas.
- c) Daños en las plántulas y en la planta adulta.
- d) Destrucción parcial o total del sistema radicular, y
- q e) Pudrición seca o húmeda de la raíz y del tallo, la cual se prolonga algunos centímetros sobre el nivel del suelo y causa la muerte de las plantas.

Generalmente las plantas con pudriciones de la raíz presentan lesiones hundidas que varían en el color, forma y tamaño a lo largo del hipocotilo; debido a estas anomalías las plantas se debilitan y desarrollan mal, el follaje se torna amarillento y disminuye el número de vainas.

Las medidas culturales que pueden reducir los daños causados por la pudrición de la raíz, son:

- a) Efectuar rotación de cultivos, con el fin de reducir la cantidad de inóculo en el suelo.
- b) Evitar el exceso y encharcamiento del agua, sembrando en terrenos bien drenados y nivelados.
- c) No dañar las raíces de las plantas al cultivarlas, pues las

heridas son puertas de entrada a los organismos patogénicos.

d) Sembrar a la profundidad adecuada, para proporcionar a la se milla condiciones favorables para su germinación.

e) Quemar los residuos de plantas, procurando no sembrar inme--
diatamente después, en el caso de que dichos residuos se hayan ente--
rrado.

f) Aplicar fungicidas a la semilla (17).

Mancha Redonda.- Esta enfermedad causada por el hongo Chaetosep
toria wellmanii Stevenson, se observó por primera vez en la Mesa Cen--
tral en 1955.

Los síntomas comienzan como manchas cafés sobre las hojas y au--
mentan de tamaño hasta llegar a 1 ó 2 centímetros de diámetro. Las --
manchas tienen anillos concéntricos muy característicos en donde la --
parte central cambia a un color gris. En los tejidos afectados se --
observan unos puntos negros donde se producen las esporas. El daño
que causa la mancha redonda es muy grande cuando el ataque es severo.
Todos los tipos de frijol son susceptibles pero son más aún los cana--
rios. La mancha redonda se presentó severamente en varias zonas de
la Mesa Central en el verano de 1958. Las plantas muy atacadas per--
dieron todas sus hojas y su rendimiento se redujo considerablemente
(20).

Moho blanco del tallo.- Cuyo agente causal es Sclerotinia scler
otiorum (Lib) Dby.

Esta enfermedad es causada por un hongo que ataca los tallos, -

las vainas y las hojas cercanas al suelo, y puede ocasionar la muerte de la planta.

Al principio del ataque aparecen pequeñas manchas que crecen rápidamente y se transforman a los 3 ó 4 días en una sustancia algodonosa que los agricultores llaman "escupitajo". Cuando el efecto producido por esta enfermedad es grave. Se secan por completo las partes afectadas, y se forma la semilla del hongo, la que puede caer al suelo y permanecer en él hasta diez años con posibilidades de germinar. Si dentro de este período aumenta la humedad y la temperatura en el suelo, produce nuevamente esa sustancia algodonosa capaz de infectar al nuevo cultivo de frijol.

No existen variedades de frijol resistentes a esta enfermedad, pero si hay prácticas culturales que ayudan a reducir el número de plantas atacadas. Estas prácticas son:

a) Disminuir la densidad de siembra para aumentar de esta manera la aereación del cultivo.

b) Efectuar una rotación de cultivos.

c) Inundar el terreno. Si se inunda el terreno infectado unas tres semanas antes de la siembra, germina un alto porcentaje de la semilla del hongo, y al no haber plantas susceptibles, el hongo muere (7).

Rhizoctonia del follaje.- Su nombre técnico es Thizoctonia microseclerotia Matz.

Todas las partes aéreas de la planta son atacadas aunque las --

primeras señales de infección aparecen en las hojas. La enfermedad se presenta en forma de pequeñas manchas acuosas, de color más claro que la parte sana y rodeadas por un borde de color café rojizo. A medida que la infección avanza, las heridas crecen y, al juntarse unas con otras, cubren toda la hoja y ésta muere y se desprende del tallo.

En las vainas, las heridas o lesiones son de color negro y de aspecto brillante, de forma casi redonda y semejantes a las que produce la antracnosis. Bajo condiciones favorables para su distribución, el hongo produce pequeños granitos de color café, los cuales propagan la enfermedad llevados por el aire o el agua a las plantas vecinas.

Se ha demostrado experimentalmente que, a pesar de que este hongo se ha observado atacando sólo a las partes aéreas de la planta, bajo condiciones favorables también perjudica a las raíces, produciéndoles heridas superficiales, de tamaño pequeño y de color negro. Es posible distinguirlas de las producidas por el organismo de la pudrición de la raíz.

En la actualidad no se conocen sustancias químicas o fungicidas apropiados para combatir esta enfermedad, y aparentemente ninguna de las variedades de frijol es resistente. Debido a que este organismo se ha observado atacando un gran número de plantas cultivadas, la rotación de cultivos es de poca ayuda para reducir el daño que produce; sin embargo, es la única práctica cultural que logra controlar en parte esta enfermedad especialmente si en la rotación se incluye maíz, zacate o cereal (7).

Enfermedades causadas por virus.

Hay varias enfermedades del frijol causadas por virus, y entre las más importantes estan los mosaicos y el arrugamiento. En general, ninguna de estas enfermedades constituye un problema serio en las partes altas de México, pero si ocasiona daños considerables en los sembradíos de frijol en zonas tropicales y semitropicales, como en la costa del golfo y del Pacífico.

Mosaico común, Virus phaseolus No. 1.

En las variedades atacadas, el mosaico común produce un moteado de diferentes tonos de color verde, desde el oscuro hasta el claro. Cuando el ataque es grave, las hojas y vainas se deforman, las flores caen, el crecimiento de la planta se reduce y el rendimiento es muy bajo. Si las plantas son atacadas cuando son pequeñas, no llegan a producir vainas, pero si el ataque ocurre durante la floración o después de ella, la enfermedad reduce el rendimiento, pero no tanto como en el caso anterior.

Posiblemente la semilla proveniente de plantas enfermas lleva el virus, por lo que es conveniente destruir las plantas enfermas o no utilizarlas para producir semilla. Aparentemente, la propagación del virus en el campo la efectúan los insectos. El único medio de prevenir la enfermedad es el uso de variedades resistentes.

En el campo experimental de Cotaxtla, Ver., se produjeron 3 nuevas variedades de frijol para la zona tropical del Golfo, con alguna resistencia al mosaico. Estas son Jamapa Actopan y Antigua.

Si un campo destinado a la producción de semilla tiene plantas infectadas, se pueden disminuir las pérdidas en cultivos siguientes eliminando las plantas enfermas para que no sean fuente de infección. Deben hacerse inspecciones cada dos semanas para lograr resultados satisfactorios. Cualquier práctica que baje la población de insectos, áfidos y chicharritas ayuda a disminuir las pérdidas.

Mosaico amarillo. (Virus phaseolus No. 2).

El mosaico amarillo es una enfermedad de las más graves dado el grado de ataque que ocasiona. En México, el mosaico amarillo se observa principalmente en el trópico y se caracteriza por un amarillamiento en las márgenes de las hojas, en forma de manchas no muy bien definidas. Las hojas de las plantas atacadas se deforman, algunas se ennegrecen y las vainas se tuercen y cargan muy poca semilla.

El virus que causa el mosaico amarillo no se transmite por medio de la semilla, sino que su propagación la efectúan los insectos; tal vez sea esta la razón por la cual la enfermedad se encuentra en áreas bien definidas. Mientras que el mosaico común ataca exclusivamente a las plantas de frijol, el mosaico amarillo ataca a diversas plantas, entre las que se encuentran especies de trébol, alfalfa, chícharo, soya y algunas plantas ornamentales. Hasta la fecha no se conocen variedades resistentes a esta enfermedad, por lo que solamente se recomienda evitar las siembras de frijol cercanas a los sembradíos de trébol, alfalfa, gladiolas y chícharos, o efectuar el combate de insectos oportunamente.

Arrugamiento o encarrujamiento. (Virus del Curly Top).

El betabel o remolacha azucarera es el cultivo más atacado por esta enfermedad, pero el frijol, el tomate, la papa, el chile y muchas otras plantas cultivadas y silvestres, son también destruidas cuando el ataque ocurre en las primeras etapas de su crecimiento. En el frijol, las señales características del arrugamiento se notan en las primeras hojas que brotan. Cuando estas partes son atacadas la planta muere. En general, las hojas presentan una apariencia de encarrujamiento hacia abajo o chino.

El virus no se transmite por la semilla sino solamente por insectos. Por lo tanto, el daño depende de la cantidad de chicharritas, que son los únicos insectos transmisores del virus.

En las últimas etapas de su desarrollo las plantas atacadas se vuelven amarillentas, el encarrujamiento de las hojas disminuye y la producción de vainas se reduce en forma considerable. El único medio de prevenir las pérdidas causadas por esta enfermedad es sembrar variedades resistentes. En México se han observado plantas con señales muy parecidas a las del arrugamiento; sin embargo, no se ha identificado en forma precisa dicha enfermedad.

Enfermedades causadas por Nemátodos.

La presencia de nemátodos (*Meloidogyne* spp) es común en los cultivos de frijol en el noroeste de México, especialmente en el norte del estado de Tamaulipas. En esta región se siembra frijol dos veces al año, en febrero y en septiembre y es en la primera siembra --

donde los nemátodos causan daños de mayor consideración.

Las raíces de las plantas atacadas presentan numerosas agallas y tumores que varían de forma y tamaño, a lo largo de la raíz principal y de las raíces secundarias. Sus raíces se deforman, lo cual dificulta el desarrollo normal de las plantas. Las plantas son débiles y crecen poco y las hojas son pequeñas, alargadas y mal formadas. Durante la floración se cae mucha flor, lo que ocasiona una disminución considerable en el rendimiento.

El organismo que causa esta enfermedad generalmente se encuentra en regiones donde en todo el ciclo de cultivo hay temperaturas de 25°C a 30°C). Generalmente los suelos arenosos, ligeros, con buen drenaje y algo secos, favorecen el desarrollo de los nemátodos. Por otra parte, los suelos pesados y muy húmedos son favorables para ellos.

Los nemátodos son distribuidos por medio del agua de riego, y también por la tierra que se deja en los implementos de labranza y animales.

En México no se ha intentado combatir estos animales en los cultivos de frijol. Sin embargo, las siguientes medidas se recomiendan para disminuir la población de nemátodos en el suelo: rotación de cultivos (incluyendo cereales), barbechos profundos y aniego del terreno durante una o dos semanas. En las estaciones experimentales de California y Alabama, E.U., se ha trabajado en obtener variedades resistentes que aunque no sean comercialmente aceptables o adaptadas

a nuestras zonas productoras de frijol, son útiles para conocer que existen fuentes de resistencia que en un momento dado pueden usarse en programas de mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS

Materiales.

El presente trabajo se llevó a cabo prácticamente en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, ubicado en la ex-hacienda El Canadá, carretera Monterrey-Nuevo Laredo, Municipio de Gral. Escobedo, N.L. Dicho campo -- tiene una altitud sobre el nivel del mar de 427 Mts. y sus coordenadas geográficas en su latitud norte estan sobre los 25° 50' y 100° - 20' latitud oeste.

En esta región las estaciones de invierno y verano son muy extremas, registrándose temperaturas altísimas en los meses de junio, julio y agosto; y muy bajas en diciembre y enero. El clima templado se puede apreciar durante la primavera en los meses de marzo y abril; y en otoño, en septiembre y octubre. El período de lluvias es muy irregular presentándose durante todo el año una precipitación pluvial de 390 a 720 mm. y con una temperatura media anual de 21 a 24°C.

La semilla utilizada en este experimento fué proporcionada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y colectada en diferentes estados del País. Las variedades utilizadas se muestran en la Tabla No. VI.

TABLA No. VI. Variedades y lugar de recolección de semilla utilizados en el experimento. Fac. Agronomía U.N.L. 1969.

V A R I E D A D	LUGAR DE RECOLECCION
Bayo 66	Mesa Central
Bayo 107	Campo Experimental Tlanepantla, México.
Bayo 158	México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla.
Blanco 157	Zacatecas.
Canario 107	Mesa Central, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, México, Sinaloa, Aguas calientes, Zacatecas y Durango.
Canocel	Mesa Central.
Durango 225	Mesa Central.
Durango 664-D-37 (Bayo blanco 664-D)	Zacatecas, Durango y Chihuahua
Flor de Mayo	Bajío (Guanajuato, Qro., Aguas calientes, Jalisco y Michoacán)
Jamapa	Zona tropical del Golfo de México
Negro 66	Mesa Central
Pinto 133	Zac., Dgo., Chihuahua.

Las pruebas de germinación se efectuaron en el laboratorio de la Facultad utilizándose para ello cajas de petri, algodón y estufa de germinación.

Los insecticidas aplicados fueron, malatión, DDT y metasistox.

Las prácticas culturales se llevaron a cabo con tractor e implementos agrícolas necesarios para efectuar el Barbecho rastreo, nive-

lación, bordeo y trazo de asequías, también se utilizaron palas, azadones, cordones, máquinas aspresoras, se efectuaron deshierbes, riegos, aplicación de insecticidas, cultivos y cosecha.

Métodos.

Para la elaboración del experimento se utilizó un diseño de bloques al azar constando éste de 12 tratamientos con cuatro repeticiones cada tratamiento tenía cuatro surcos de 6 mts. de largo, con una distancia entre surcos de 80 Cms. La superficie total de cada parcela fué de 19.20 Mts² y la superficie total del experimento fué de -- 1368.00 Mts².

Se cosecharon los dos surcos centrales dejando 50 Cms. de claro en cada extremo de los dos surcos por lo que la parcela útil fué de 8 Mts².

En la Tabla No. VII se muestran los resultados de la prueba de germinación con las 12 variaciones de frijol.

TABLA No. VII. Prueba de germinación de 12 variedades de frijol. Fac. Agronomía U.N.L. 1969.

V A R I E D A D	% DE GERMINACION
Jamapa	100
Blanco 107	100
Canocel	100
Bayo 107	100
Canario 107	100
Negro 66	100
Flor de Mayo	95
Durango 225	90
Bayo 66	85
Durango 664-D-37	85
Pinto 133	80
Bayo 158	80

Desarrollo del experimento.

La distribución de las variedades se muestra en la gráfica No. I.

Preparación del terreno.

Un mes antes de la siembra se roturó el terreno a una profundidad de 25.30 Cms. con el fin de que se pudriera toda la maleza y los residuos de la última cosecha. Posteriormente se dió un paso de ras tra izquierda y después se cruzó lográndose con ésto una buena pulve

GRAFICA 1.- DISTRIBUCION AL AZAR DE 12 VARIEDADES DE FRIJOL EN PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO. CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL, FAC. AGRONOMIA U.N.L., 1969.

7	9	9	9	1	1
2	6	6	10	6	6
12	7	7	1	4	4
10	1	1	7	11	11
9	10	10	12	9	9
11	8	8	3	10	10
6	12	12	6	12	12
8	3	3	8	8	8
4	4	4	5	3	3
1	11	11	11	2	2
3	2	2	4	5	5
5	5	5	2	7	7
CANAL PRINCIPAL					↑

- | | | |
|----------------|----------------------|------------------|
| 1.- Bayo 66 | 5.- Canario 107 | 9.- Flor de Mayo |
| 2.- Bayo 107 | 6.- Canocel | 10.- Jamapa |
| 3.- Bayo 158 | 7.- Durango 225 | 11.- Negro 66 |
| 4.- Blanco 157 | 8.- Durango 664-D-37 | 12.- Pinto 133 |

rización de los terrones. La nivelación del terreno no hubo necesidad de hacerla ya que estaba bien nivelado.

La surquería se hizo con tractor, así mismo los bordos de contención y las asequías, pegando bordos después a mano.

Siembra.

La siembra se realizó el día 7 de Mayo, con el método llamado "a chorrillo" y con una distancia entre plantas de 5 a 10 Cms.

El terreno estaba uniformemente húmedo se sembró en tierra venida y en el lomo del surco la semilla se enterró a una profundidad de 5 a 7 Cms.

La nacencia se vino uniforme en todas las variedades retardando se la emergencia de las plantitas de 3 a 5 días.

Labores de cultivo.

Con el objeto de mantener el experimento libre de malas hierbas, 15 días después de la siembra se procedió a dar el primer cultivo -- con tractor, ésta práctica fué de mucha importancia ya que aflojó mucho la tierra permitiendo así su mejor desarrollo.

Se efectuaron dos deshierbes más con azadón, uno el 10 de Junio y el otro el 1o. y 2 de Julio. En el primer deshierbe se aprovechó para arrimar tierra a las plantitas.

Riegos.

Se dió un riego de asiento seis días antes de la siembra el ---

cual fué bien aprovechado ya que las plantitas emergieron sin ningún problema de humedad.

El día 24 de Mayo se dió otro riego ya que las plantitas lo requerían, el día 16 de junio se dió un tercer riego y el 15 de julio se dió un último riego. En total el cultivo necesitó de un riego de asiento y tres de auxilio en todo el ciclo.

En los días 11 y 12 de mayo se presentaron lloviznas cortas en la noche y el día 16 del mismo mes llovió poco más de .15 mm. En este mes la mayor parte de los días fueron nublados.

En el mes de junio, el día 10. hubo una precipitación pluvial de 26 mm. siguiendo los días 4 y 5 del mismo mes con lloviznas ligeras, los días 28 y 29 hubo lluvias de consideración. En general los días fueron despejados.

En julio casi no se presentaron lluvias sino hasta el día 29 -- que hubo una buena precipitación pluvial, los días despejados y muy calurosos.

El mes de agosto tuvo precipitaciones ligeras los días 7, 20 y 27 y precipitaciones fuertes los días 6, 20, 21, 28, 29 y 30.

TABLA VIII

PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS EN TOPO CHICO, N. L. DATOS PROPORCIONADOS POR LA SRIA. DE RECURSOS HIDRAULICOS.

1969 Meses	Precipitación en M. M.	Temperaturas Medias en grados C.
MAYO	37.0	30.0
JUNIO	104.5	33.3
JULIO	139.5	36.2
AGOSTO	133.5	34.0

COSECHA,=

La cosecha se llevó a cabo a Mano cuando las plantas dejaron -- caer sus hojas y las tres cuartas partes de las vainas estaban casi secas. Las únicas variedades que se cosecharon fueron canario 107 y jamapa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para hacer posible la realización del experimento fué necesario observar a lo largo de éste los siguientes datos: Días a la germinación, a la floración, altura final de las plantas, tamaño de las vainas, días a la madurez, tipo de crecimiento, rendimiento en Semilla, ataque de plagas y enfermedades.

Germinación, -

La germinación en todas las variedades fué uniforme presentándose primero en unas variedades y después en otras. Esta primera etapa de la vida de la planta tuvo lugar en los primeros 8 días de siembra ésta; ya que la nacencia se presentó uniforme, la germinación se puede considerar normal.

Floración, -

El tiempo que duró la floración fué de aproximadamente 23 días o sea que en las variedades precoces fué más prematura que en las -- tardías.

La tabla IX muestra las variaciones en la floración de las diferentes variedades de frijol.

Tabla IX.- Días a la Floración. Prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de frijol. Campo agrícola experimental Fac. de Agronomía U.N.L. 1969.

Variedades	Días a la Floración		
	50%	Más de 50%	95-100%
Bayo 66	52	57	63
Bayo 107	55	57	63
Bayo 158	55	57	63
Blanco 157	51	55	61
Canario 107	40	42	48
Canocel	55	57	63
Durango 225	48	51	57
Durango 664-d-37	49	53	60
Flor de Mayo	51	55	61
Jamapa	47	51	57
Negro 66	57	59	62
Pinto 133	48	51	59

Coloración de las Flores.-

Las 12 variedades del experimento tuvieron tres diferentes colores de flores: para Bayo 66, Bayo 107, Bayo 158, Blanco 157, Flor de Mayo pinto 133 la coloración de las flores fué blanco las variedades Durango 225, Durango 664-D-37 Jamapa y negro 66 tuvieron flores de color morado y las variedades canario y canocel tuvieron flores color rosa.

Altura Final de las Plantas.

Para la recabación de este dato se hizo necesario esperar a que la planta hubo obtenido su máximo desarrollo vegetativo o sea cuando alcanzó su fase final. Esta práctica se hizo tomando en cuenta nada más la altura vertical sin tener en cuenta la longitud de las guías en las plantas con este tipo de crecimiento.

En la tabla X se muestran los promedios de la altura final de las plantas.

Tabla X.- Promedio de Altura final de las Plantas. Prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de frijol. Campo Agrícola experimental Pac, de Agronomía, U.N.L. 1969.

Variedades	Altura Final en cms.
Jamapa	57.0
Flor de Mayo	56.0
Blanco 157	47.0
Canocel	43.0
Bayo 107	42.0
Durango 225	39.0
Pinto 133	37.0
Durango 664-D-37	31.0
Negro 66	30.0
Canario 107	29.0
Bayo 66	15.0

Tamaño de las Vainas.

El tamaño de las vainas se tomó en cuenta nadamás en las varie-

dades canario 107 y Jamapa que fueron las únicas que se cosecharon - siendo éste para la primera de 8,70 cms. y para la segunda de 6,30 - cms.

Maduración,-

Este período fué muy variado en las diferentes variedades, pero dado el caso de que las únicas variedades que fructificaran fueron - canario 107 y jamapa, se tomó el dato nadamás en estas dos variedades, para canario 107 los días a la maduración fueron 87 y para jamapa 96.

Tipo de Crecimiento,=

El tipo de crecimiento en las diferentes variedades se muestra en la Tabla XI,

Tabla XI,= Tipo de crecimiento de Variedades de Frijol. Campo agrícola experimental Fac. de Agronomía, U.N.L, 1969,

Variedad	Tipo de Crecimiento
Canario 107	MATA
Canocel	MATA
Pinto 133	MATA
Bayo 158	Semi-Guía
Durango 664-D-37	Semi-guía
Jamapa	Erecto Semi-guía
Durango 225	Erecto Semi-guía
Flor de Mayo	Semi-guía CORTA
Negro 66	Semi-guía CORTA
Bayo 66	Guía CORTA
Bayo 107	Guía CORTA
Blanco 157	Guía CORTA,

Rendimientos.-

En esta fase final de la recolección de datos se tomaron en --- cuenta únicamente dos variedades, jamapa y canario 107, las cuales - no reportaron rendimiento altos pero sí tuvieron un desarrollo nor-- mal durante todo su ciclo lo cual hace posible comparar rendimientos.

En general los rendimientos se pueden considerar bajos dada la capacidad de producción de las variedades en otros estados y bajo -- condiciones normales. Estos rendimientos se acercan, mas no sobrepa san la producción promedio aquí en el estado,

Las bajos rendimientos, se atribuyen principalmente, a que ninguna variedad de las que se probó está adaptada a esta zona ó sea que son variedades que se cultivan en altitudes arriba de los 1200 Mts. sobre el nivel del mar. Otro de los factores que están dentro de -- las principales causas, es la época de siembra, ya que no se sembró en la mejor época, la temperatura fue demasiado alta en la fecha de flor ación lo que hizo que hubiera una deshidratamiento en las plantas - y se cayeran las flores antes de que fueran fecundadas. El lugar -- donde se sembró había tenido anteriormente una siembra de frijol más no había sido inoculada la semilla y en este experimento tampoco se inoculó la semilla.

Para una mejor interpretación de los rendimientos se muestran - las tablas XII y XIII. En la primera se muestran los rendimientos en kilogramos por hectárea útil en las cuatro repeticiones asimismo como el promedio general de las dos variedades. En la segunda se muestra el análisis de variancia en el cual resultó no haber diferencia signific

cativa pero cabe aclarar que es muy difícil que salga en el análisis alguna diferencia dado que son muy pocas variedades las que se están analizando.

Tabla XII.- Rendimientos por parcela útil en kilogramos de dos variedades de frijol. Prueba adaptación y rendimiento. Campo Agr. Experimental de la Fac. de Agronomía U.N.L. 1969.

Variedades	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	IV	
Jamapa	383.750	581.250	481.250	421.250	466.875
Canario 107	307,500	366.250	212.500	406.250	320.625

Tabla XIII.- Análisis de Variancia de las variedades de frijol. Prueba de adaptación y rendimiento, Campo Agrícola Experimental Fac. de Agronomía, U.N.L. 1969.

Causas	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.
Tratamientos	1	41,328.10	41,328.10	5.93 N.S.
Repeticiones	3	22,614.06	7,538.02	1.08 N.S
Error	3	20,917.22	6,972.41	
Total	7	84,859.38		

Plagas y Enfermedades.

Debido a las altas temperaturas que se presentaron durante el ciclo del cultivo, el ataque de plagas no fué muy perjudicial ya que fueron dos las únicas plagas que se presentaron en todo el ciclo, estas fueron las chicharritas del frijol y la mosca blanca.

Las chicharritas del frijol se presentaron desde las primeras etapas de iniciación del cultivo, lográndose controlar con dos aspersiones de malatión 50% a razón de 0,2%.

La mosca blanca se presentó también casi en todas las etapas del cultivo, más su ataque no se consideró como un daño severo, se combatió con las dos aplicaciones que se hicieron contra las chicharritas y además con otra de Metasistox a razón de 350 c.c. en 100 lts. de agua.

Con respecto a enfermedades, se puede contar con una que causó serio daño en algunas variedades, esta enfermedad fué la pudrición de la raíz y la variedad donde más daño causó fué blanco 157.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del cultivo realizado son -- las siguientes:

- 1.- Los resultados comparativos de rendimiento reportan diferencia -- entre variedades.
- 2.- La variedad con rendimiento más alto fue Jamapa con 466.875 kg/ha. Esta variedad presentó bastante resistencia a plagas y en--fermedades.
- 3.- La variedad que ocupó el segundo lugar fue Canario 107 con - - - 320.625 kg/ha., habiendo presentado características similares a la anterior.
- 4.- Las variedades Bayo 66, Bayo 107, Bayo 158, Blanco 157 Canocel, Durango 225, Durango 664-D-37, Flor de Mayo Negro 66 y Pinto 133 fueron susceptibles tanto a plagas como enfermedades y además a los factores atmosféricos.
- 5.- Las plagas y enfermedades que atacaron al cultivo no presentaron ningún problema serio y se controlaron rápidamente.
- 6.- Se recomienda probar estas variedades en ciclo más temprano. Adelantando dos meses la fecha de siembra.
- 7.- Se recomienda inocular la semilla antes de la Siembra.
- 8.- Con respecto al comportamiento de las variedades Jamapa y Canario 107 se recomienda hacer pruebas con fecha de siembra más temprana, su comportamiento respecto a su adaptación fue bueno y prom

tedor por lo que se recomienda probarlas junto con otras no probadas para así poder determinar con precisión su densidad de --- siembra, fecha de siembra, fertilización, practicas culturales riegos, etc.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, y consistió en probar adaptación y rendimiento de doce variedades de frijol en ciclo temprano.

Se trazó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variedades probadas fueron Bayo 66, Bayo 107, Bayo 158, Blanco 157, Canario 107, Canocel, Durango 225, Durango 664-D-37, Flor de Mayo, Jamapa, Negro 66 y Pinto 133.

La siembra se hizo en tierra venida el día 7 de Mayo de 1969 y se terminó de cosecha en el mes de agosto del mismo año. Las labores culturales fueron principalmente cultivos, deshierbes y aparque a mano. Durante el ciclo se dieron cuatro riegos, el de asiento y tres de auxilio. Las plagas y enfermedades no causaron daños de consideración en el cultivo.

La Cosecha Manual.

Las variedades Jamapa y Canario 107 fueron las únicas que presentaron rendimientos, no así las restantes las cuales fueron afectadas muy seriamente por los factores climatológicos.

El análisis de variancia demostró que no hubo diferencia significativa entre variedades no siendo así en el análisis comparativo el cual sí mostró diferencias en cuanto a rendimiento.

En general podemos sugerir pruebas subsiguientes con las mismas variedades pero en distinta época de siembra.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarez, L.E. y R. Richardson, Jr. 1957. El frijol ejotero folleto técnico No. 26, S.A.G. O.E.E., México, D.F.
- 2.- Andersen, A.L. 1955. Dry Bean Production in the Eastern States U. S. Dept. of Agr. Farm's Bull. No. 2083, Washington, D.C.
- 3.- Andrade A., E. 1966. Aumente sus Rendimientos de frijol. Circular CIAS. No. 5, SAG. INIA, México, D.F.
- 4.- Anónimo, Etapa 1968-1969, Plan Agrícola Nacional S.A.G. México, p. 26-27.
- 5.- Crispín M., A. 1967. El frijol como fuente de proteína, Agricultura técnica en México, S.A.G. I.N.I.A. Vol. II. No. 7 P. 299-302.
- 6.- Cabral, F. 1969. ¿Que pasa con el frijol?' El Surco. Volumen - LXXIV, No. 3, México.
- 7.- Crispín M., A., A. Ortega, C. y C.C. Gallegos B. 1964. Enfermedades y plagas del frijol en México, SAG. Folleto No. 33.
- 8.- Flores S., H. Apuntes mimeografiados de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León. México.
- 9.- Freytag, D.F., R.O. Cravioto y J. Guzmán G. 1956, Estudio Sobre las Propiedades Nutritivas del Frijol, S.A.G. Oficina de Estudios Especiales. Folleto No. 19.
- 10- Freytag, M.O., R.O. Cravioto, J. Guzmán y G. Massieu H. 1956. Estudio sobre las Propiedades Nutritivas del Frijol. S.A.G. D.E.E.

Foll. Técnico. No. 19. México, D.F.

- 11- Garre A. 1954. *Manual de Agricultura Tomo III*: 615. Salvat Editores. Buenos Aires.
- 12- Hill Albert F. 1952. *Económic Botany*. Mc. Graw Hill Book Co. Inc: 3382 A. Edición New York, N.Y.
- 13- Lawrence, H.M. 1960. *Taxonomy of vascular plants*, the Mc. Millan, Company: New York p. 548.
- 14- Martínez R., T. y R. Elizarrarás. 1965. *El Cultivo del frijol en el Valle del Río Fuerte*. CIRCULAR C.I.A.N.O. No. 23 S.A.G. I.N.I. A., México, D.F.
- 15.- Pinchinat, M., A. en Centroamérica: *Se hace imperativo cambiar el método de cultivo de los frijoles*. La Hacienda. Año 63, número 2, Febrero 1968, p, 39.
- 16.- Ruiz Oronoz, M., D. Nieto Roaro e I. Laríos R. 1954, *Estudio del frijol*. Botánica. Editorial Porrúa, S. A. 49 Edición Pág. 621. - México, D.F.
- 17- Thompson, C.H. y W.C. Kelly. 1957. *Vegetable Crops*: 437, Mc. Graw Hill Book Co. Inc. 5a. Ed. New York, N.Y.
- 18- Whyte, R.O., G. Nilsson - Leissner y H.C. Trumble. 1955. *Las Leguminosas en la Agricultura*. F.A.O. Pág. 338, Italia.
- 19- Verkes, W.D. Jrs., Crispín M. y F. Cárdenas R. 1957. *Aumente su producción de frijol*. Boletín 306 S.A.G. México, D.F.

- 20.- Verkes, W. D. Jr., A. Grispín M., y D. Barnes. 1959. *Enfermedades y Plagas del frijol en México*. SAG. Oficina de Estudios Especiales. Folleto No. 29.
- 21.- Verkes, W. D. Jr., J.S. Niederhausen., y A. O ispín M. 1954. *Enfermedades del frijol en México*. S.A.G. Oficina de Estudios Especiales, Folleto No. 15.

