

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE 16 ALTERNATIVAS PARA
PRODUCCION DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)
DE TEMPORAL EN EL CICLO TARDIO 1978
EN AGUALEGUAS, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

FELIPE DE JESUS PALACIOS PLASCENCIA

040.635
FA1
1980

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1980

08817

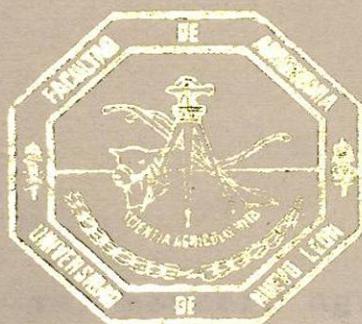
SB327
93
c.1



1080062707

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE 16 ALTERNATIVAS PARA
PRODUCCION DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)
DE TEMPORAL EN EL CICLO TARDIO 1978
EN AGUALEGUAS, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
FELIPE DE JESUS PALACIOS PLASCENCIA

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1980

T
SB327
P3

040 635
FA 1
1980



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



Bursil Rangel Fides
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Con el más sincero agradecimiento a mis Padres:

HOMERO PALACIOS SALINAS

CATALINA PLASCENCIA DE PALACIOS

Por haberme brindado su ayuda incondicionalmente
para lograr una meta más en mi vida.

A MIS HERMANOS:

MA. DEL CARMEN
JAVIER HOMERO
TERESA DE JESUS
IRMA IRENE
OLGA LUCIA
LAURA HIMELDA
MARTHA ALICIA
HECTOR MANUEL
JORGE EDUARDO

Que de una manera u otra me ayuda
ron para la realización de mi ca-
rrera.

A mis maestros y compañeros
por darme su ayuda y amistad
a lo largo de mi carrera.

Especialmente a los maestros:

ING. EMILIO OLIVARES

ING. BENJAMIN ZAMUDIO

Por su valiosa colaboración y conse-
jos en la realización de esta tesis.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	1
REVISION DE BILIOGRAFIA	4
ORIGEN E IMPORTANCIA ECONOMICA	4
VALOR NUTRITIVO	7
CARACTERISTICAS BOTANICAS	7
ADAPTACION ECOLOGICA	14
VARIETADES Y FECHAS DE SIEMBRA	16
OBJETIVOS DEL MEJORAMIENTO	21
DENSIDADES Y METODOS DE SIEMBRA	24
PRACTICAS CULTURALES	26
ELECCION Y PREPARACION DEL TERRENO	65
FERTILIZACION	66
RIEGOS	67
COSECHA, TRILLA, SECADO Y ALMACENAJE	68
PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS	68
MATERIALES Y METODOS	62
RESULTADOS Y DISCUSION	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
RESUMEN	86
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	88

INDICE DE CUADROS

	PAG.
1.- PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE FRIJOL EN MEXICO, EN EL AÑO 1963.	6
2.- COMPOSICION QUIMICA DEL FRIJOL.	9
3.- <u>PLAGAS DEL FRIJOL, INSECTICIDAS Y DOSIS RECOMENDADAS PARA COMBATIRLAS.</u>	42
4.- COLOR DE LA FLOR Y TIPO DE CRECIMIENTO DE LAS DOS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL EXPERIMENTO.	74
5.- DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LAS DOS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL EXPERIMENTO.	74
6.- RENDIMIENTO DE GRANO POR PARCELA UTIL EN KG/9M2 DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL - TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	75
7.- ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO POR PARCELA UTIL EN KG/9M2 DEL EXPERIMENTO EN FRIJOL TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	78
8.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	80
9.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMEROS DE SEMILLAS POR PLANTA DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	81
10.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA FINAL DE PLANTA DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	82
11.- PROMEDIO DE RENDIMIENTO, NUMERO DE SEMILLAS Y ALTURA DE PLANTAS PARA LAS DOS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO 1978, EN AGUALEGUAS, N.L.	83

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
1.- METODOS DE SIEMBRA PARA EL CULTIVO DE FRIJOL QUE SE UTILIZAN EN LAS DIFERENTES ZONAS PRODUCTORAS DE MEXICO.	25
2.- CROQUIS DEL EXPERIMENTO.	64
3.- TEMPERATURAS AMBIENTE, MAXIMAS, MINIMAS Y PRECIPITACIONES QUE SE PRESENTARON EN EL CICLO TARDIO 1978, EN AGUALEGAS, N.L.	69
4.- GRAFICA PARA RENDIMIENTO EN TON/HA. PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.	76

I N T R O D U C C I O N

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

El frijol es un grano que se consume mucho en la alimentación humana. En México se utiliza en casi todas las comidas por lo cual la producción nacional en algunos años apenas alcanza a cubrir las necesidades del pueblo y los excedentes destinados a exportación son muy reducidos.

Actualmente, el frijol ocupa el segundo lugar en superficie cultivada. Sin embargo, el rendimiento promedio nacional es muy bajo, y muchas veces no compensa el trabajo invertido, esto es de aproximadamente de 500 a 600 kgs./Ha. Junto con el maíz constituye la base alimenticia de grandes masas de nuestra población principalmente la rural la cual ha venido reduciendo su dieta de alimentos como la carne y huevos, por su costo elevado.

Si analizamos las causas que determinan los rendimientos tan bajos de esta leguminosa, podemos ver que son debido a factores tanto de orden técnico como práctico, a continuación -

se pueden citar los siguientes: época de siembra no definida, mala preparación del terreno, bajo uso de variedades mejoradas, falta de fertilizantes, ataque de plagas y enfermedades y cosecha, además este cultivo casi siempre se siembra de temporal y algunas veces el agricultor acostumbra sembrar el frijol asociado con otros cultivos tales como son el maíz, etc.

Todos y cada uno de estos factores son importantes y van ligados unos a otros; sin embargo, se debería tomar en cuenta como de importancia primordial la selección de variedades, densidad de siembra y dosis de fertilización, 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 edáficas puede presentar condiciones óptimas para el desarrollo de este cultivo, por esta razón se probó este mismo estudio en siete diferentes regiones agrícolas de Nuevo León, para obtener datos de información prácticas y técnicas sobre este cultivo.

Teniendo en cuenta estas circunstancias así como la importancia de plagas y enfermedades se llevó a cabo la prueba de 16 alternativas para producción de frijol en el ciclo tardío en Agualeguas, N.L.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experi

mento y los que sin duda deberán seguir, podrán establecerse recomendaciones que sean de utilidad práctica para las diferentes zonas agrícolas como lo son: Agualeguas, General Terán, Cadereyta, Apodaca, Montemorelos, Sabinas Hidalgo, N.L. y Ramos Arizpe, Coah.

REVISION DE BIBLIOGRAFIA

ORIGEN E IMPORTANCIA ECONOMICA.

El frijol común Phaseolus vulgaris L se le conoce como principal centro de origen América Central y Sur de México, así como América del Sur (Centros VII y VIII de Vavilov). Su cultura, desde tiempos muy remotos, aún se encuentran en América del Sur en formas espontáneas. Fué introducida en Europa en 1570 y desde entonces su cultivo ha adquirido importancia creciente, extendiéndose por ambos hemisferios en las zonas tropicales y subtropicales y templadas, merced a la gran capacidad de adaptación y de su gran número de variedades y tipos (15) (18) (12).

Es cultivado por sus vainas tiernas o secas; se llama también judía, alubia, habichuelas, poroto y chaucha. Es la más consumida de las leguminosas, de gran alimento, excelente sabor; se consume tierna o seca y es conocida en todas partes del mundo. (4).

En 24 años (1950-73) la producción de frijol se cuadruplicó, debido a un incremento de 93% de la superficie cultivada y a la duplicación de los rendimientos. Se considera que dentro de 20 años la población se duplicará en México y que el consumo per cápita que actualmente es de 18 kgs. se mantenga para 1995, nuestro país requerirá producir alrededor de dos millones de toneladas para satisfacer la demanda nacional.

En 1973 se sembraron 1;870,000 hectáreas, en la cual se obtuvo un rendimiento promedio nacional de 593 Kgs/Ha. y produjo una cosecha de 1,009,000 toneladas. Los principales estados productores, el total de hectáreas sembradas y en rendimiento por hectárea de dichos estados se muestra en el Cuadro 1. (16).



CUADRO 1.- PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE FRIJOL EN MEXICO EN EL AÑO 1963. SAG. (16)

ESTADO	SUPERFICIE (HAS)	RENDIMIENTO (KG/HA)	PRODUCCION (TON)
Chihuahua	91,960	318	29,268
Durango	214,850	411	88,242
Jalisco	210,200	310	65,100
Zacatecas	184,000	534	98,180
Guanajuato	135,000	252	34,019
San Luis Potosí	112,000	487	54,500
Oaxaca (Oax)	62,200	519	32,272
Veracruz (Jalapa)	58,150	642	37,310
Veracruz (C.A.)	35,500	880	31,250
Chiapas	73,000	589	43,000
Sub-total	1;176,864		513,141
Otras	607,391		174,025
T O T A L	1;784,255		687,166

VALOR NUTRITIVO.

Las semillas de leguminosas constituyen alimentos importantes en las dietas de las poblaciones de los trópicos y subtrópicos ya que constituyen una gran fuente de proteínas y calorías.

Se han llevado a cabo estudios y encuestas que de--muestran que el frijol es; después del maíz, el alimento más importante de los pobladores de estas regiones. (5). (Ver Cuadro 2).

CARACTERISTICAS BOTANICAS.

Entre los frijoles comestibles el género Phaseolus es el más numeroso con 150 especies, de los cuales el más cultivado y conocido es la especie Phaseolus vulgaris L.

TAXONOMIA.

Reino	-	Vegetal
Subreino	-	Traqueofitas
División	-	Espermafita
Subdivisión	-	Angiospermas
Clase	-	Dicotiledoneas
Subclase	-	Diapétalas
Familia	-	Leguminosa
Subfamilia	-	Papilonácea

Tribu - Faseolas
Subtribu - Faseolineas
Género - Phaseolus
Especie - Vulgaris

CUADRO 2.- COMPOSICION QUIMICA DEL FRIJOL. (5)

COMPUESTOS POR ESTRUCTURA DE LA SEMILLA	(%)
Cubierta	7.7
Cotiledones	90.5
Eje Embrinario	1.8
CONTENIDO EN % DE PROTEINA TOTAL POR ESTRUCTURA	(%)
Cubierta	4.8
Cotiledones	27.5
Eje embrinario	47.6
COMPUESTOS DE LOS COTILEDONES	(%)
Carbohidratos	60.4
Almidón	33.2
Fibra Cruda (En base seca)	6.4
OTROS CONTENIDOS QUIMICOS	(mg%)
Ceniza (en base seca)	4.1
Hierro	7.5
Calcio	207.0
Fósforo	417.0

Las principales especies que se cultivan en México -- son: Phaseolus vulgaris L. frijol común P. coccineus L. frijol - acoyote, P. lunatus L. frijol lima y P. acutifolius Gray frijol tepary. La especie más importante desde el punto de vista agrícola es Phaseolus vulgaris L. (18).

Es una planta anual de adaptación rápida, tallo menudo, voluble o enredado en las ramas. El tallo se enrolla en sentido contrario a las manecillas del reloj (dextrógiro). La altura de las plantas difiere notablemente según las variedades. Las primeras hojas son sencillas y las otras trifoliadas, folíolos cordiformes (22).

Su sistema radicular está bien desarrollado y de crecimiento muy rápido, compuesto de una raíz principal con muchas y muy ramificadas raíces secundarias en la parte superior, cercana a la superficie (15).

El frijol tiene la característica fundamental de formar nódulos o nudosidades en las raíces las cuales sirven para transformar el nitrógeno atmosférico asimilable. Estas nudosidades son formadas por bacterias llamadas nitrificadoras compuestas generalmente por los géneros Azotobacter y Rhizobium phaseoli que actúan mejor en pH de 7 a 8 y de 5 a 7 respectivamente. Estos microorganismos viven en simbiosis con la planta (10).

Las flores forman un inflorescencia o racimo, las flores son pediceladas; la flor consta de cinco sépalos, cinco pétalos, 10 estambres y un pistilo; el cáliz es gamosépalo; los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola, se llama estandarte; y dos pétalos reciben el nombre de alas. En la parte inferior se encuentran los dos péta-

los restantes por los bordes laterales y formando la quilla. Los estambres son diadelfos, y cada estambre consta de filamento y antera; nueve filamentos están soldados y el décimo es libre.

En el centro de la flor se encuentra el pistilo, -- que consta de ovario, estilo y estigma; el fruto es una vaina con dos suturas; cuando está maduro, es dehiscente y puede abrirse por la sutura ventral o la dorsal. Parte del estilo permanece a manera de filamento en la punta de la vaina, formando el ápice. Las semillas nacen alternadamente sobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte de la vaina, están unidas a la placenta por medio del funículo, y este deja una cicatriz en la semilla que se llama hilio se encuentra en el micrópilo y al otro lado el rafe. La semilla carece de endospermo y consta de testa y embrión. La testa se deriva de los tegumentos del óvulo y su función es la de proteger al embrión; el embrión proviene del cigote y consta de eje primario y divergencias laterales; el eje primario está formado -- por su tallo joven el hipocotilo y la radícula.

En el embrión el tallo es milimétrico y consta de 3 ó 4 nudos; su porción más baja es el nudo, de donde surgen -- los cotiledones; este nudo es a su vez, la parte más alta del hipocotilo, es la zona de transición donde las estructuras típicas del tallo y de la radícula es la raíz en miniatura; las divergencias laterales del eje primario son las hojas, las --

más conspicuas de las cuales son los cotiledones o primer par de hojas de la planta. Los cotiledones forman la parte voluminosa de la semilla y en ellas se almacena las proteínas y los carbohidratos.

El segundo par de hojas se distingue muy bien en el embrión y surge en el segundo nudo del tallo (18) (2).

En su tamaño definitivo las vainas pueden tener dimensiones muy variables (de 60 a 220 mm de longitud y de 8 a 25 mm de ancho. La textura de las vainas (carácter agronómico importante) es variable, de la presencia o ausencia de ciertos tejidos fibrosos que vulgarmente reciben el nombre de pergamino y hebra.

Las semillas son de formas reniformes, oblongas, ovales o subglobulosas (según relación longitud/anchura) de pesos y colores variadísimos, con hilo oval situado lateralmente en una concavidad, generalmente de color blanco y rodeado de uno o varios bordes de colores muy diversos. El tegumento de las semillas es de espesor variable, según variedades y tipos (15).

Polinización y Fecundación.

La estructura floral impide la polinización cruzada en el frijol, lo cual hace que se le considere como planta autógama. Las anteras dejan caer el polen sobre los estigmas -

antes de que la flor abra. La estabilidad varietal es pues, - normal, si la selección elimina las mutaciones y los híbridos accidentales (2).



BIBLIOTECA
GRADUADOS

ADAPTACION ECOLOGICA.

El frijol es una planta cuyo ciclo vegetativo se completa en 70 ó 140 días. Son extremadamente sensibles al frío. Para germinar requieren una temperatura de 10°C; para florecer de 15°C, y para madurar unos 18°C.

Requieren terrenos frescos o de riego. Los períodos secos y las altas temperaturas determinan el corrimiento de las flores y la desecación de las plantas.

Se cultivan de preferencia en suelos ligeros, profundos y ricos en humus, y de pH igual o superior al neutro. Los suelos tenaces y arcillosos no le favorecen (12).

Para el cultivo del frijol se necesitan suelos franco-arcillosos o bien húmedos, profundidad de 20 a 25 cms. en zona de clima tropical seco (5).

Las variedades de frijol de enrame pueden pertenecer a dos tipos de fotoperíodos (día neutro y día corto) las variedades de día corto (8 a 13 hrs. luz) para floración, y de día neutro (los que florecen tanto en días cortos, largos ó neutros). En las variedades enanas casi todas son de día neutro (15).

El cultivo de frijol requiere una precipitación pluvial de 600 mm. en adelante y en las regiones donde no alcance esta precipitación se tendrá que recurrir al riego (10).

En climas muy cálidos o durante las estaciones muy calurosas, se acorta el período de producción de vainas. Con altas temperaturas o lluvias abundantes, pueden caerse las flores o las vainas recién formadas (10).

VARIEDADES Y FECHAS DE SIEMBRA.

Para asegurar una buena cosecha, debe usarse semilla certificada de variedades mejoradas. Las variedades mejoradas rinden mejor que las criollas, resisten las enfermedades, maduran uniformemente, tienen semilla del mismo color y son bien aceptadas en el mercado (18).

Para elegir la semilla de cada siembra se debe tomar en cuenta que variedad es la que se adapta y se consume en la región, por ejemplo: las variedades de mayor consumo en las partes norte y central de México son los granos de color claro, y para el sureste y la costa del Pacífico las de color negro (6).

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 y prácticamente libre de enfermedades importantes, y debe caracterizarse por un alto porcentaje de germinación (arriba de 85%) (10) (17).

Variedades y épocas de siembra para las distintas regiones de México:

Las variedades mejoradas de frijol que han dado buenos resultados y que por lo mismo se recomiendan son las siguientes:

Para la Mesa Central de México:

a) Para el Valle de México: Canario 107 ó 101, Bayo mex, Negro, Mecentral y Canocel, que son de tipo "mata"; Bayo 159, Negro 150, Puebla 152, Amari-- llo 163, Amarillo 154, Pinto 162 y 168, que son de tipo "guía".

La fecha de siembra para esta región es del 15 - de mayo al 15 de junio.

- b) Para el Valle de Mezquital, Hgo.: Canario 107 y Canocel tipo "Mata" y Bayo 107 tipo "semiguía".
- c) Para la zona semitropical de los estados de Morelos , Guerrero, México y Puebla: Jamapa, Bayo -- 197, y Flor de Mayo con fecha de siembra de fe-- brero y mayo.
- d) Para otras áreas agrícolas de la Mesa Central, - cuya altura sobre el nivel del mar (msnm) que no se sobrepase los 2,400 m., las variedades que -- pueden sembrarse son: Negro 150, Puebla 152, Amarillo 153, Amarillo 154, Bayo 158, Pinto 162, -- Pinto 168, todos son de tipo "Guía" (18).

Para el Bajío:

Existen en la región variedades mejoradas y crio- - llas, estas últimas son las más usadas, aunque no las más re- comendadas debido a los grandes problemas que trae consigo su uso, tales como: susceptibilidad a enfermedades más comunes, - baja calidad alimenticia y sobre todo que rinden menos.

La variedad criolla para el Bajío más recomendada es la flor de Mayo que tiene buena aceptación del consumidor regional, buen grado de cocción y buen sabor, solo que su semilla se decolora fácilmente bajando su calidad, además es muy susceptible a "mosaico".

Si se va a sembrar esta semilla es muy importante que sea semilla certificada producida en regiones ajenas al Bajío, además controlar oportunamente las plagas y enfermedades, es de tipo "semigufa" y su ciclo dura 120 días.

Las variedades mejoradas que se recomiendan son: -- Canario 101 y 107, tienen un amplio grado de adaptación en regiones que tienen una época muy corta para el cultivo, pues su ciclo vegetativo es de 110 días y además es resistente al "Mosaico". La semilla es grande, no se decolora fácilmente y tienen un alto contenido proteínico, son de tipo "mata" y necesitan riego, estas se siembran entre el 15 de enero y 28 de febrero (19).

Para temporal en el norte de Guanajuato se siembran: Canario 101 y Bayomex que son de "mata" y negro de Querétaro que son de "semigufa".

Para el Valle de Querétaro, Zamora, Navaratio y Salvatierra se recomiendan Canario 101 y 107, Bayomex, Flor de Mayo y Rosita que son "semigufa".

Para la Costa del Pacífico:

En la Costa del Pacífico, especialmente en los valles del Fuerte y Culiacán, Sin. y en la zona frijolera de Santiago, Ixcuintla, Nay. Las variedades que han dado buenos rendimientos son: Canario 101 y 107, Tabasco 5-2, Jamapa, Cacahuate y el Azufrado regional. La siembra se debe realizar al terminar la temporada de lluvias la cual sucede en Octubre.

Para la zona tropical del Golfo.

En esta región se recomiendan las variedades Jamapa, Actopan y Antigua las cuales son de "semiguía corta" tarda 85 a 90 días su ciclo vegetativo. La época de siembra es entre el mes de junio a octubre para temporal y para la mayor parte del estado de Veracruz es más conveniente sembrar durante septiembre, diciembre o febrero.

Para la Zona Norte.

En la zona temporalera del estado de Durango (Fco.I. Madero, Guadalupe Victoria y Villa Unión) y Chihuahua (Región de Cuauhtémoc y de la Sierra), han dado buenos resultados las variedades Pinto 133, Bayo 107 158, 159, 164, 160, 164, Durango 225, Canario 107, y 101, Conocel y Bayomex. La siembra debe realizarse cuando empieza el período de lluvias o sea entre el 20 de mayo y 20 de junio, si el temporal se retrasa puede sembrarse en julio, pero únicamente con variedades precoces (18).

Para la región Noreste.

Para la región de Nuevo León (Anáhuac) se recomiendan las variedades Delicias 71, Agrarista y Negro Jamapa y la fecha de siembra de 23 de julio al 20 de agosto estas son variedades de "semigufa" (1).

Para la región del Centro de Tamaulipas se recomiendan las variedades Agrarista, Delicias 71, Negro Jamapa y Negro Huasteco, todas estas son de "semigufa" y se siembran desde el 1) al 25 de agosto (8).



BIBLIOTECA
GRADUADOS

OBJETIVOS DEL MEJORAMIENTO

En la obtención de variedades mejoradas los objetivos dependen de las variedades de la región; sin embargo, las más comunes se describen a continuación.

Rendimiento elevado: El rendimiento es afectado tanto por los factores ecológicos que influyen en el crecimiento de la planta, como por la misma capacidad genética de la planta para producir. Esta capacidad puede ser expresada por - - ciertos caracteres morfológicos de la planta, tales como hábitos de crecimiento número de inflorescencia, tamaño de las vainas, número de semillas por vaina, tamaño y densidad de las semillas, etc. Los genes que contribuyen a la producción no pueden ser identificados en forma individual, por lo cual tienen que ser considerados en conjunto como genes de rendimiento; de ahí que en el mejoramiento para elevar la producción - tenga por objeto reunir en una variedad las combinaciones favorables de genes de rendimiento y además genes de resistencia a condiciones ecológicas adversas.

Resistencia a enfermedades: La formación de variedades resistentes a enfermedades ocupa uno de los primeros lugares en el programa de mejoramiento del frijol. Las enfermedades son muy numerosas en México se encuentra un gran número de ellas debido a la diversidad de climas; esto provoca que en cada región sea diferente el microorganismo que alcanza mayor intensidad. En el programa de mejoramiento cada enferme-

dad debe ser considerada como un problema por separado.

Hábito de crecimiento: En el frijol el hábito de crecimiento puede ser determinado (Planta de tipo mata o arbustiva) e indeterminado (Plantas tipo gufa). En la actualidad se tiende más a sembrar variedades de tipo mata porque mantienen en alto las vainas para evitar pudriciones al contacto del suelo, no necesitan soporte alguno, facilitan el control de plagas y la cosecha puede ser mecánica. Sin embargo, hay regiones temporaleras donde las variedades de gufa son más productivas que las de mata; por tal razón no pueden desecharse totalmente las de gufa.

Ciclo vegetativo: Considerando que el frijol es un cultivo principalmente de temporal, se buscan variedades precoces para evitar el peligro de heladas o la sequía. Con el uso de variedades precoces también se puede evadir el peligro de algunas plagas y enfermedades, se puede cosechar más temprano cuando hay escasez de frijol en el mercado, etc.

Madurez: con el fin de evitar pérdidas al momento de la cosecha, se buscan variedades que tengan una madurez uniforme y cuyos frutos resistan al desgrane.

Resistencia al calor y a la sequía: Es importante encontrar variedades que resistan altas temperaturas y sequías - pues presentándose estos períodos en el momento de la floración evitan la fecundación y la formación de frutos.

Resistencia a plagas: Entre las variedades de frijol hay alguna que muestran cierta resistencia al picudo del ejote y a la conchuela. El desarrollo de variedades completamente resistentes a las plagas reduciría los costos de producción de frijol, por el ahorro de insecticidas.

Características de la semilla: Desde el punto de vista del mejoramiento es necesario tener diversos caracteres de la semilla, tales como color de la testa, espesor de la testa, contenido de proteínas, etc.

Considerando que el frijol es una de las fuentes de proteínas en la alimentación del pueblo mexicano, es necesario formar variedades que sean ricas en proteínas y de buena calidad nutritiva. (2) (18).

DENSIDADES Y METODOS DE SIEMBRA.

Método se siembra.- En los suelos de textura arcillo-limosa y arcillosa el método más comúnmente usado es el llamado "método Salvatierra" que consiste en surcar a 1.10 y 1.20m. para efectuar la siembra a doble hilera, otro método es surcar a 0.61 m. para sembrar a una hilera y dar el riego intercalado (un surco sí y otro no).

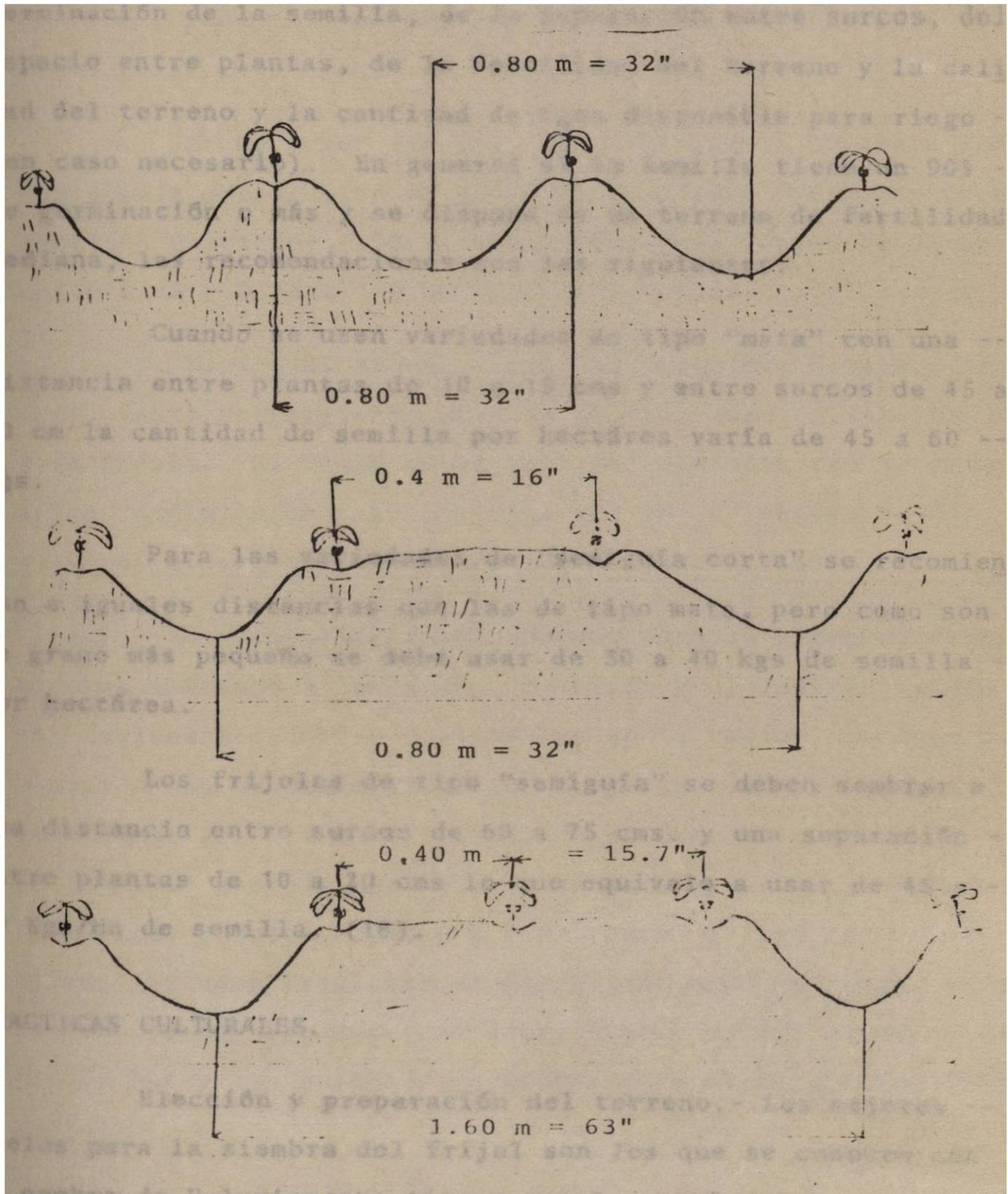
En suelos de textura arenosa, lo más práctico es -- surcar de 60 a 80 cms. y sembrar a una hilera y efectuar el riego normalmente.

Lo más recomendable es sembrar a "tierra venida" para asegurar un mayor porcentaje de germinación de las plantas. Si se siembra a "tierra venida" se deposita la semilla a una profundidad de 8 a 10 cm. y si se siembra en seco se deposita a una profundidad de 6 a 8 cm. e inmediatamente se efectúa el riego de germinación a trasporo. En ambos casos la semilla se deposita en el lomo del surco. (19).

Otro método utilizado es el de formar una cama melonera igual al de "Salvatierra" de 1.60 m y efectuar la siembra en tres hileras de plantas a 40 cms. Ver figura 1. (8).

Para seleccionar cualquiera de estos tres métodos se debe tomar en cuenta el tipo de maquinaria que se tenga, la calidad y textura del suelo y la variedad y tipo de crecimiento de esta.

Fig. 1.- Métodos de siembra para el cultivo de Frijol que se utilizan en las diferentes zonas productoras de México. (1) (8) (19).



Densidad.- La cantidad de semilla que debe sembrarse en una hectárea después de la variedad, el porcentaje de germinación de la semilla, de la separación entre surcos, del espacio entre plantas, de la fertilidad del terreno y la calidad del terreno y la cantidad de agua disponible para riego (en caso necesario). En general si la semilla tiene un 90% de germinación o más y se dispone de un terreno de fertilidad mediana, las recomendaciones son las siguientes:

Cuando se usen variedades de tipo "mata" con una distancia entre plantas de 10 a 15 cms y entre surcos de 45 a 60 cm la cantidad de semilla por hectárea varía de 45 a 60 kgs.

Para las variedades de "semiguía corta" se recomiendan a iguales distancias que las de tipo mata, pero como son de grano más pequeño se debe usar de 30 a 40 kgs de semilla por hectárea.

Los frijoles de tipo "semiguía" se deben sembrar a una distancia entre surcos de 60 a 75 cms. y una separación entre plantas de 10 a 20 cms lo que equivale a usar de 45 a 50 Kga/Ha de semilla. (18).

PRACTICAS CULTURALES.

Elección y preparación del terreno.- Los mejores suelos para la siembra del frijol son los que se conocen con el nombre de "aluviones"; tienen por lo regular buen drenaje,

que evitan pudriciones en las raíces, a las que el frijol es muy susceptible. Deben evitarse suelos con alto contenido de sales, pues esto afecta los rendimientos en forma definitiva. (13).

Es un error admitir que el frijol se contenta con una somera preparación de suelo. Su sistema radicular en ha cecillos desciende 1.20 m. Sin embargo, el máximo se sitúa entre 0.20 y 0.25 m. en un diámetro de 0.50 m. (22).

El frijol es un cultivo que requiere esmerado trabajo, tanto preparatorio para la siembra como en labores de toda índole. Si todas estas labores se efectuaran se obtendrían rendimientos mucho mayores que los obtenidos en dos -- cultivos diferentes (Cereales Leguminosas). (15).

Una vez elegido el terreno para la siembra, debe hacerse a tiempo el barbecho, la cruz y el rastreo usando los implementos que se acostumbra en la región, se debe bar bechar a una profundidad de 20 cm. y rastrear el suelo hasta desmoronar los terrones, enseguida se debe nivelar el terreno lo mejor posible para evitar encharcamiento y se pudran las raíces o falte humedad a las plantas en las partes más altas, así como facilitar el manejo del agua de riego, si el terreno es muy irregular se deben trazar curvas de nivel antes de hacer los bordos y regaderas para el manejo del agua. (18((13).

Fertilización.- En México la mayor parte de los suelos tienen deficiencias en fósforo y nitrógeno, que son los elementos para que los cultivos se desarrollen bien y produzcan altos rendimientos. Por tal razón se recomienda fertilizar el frijol durante la siembra. Las cantidades de fertilizante que han dado mejores rendimientos en las distintas áreas de México son las siguientes.

En la Mesa Central, en el Bajío, en el norte del país y en algunas zonas de la región tropical de Veracruz, se utilizan dosis de 40-40-00 por hectárea.

En la región de las Tuxtlas, Ver., se obtienen los mejores rendimientos con las dosis 60-30-00 por hectárea.

El fertilizante se debe aplicar todo en el momento de la siembra, depositándolo en el fondo del surco y a un lado de la semilla.

En el caso de no conseguir fertilizante en el mercado, se puede usar estiércol animal que esté bien descompuesto, o alguna otra clase de materia orgánica, haciendo su aplicación en el fondo del surco o al "voleo" unas semanas antes de la siembra. (18).

Algunas veces antes de fertilizar el terreno se recurre a la inoculación de la semilla con bacterias, la cual ha demostrado que es efectiva en algunas siembras comerciales pero no es su generalidad, por lo cual el criterio que debe

seguirse dependerá de la experiencia del agricultor en su terreno.

Para que la inoculación sea efectiva deben tenerse las siguientes precauciones:

- 1.- Utilice el inoculante específico para el frijol.
- 2.- Inocular la cantidad de semilla que se vaya a sembrar el mismo día.
- 3.- Checar que la fecha de expedición no esté vencida.
- 4.- No comprar bolsas rotas y las buenas se deben proteger del sol.
- 5.- Rociar la semilla con agua para que se adhiera el inoculante a la semilla.
- 6.- Proteger la semilla inoculada del sol y el viento.
- 7.- Mezclar la semilla perfectamente con el inoculante.
- 8.- Usar la dosis de la bolsa del inoculante. (4)
(13).

RIEGOS.

Según etapa de desarrollo.- Durante el cultivo de esta legumbre no debe pasar sequía en ningún momento. Los riegos deben intensificarse en forma progresiva desde la emergencia al inicio de la floración.

Desde la floración a la formación del fruto (fase de 5 a 9 días), debe suspenderse el agua para que la planta viva con el efecto de los riegos anteriores, toda vez que el exceso de humedad ocasiona en esta fase las mayores pérdidas de la cosecha.

Desde la formación de los frutos en adelante los riegos han de ser moderados, a fin de mantener el suelo un "Tempero bueno", ya que los excesivos disminuyen ostensiblemente la producción. (9).

Según tipo de suelo.- En suelos de barrial tres riegos son suficientes para un cultivo. El primer riego se da antes de la siembra, si es que no ha llovido. El segundo, 20 ó 25 días después de la siembra, y el tercero cuando la planta esté formando vainas. Estos dos últimos riegos deben ser ligeros.

Nunca debe abusarse del agua de riego, para evitar enfermedades de las plantas. A veces se requiere un cuarto riego en variedades tardías tales como Jamapa y Sataya 425.

Para suelos de aluvi6n se necesitan de 2 a 3 riegos. El primero es de presiembra. El segundo se da a los 35 d1as despu3s de la siembra y el tercero si es necesario, a los 35 d1as despu3s del segundo. Estos dos 6ltimos riegos deben --- ser ligeros. A veces las lluvias reducen el n6mero de riegos a uno solo, as1 como el ciclo vegetativo de cada variedad.

(4)

COSECHA, TRILLA, SECADO, Y ALMACENAJE DEL FRIJOL.

Cosecha.- La cosecha debe efectuarse cuando las vainas hayan madurado y antes de que las plantas se sequen totalmente para evitar que se desgranen en el campo.

Cortar las plantas cuando la mayor1a de 3stas tengan las vainas color amarillo o caf3 y las hojas empiecen a caer; colocar las plantas en montones peque1os con la ra1z hacia arriba en el terreno mismo hasta que las plantas se sequen.

Trilla.- En la trilla 3s necesario que las vainas est3n lo suficientemente secas para que dejen salir las semillas con facilidad sin que las rompan. Pueden hacerse con --- trilladora o combinada.

En caso de tratarse de poca cantidad, se puede va--- rear o apisonar con un tractor o cam13n en un piso uniforme.

Secado.- Despu3s de la trilla, se debe encostalar

para estibarlos y con esto proporcionar un secado más rápido y uniforme.

Almacenaje.- El frijol debe almacenarse en lugares adecuados para su conservación (limpios, secos y libres de plagas); debe estar libre de impurezas. Los límites de seguridad para almacenar frijol son de 11 a 12% de humedad; cuando se trata de almacenar por largos lapsos, mayores de 12 meses el grano no debe exceder de un 11%. (7).

PLAGAS Y ENFERMEDADES.

El área cultivada de frijol en México es de aproximadamente dos millones de hectáreas, con siembras que se realizan bajo condiciones de temporal y de riego. Esta superficie aporta la producción suficiente para satisfacer las necesidades de consumo de la población; sin embargo, algunas regiones del país acusan rendimientos muy bajos debido a varios factores limitantes, entre los cuales destacan las enfermedades y las plagas que revisten suma importancia por la gravedad de sus daños.

Con el objeto de aumentar los rendimientos unitarios de este cultivo mediante la prevención y combate de las enfermedades y plagas, los agricultores, los extensionistas y los profesionales que atienden los problemas del campo, deben conocer las enfermedades y plagas que atacan al cultivo del frijol.

A continuación se hace una breve descripción de pla-

gas y enfermedades del cultivo y se dan algunas recomendaciones basadas en datos, observaciones y trabajos experimentales realizados en México, complementados con investigaciones de otros países donde esta leguminosa es también importante. (6)

PLAGAS.

Chicharritas Empoasca spp.- Estos insectos se encuentran en casi todas las zonas donde se cultiva el frijol. Son de color variable, pero predominan las grises y las verdes; miden de 2 a 3 mm. de longitud y 1 mm. de ancho. De la fase de huevo a estado adulto dura entre 15 y 25 días, por lo cual se pueden presentar de 2 a 3 generaciones en un ciclo de cultivo. Las ninfas son similares a los adultos, excepto que son más pequeñas, carecen de alas y por lo regular viven debajo de las hojas; son de color verdoso. (18)

Cuando la población de chicharritas es abundante -- pueden encontrarse adultos y ninfas sobre toda la planta de frijol, estos introducen sus partes bucales en las hojas para alimentarse y en esa forma dañan los tejidos y causan clorosis, la cual se presenta en forma de puntos amarillos o blancos; en ocasiones llegan a cubrir toda la hoja. Los adultos pueden volar grandes distancias o ser arrastrados por el viento propagando con ello la infestación.

Para ovipositar, la hembra busca las nervaduras más tiernas para que los huevecillos queden en condiciones de tem

peraturas y humedad favorables a su desarrollo; éstos son insertados mediante un ovipositor en las nervaduras. Esta inserción causa deshidratación a la planta debido al rompimiento continuo de las células.

El daño se caracteriza por la distorsión de las nervaduras de las hojas y amarillamiento del tejido alrededor del margen y en la punta de la misma, acompañado de un enrollamiento de los márgenes hacia adentro; a medida que la hoja cambia de color, de amarillo a café se seca y torna quebradiza.

Variedades que presentan cierto grado de resistencia a chicharritas son: Río Grande, Flor de Mayo, Delicias 71, Negro criollo y Querétaro 183-1. (20).

Control químico.- (Ver Cuadro 3).

Conchuela Epilachna varivestis Muslant.- Este insecto tiene una distribución muy amplia en México y se localiza principalmente en las regiones templadas del país.

En estado adulto, la conchuela pasa parte de su vida (invernando) en el campo, en residuos de cosecha, en canales y bordos, lomeríos y cerros cerca de los campos donde se cultiva el frijol, y se presenta en los cultivos, en forma adulta, una vez que la planta emerge, por ello es importante conocer los factores que motivan al insecto a abandonar esos lugares y establecerse en las plantas de frijol.

El daño de la conchuela, que no afecta las nervaduras y es ocasionado por larvas y adultos, consiste en una se-

rie de perforaciones hechas al follaje, que dan a la hoja aspecto de cedazo.

El número de generaciones que pueden presentarse anualmente depende de la localidad y de la variedad de frijol atacada; pero en general, pueden señalarse que estas no sobrepasan de tres generaciones al año.

Esta plaga se presenta en el cultivo en estado adulto y se alimenta de follaje tierno. Después de alimentarse por 10 a 12 días, el insecto empieza a ovipositar en el envés de las hojas de 45 a 60 huevecillos juntos. A los siete días (dependiendo de las condiciones ambientales) nacen las larvas, las cuales también se alimentan en el envés de las hojas tiernas.

Puesto que se presentan 3 generaciones de conchuela al año, se sugiere efectuar de 2 a 3 aplicaciones de insecticidas durante el desarrollo del cultivo ya que el control efectivo significa diferencias de una tonelada de frijol por hectárea.

Existen también variedades resistentes a la conchuela como Negro 66 y Jamapa las cuales presentan cierta resistencia a la conchuela. (20).

Control químico.- (Ver cuadro 3).

Mosca Blanca.- Trialeurodes vaporariorum West.- El daño es causado por larvas, adultas y ninfas al alimentarse, cuando la población es alta, estos introducen sus estiletes a los tejidos para extraer la savia de la planta, provocando -- con esto un secamiento paulatino de la misma.

El primer estadio larvario es móvil y se alimenta - en el envés de las hojas más tiernas; la hembra ovíparita en el envés de las mismas, y sus huevecillos quedan colocados en forma perpendicular a la superficie. Dependiendo de la temperatura, los huevecillos eclosionan de los 7 a 12 días.

Una generación dura de 23 a 24 días por lo que puede haber hasta 4 generaciones por ciclo de frijol.

Este número depende del ciclo vegetativo de la variedad, con ciclos que varían de 90 a 150 días.

El estado adulto es muy sensible a la mayoría de los insecticidas, los estados ninfales son más resistentes, pues - están cubiertos por una especie de cerosidad que dificulta la penetración de algunos productos.

Se ha demostrado que preferentemente el insecto se establece en cultivos como frijol, chile, jitomate, algodón, soya, chayote, sandía y calabaza. Una solución práctica y económica para reducir en parte sus poblaciones lo constituye el desarrollo de variedades resistentes.

Control químico.- (Ver Cuadro 3).

Control Biológico.- Existen varias avispidas que parasitan a esta plaga entre los cuales están Amitus sp., Ere-
tmocerus sp., Prospalla sp. Existe también un depredador de la familia Dolochipadidae (Una especie de color verde metálico) que ataca adultos de mosquita blanca y es muy activo. A la fecha no se ha determinado la cantidad de adultos que puede atacar por día.

Diabroticas o Doradillas, Diabrotica balteata Le --
conte. La distribución de esta plaga en el país es amplio; --
sin embargo, la información indica que sus daños son más fuer --
tes en los trópicos secos y húmedos; si las poblaciones no se --
controlan oportunamente en estos lugares se puede perder has --
ta una tercera parte de las cosechas de frijol.

El insecto adulto aparece en el cultivo una vez que las plantas emergen, y permanece en el mismo hasta un poco an --
tes de la cosecha.

Las poblaciones de la plaga provienen de plantas --
silvestres o cultivadas situadas alrededor de los terrenos --
sembrados con frijol, o de las pupas que viven en el suelo en --
donde se siembra este cultivo continuamente.

A la fecha se han identificado varias especies im --
portantes de esta plaga entre ellas Diabrotica balteata Le con --
te, Dcalymna posiblemente inerte Cokerell y Cerotoma ruti --

cornis Oliver. Esta plaga pasa parte de su vida en el suelo, por ello, las larvas destruyen las raíces del cultivo.

Pueden presentarse hasta tres generaciones por año. La especie más común es D. balteata, cuyos daños son bastante serios en los trópicos máxime los causados por el insecto adulto, cuyas partes bucales, al igual que el de las larvas son masticadores y destruyen el follaje de las plantas.

Tales daños se caracterizan por la presencia de hoquedades semicirculares en las hojas, incluyendo nervaduras.

Combate químico.- (Ver Cuadro 3).

TRIPS Caliotrips phaseoli Hood.- Se reportan daños ocasionados por este insecto al frijol en el Valle del Yaqui y en la Costa de Hermosillo, Son., mencionando que durante el invierno de las infestaciones son tan altas que llegan a secar las hojas inferiores de las plantas.

Con su aparato raspador chupador, estos insectos extraen la savia de las plantas y simultáneamente rompen los tejidos celulares; este daño y el provocado durante la oviposición (el ovipositor es una especie de navaja pequeña "acerrada") ocasiona que las plantas se debiliten y se sequen prematuramente.

Control químico.- (Ver cuadro 3).

Picudo del ejote.- Apion godomani Wagner.- El picu-

do del ejote es una plaga importante del frijol en México y -
junto con otras que aparecen en las zonas templadas causan --
pérdidas alrededor del 50% en las cosechas, tanto en zonas --
temporaleras como de riego.

Algunas observaciones indican que existen regiones
donde es prácticamente imposible el cultivo del frijol por la
presencia de este insecto, como los de Guadalupe y Tetela de
Ocampo en Puebla, la Mixteca Oaxaqueña en Oax., la Sierra Ta-
rahumara, en Dgo., y en las depresiones centrales de Chiapas.

Ciclo Biológico, Hábitos y Daño. El ciclo biológico
de huevecillo a adulto, es paralelo al desarrollo de vainas y
semillas, desde que la planta florece hasta su madurez. Los
adultos son picudos muy pequeños de color grisáceo, llegando
a medir de 2.85 a 2.58 mm.

Los adultos aparecen en los campos de frijol cuando
las plantas son jóvenes y aumentan a medida que estas flore--
cen y se forman las vainas. Se alimentan del follaje, flores
y vainas.

Su período de vida se calcula en dos o tres meses
aunque es posible que duren más tiempo.

Las hembras ovipositan generalmente en las vainas -
recién formadas. Cuando crecen las larvas consumen algunos -
de los tejidos tiernos de las vainas y posteriormente se ali-
mentan de semillas rudimentarias.

Generalmente se presenta una sola larva por semilla. Las vainas atacadas por varias larvas se deforman, aparecen flásidas y presentan áreas hundidas irregulares y floróticas, por lo cual se distingue de aquellas sanas.

Control Químico: El combate químico debe iniciarse poco antes de la formación de vainas, con el objeto de que los picudos que se alimentan del follaje y las flores no ovipositen en las vainas recién formadas. (Ver Cuadro 3).

Minador de la hoja Xenochalepus signaticollis Bally.- Este insecto es una plaga importante del frijol en los estados de Puebla y Tlaxcala. El daño principal lo causan las larvas al hacer pequeñas galerías entre los tejidos de la parte superior e inferior de las hojas del cultivo. Los adultos al alimentarse, hacen agujeros pequeños en las hojas.

Las hembras depositan sus huevecillos sobre la parte superior de la hoja; las larvas que emergen de los huevecillos se introducen directamente en el tejido de la hoja y forman pequeños túneles de aspecto transparente donde estas se desarrollan.

Para combatir los adultos y larvas de esta plaga deben aplicarse insecticidas que posean propiedades de penetración a los tejidos de la planta.

Control químico.- (Ver Cuadro 3).

Plagas de frijol en el Almacén.- Se considera que en el país se pierden aproximadamente del 10 al 20% del frijol cosechado por concepto de ataque de plagas en almacén.

Como medida preventiva para evitar que los granos se infesten, se debe hacer una limpieza general del almacén.

Las paredes del almacén y los pisos deben tratarse con insecticidas apropiados. Debe procurarse hacer un tratamiento uniforme y completo de las paredes y pisos.

Una vez seca la bodega se puede proceder al almacenamiento del frijol, ya sea a granel o encostalado, antes de esta práctica es necesario tratar el grano con insecticidas recomendados. (Ver Cuadro 3). (20)

ENFERMEDADES DEL FRIJOL CAUSADAS POR HONGOS.

ANTRACNOSIS DEL FRIJOL Colletotrichum lindemuthianum SACC y MAGN B.K. Y 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 y por cuya razón se ha estudiado más detallado.

A pesar de la existencia de variedades mexicanas resistentes a gran número de razas fisiológicas del hongo y la producción de nuevas variedades resistentes a la antracnosis, esta enfermedad sigue constituyendo el problema principal del cultivo por la viabilidad del hongo.

CUADRO 3.- PLAGAS DEL FRIJOL, INSECTICIDAS y DOSIS RECOMENDADAS PARA COMBATIRLAS, INIA SARH, MEXICO, 1977. (20)

PLAGAS	INSECTICIDAS	DOSIS/HA
Conchuela	Servín 80% PH	1.5 Kg.
<u>Epilachna varivestis</u>	Malathion 1000 E	1.5 Kg.
Mulsant	Lannate 90% PH	0.4 Kg.
	Parati6n Met. 50%	1.0 Lt.
	Sevín 5% P	20.0 Kg.
	Parati6n met. 2% P.	20.0 Kg.
Chicharrita	Folimat 1000 E	0.5 Lt.
<u>Empoasca spp.</u>	Tamar6n 600 L E	0.75 Lt.
	Azodrín 5=Nuvacr6n 60 E	0.5 Lt.
	Malati6n 100 E	1.5 Lt.
	Diazin6n 25% L E	1.0 Lt.
	Sevín 80% PH	0.75 Kg.
	Gusati6n met. 50% C E	1.0 Lt.
	Parati6n met. 900	1.0 Lt.
	Sevidán 70	1.0 Kg.
	Dimetoato 40% L E	0.5 Lt.
Doradillas	Nuvacr6n 60 E	0.75 Lt.
<u>Diabrotica spp.</u>	Malati6n 1000 E	1.15 Lt.
<u>Ceratomyia spp.</u>	Sevín 80% PH	1.0 Kg.
	Diazin6n 25% L E	1.0 Lt.
	Parati6n met. 50%	1.0 Lt.
	Dimetoato 40% E	0.5 Lt.
	Tamar6n 600 E	1.0 Lt.

(CONTINUACION CUADRO 3)

PLAGAS	INSECTICIDAS	DOSIS/HA.
	Lannate 24%	1.5 Lt.
	Sevidán 70	1.0 Kg.
Picudo	EPN 50 E	1.0 Lt.
<u>Apion godmani</u>	Azodrin 5=Nuvacrón 60 E	1.0 Lt.
Wagner	Folimat 1000	1.0 Lt.
	Gusación etílico 50%	0.5 Lt.
	Malatión 1000 E	1.0 Lt.
	Paratión met. 50%	2.0 Lt.
	Supracid 40% E	1.0 Lt.
Mosca Blanca	Tamarón 600 E	1.0 Lt.
<u>Trialeurodes</u>	Nuvacrón 60 E	1.0 Lt.
<u>vaporariorum</u>	Folimat 1000 E	0.75 Lt.
(West)	Thiodan 35% E	2.0 Lt.
	Bux 360 E	1.0 Lt.
Trips	Bux 360 E	0.5 Lt.
<u>Caliothris phaseoli</u>	Folimat 1000 E	0.75 Lt.
(Hood)	Nuvacrón 60 E	1.0 Lt.
	Tamarón 600 E	1.0 Lt.
Minador	Diazinón 60 E	0.5 Lt.
<u>Xenochalepus signati</u>		
<u>collis</u>		
Bally		
En Almacén		

(CONTINUACION CUADRO 3)

PLAGAS	INSECTICIDAS	DOSIS/HA.
Palomillas	Malatión 5% polvo*	1 a 2 grs/Ha.
<i>Ephestia kihniella</i>	deodorizado	
<i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.	Acetillec 50%*	0.5 Lt. de 15 a 20 Lt.
Picudos:		
<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky		
<i>Sitophilus oryzae</i> Linm		
Gorgojos:		
<i>Tribolium confusum</i> J Duval		
<i>Prostephanus truncatus</i> Horn		
Limpieza de los graneros para las mismas plagas	Marlate 50% PH	0.5 Kg. para 10 Lt. de agua; aplicar en una superficie de 100 M ² .

P= polvo

E= Emulsificable

PH= polvo humectable

LE= Líquido emulsificable

CE= Concentrado emulsificable

* Se recomienda utilizar boquilla 8004 para que pueda fluir el insecticida.

Son dos los principales factores que favorecen el desarrollo y propagación de este hongo: la humedad y las bajas temperaturas.

La temperatura óptima a la cual se desarrolla el hongo es de 17°C; arriba de 27°C a la infección no ocurre y bajo el 13°C también reducen a su mínimo el ataque de la antracnosis.

Esta enfermedad ataca la mayoría de las partes aéreas de la planta. Cuando esto ocurre, el hongo alcanza a infectar hasta 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 en ejote o grano.

Las lesiones varían de 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 cultivo de las lesiones se observa una masa de coloración rosada que es ocasionada por la formación de miles de esporas del hongo.

En las hojas, las lesiones se localizan principalmente en sus nervaduras y se observa más fácilmente en el envés. A medida que avanza la enfermedad, produce necrosis en los tejidos adyacentes.

La semilla atacada presenta manchas ligeramente h

didadas en la cáscara, de tamaño variable y de color café o negro, según el color de la cáscara. El hongo permanece 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 la paja o residuos de plantas infectadas, así como en las semillas que se quedan en el terreno al cosechar.

Otros agentes que ayudan a la diseminación del hongo son el viento, el roce de las hojas entre sí, los instrumentos de trabajo, los animales 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 con las prácticas de saneamiento en el campo y el uso de la semilla limpia o de variedades resistentes. Es conveniente destruir los residuos de las cosechas anteriores y establecer una rotación de cultivos de tres años por lo menos.

Por otro lado, es conveniente usar semilla certificada proveniente de zonas en donde las condiciones climáticas no favorecen el desarrollo del hongo. Las variedades de frijol que tienen resistencia a gran número de razas fisiológicas del hongo son: Canario 107, Canario 101, Bayomex, Bayo 166, Negro 166, las cuales deben sembrarse de acuerdo con su adaptación en las zonas. (11)

Chahuixtle del Frijol. Uromices phaseoli typica - -
Arth. Esta enfermedad se considera como uno de los factores -
limitantes de la producción del frijol en México, se han en--
contrado en todos los Estados de la República y su distribu--
ción es prácticamente mundial.

Las condiciones ambientales que permiten el desarro--
llo del hongo son las temperaturas de 14 a 20°C y la humedad
relativa de 90%. Se ha encontrado que el hongo tiene muchos
variantes a razas, unas que atacan más que el trópico y otras
que son características de las zonas templadas.

La enfermedad se encuentra confinada principalmente
a las hojas; aunque el pecíolo, las vainas y tallo también --
son atacados. Los primeros síntomas de la enfermedad se ob--
servan como pequeñas manchas blanquecinas ligeramente levanta--
das, las cuales son ligeramente apreciables por debajo de las
hojas. Si las condiciones ambientales son favorables, estas
manchas hacen erupción y rompen la epidermis; entonces apare--
ce una masa de esporas de color rojizo, formando lo que gene--
ralmente se conoce como pústulas. Cuando el ataque es inten--
so, las pústulas se rodean de una corona o halo amarillo.

A medida que la enfermedad avanza o la planta llega
a su madurez las pústulas se vuelven de color negro y se for--
man las esporas que sirven para mantener el hongo de una esta--
ción a otra. El hongo que causa esta enfermedad no se trans--
mite por semilla.

El chahuixtle del frijol puede controlarse aplicando substancias químicas como azufre, phygon y otras, pero en México resulta más barato usar las variedades resistentes que ya se distribuyen comercialmente (20), como Bayomex, Bayo 107, Jamapa, Delicias 71, Bayo Durango, etc. (6)

PUDRICIONES REDICULARES.- Rhizoctonia solani Kun, - Fusarium solani, F. fhaseoli, Bruk Snyder and Hansen.- Las pudriciones de la raíz son otros de los serios problemas que afronta el cultivo del frijol, ya que son varios los patógenos que los causan. Estos organismos son muy comunes en la flora de la mayor parte de los suelos en las regiones productoras de frijol.

Los patógenos que causan las pudriciones radiculares ocasionan:

- 1.- Fallas en la germinación de las semillas.
- 2.- Muerte de las plántulas antes de la emergencia.
- 3.- Daños no solamente en plántulas sino también en planta adulta.
- 4.- Destrucción parcial o total del sistema radicular.
- 5.- Pudrición seca o húmeda de la raíz y tallo, la cual se prolonga hasta algunos centímetros sobre el nivel del suelo, causando plantas débiles susceptibles a acamarse o caerse fácilmente o las muertes de las mismas plantas. (6)

Los síntomas de fusarium en la raíz empiezan con coloraciones rojizas de la parte interior de la misma tornándose posteriormente de color café oscuro o negro, consecuente pérdida de raíces secundarias y progresivo marchitamiento de la planta.

Una planta con tales síntomas ofrece muy poca resistencia al arrancarla porque tiene destruidas sus raíces y raicillas y solo se mantienen en pie por su raíz pivotante y algunas raíces adventicias cercanas a la superficie del suelo. Las pudriciones causan síntomas secundarios, tales como el amarillamiento y la muerte de las hojas inferiores de la planta, pero a medida que transcurre el tiempo dicho amarillamiento es general en toda planta, luego sus hojas presentan un color café como si estuvieran quemadas.

Como medida de defensa de este tipo de enfermedades, las plantas atacadas emiten nuevas raíces secundarias (adventicias) para reemplazar a la que se han podrido, pues estas no pueden absorber el agua ni los elementos nutritivos necesarios para la vida de la planta. (20).

Las variedades de hábito de crecimiento indeterminado (gufa), que son tolerantes a pudriciones radiculares, son las que comúnmente tiene esa característica, no así las de mata (6)

Las medidas de cultivo que pueden reducir los daños

causados por la pudrición de la raíz son:

- 1.- Efectuar rotación de cultivos, con el fin de reducir la cantidad de inóculos en el suelo.
- 2.- Evitar exceso y encharcamiento de agua, sembrando en terrenos bien drenados y nivelados.
- 3.- Evitar hasta donde sea posible labores de cultivo cuando la planta ha crecido, para no dañar - las raíces, pues las heridas son puertas de en- trada a los organismos patogénicos.
- 4.- Sembrar a profundidad adecuada, para proporcio- nar a la semilla condiciones favorables para su germinación.
- 5.- Quemar los residuos de plantas, procurando no - sembrar inmediatamente después en el caso de -- que dichos residuos se haya enterrado.
- 6.- Aplicar fungicidas a la semilla.

Por el momento, el uso de productos químicos se re- comienda como el mejor medio de protección de la semilla con- tra las pudriciones radiculares. De los numerosos productos químicos que existen en el mercado y se han probado experimen- talmente; los más efectivos han sido Semezán, Arazán, S.F. y Rhyzocotol. Tales productos se aplican a la semilla a razón de 1 Kg/Ton. de semilla; pero en todo caso deben usarse las dó- sis que proporcionan los fabricantes en las etiquetas de di- chos fungicidas.

Mancha Angular Isariopsis griseola Sacc.- La mancha

angular es una enfermedad que esporádicamente se observa en las regiones tropicales del Golfo de México, en los últimos años; también se ha observado en zonas semiáridas de Durango y Zacatecas y en los altos de Jalisco en las siembras de verano y en el Golfo de México en las siembras efectuadas en otoño.

Dado la gravedad de la infección y la acentuada defoliación que produce esta enfermedad se pueden reducir las cosechas hasta en un 80%.

Los síntomas aparecen en las hojas como manchitas angulares de color rojo oscuro o café, limitadas por las nervaduras. A veces se caen los tejidos enfermos entre las venas, quedando las hojas con numerosas perforaciones, luego, aparecen manchas en las vainas muy parecidas a las causadas por la antracnosis, solo que más superficiales y menos definidos en sus bordes.

Control: Varios estudios realizados indican que el hongo puede vivir por más de un año en la paja, en los desechos y aún en la semilla del frijol. Por esta razón, en caso de un ataque fuerte se recomienda juntar y quemar los restos del frijol después de la trilla, hacer una rotación de cultivos durante dos años y usar semilla mejorada proveniente de plantas sanas.

Mildiu Velloso Phytophthora phaseoli Thaxter.- Esta

enfermedad se ha venido observando en el antiplano de México - desde 1968, pero no se consideraba de importancia por lo esporádico de su aparición y lo leve de sus síntomas; sin embargo, las condiciones de baja temperatura y alta humedad relativa favorecen el desarrollo del hongo.

Las variedades de gufa como Negro 150, Negro 66, y Puebla; quizá por la cantidad de follaje que ayuda a mantener por más tiempo la humedad, el ataque de Phytophthora ha sido muy intenso.

Esta enfermedad puede constituir un serio problema en siembras continuas de frijol en el mismo terreno, pudiendo en ocasiones llegar a exterminar el cultivo.

Los primeros síntomas se presentan en la parte media de los pecíolos, notándose unas manchas blancas producidas por el hongo, las cuales se extienden a ambos lados del pecíolo, ocasionando el secamiento y doblamiento del mismo y por consiguiente la muerte de las hojas. Además, las inflorescencias, yemas y estípulas son las que mueren en su totalidad en la planta infectada.

En las vainas forma parches blancos, rodeado por un borde de café rojizo; cuando la humedad es alta y las temperaturas bajas, el desarrollo de este patógeno se ve favorecido, llegando a invadir toda la vaina, la cual se arruga y seca, reduciendo con esto el rendimiento.

Control: para controlar el mildu vellosa se requiere de una rotación de cultivos, de 3 años por lo menos. Además se puede combatir con productos químicos como Zineb, Nabam y Captán. (6)

Existen tres principales enfermedades bacterianas - que atacan al frijol; tizón de halo, tizón común y la marchitez bacterial. De estas se considera como más importante el tizón de halo por lo cual se describe a continuación:

ENFERMEDADES DEL FRIJOL CAUSADAS POR BACTERIAS

TIZON DE HALO Pseudomonas phaseolica E. F. Sm Vowa. El desarrollo del tizón de halo se vé favorecido por una temperatura de 12° a 20°C, a 24°C el desarrollo es imperceptible y a los 28°C la enfermedad no prospera.

Todas las partes aéreas (hojas, vainas y tallo) de la planta atacada, muestran síntomas de la enfermedad. Los primeros síntomas aparecen en las hojas y son pequeños puntitos parecidos al daño causado por piquetes de insecto. Estas manchitas cafés van aumentando de tamaño, formando a su alrededor un halo o corona amarillenta. En otras ocasiones, la infección sistemática se expresa como marchitez o como -- clorosis.

Las vainas atacadas también muestran manchas cafés, las cuales al principio tienen un aspecto grasoso. Cuando -

las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de la bacteria, las manchas se vuelven rojizas.

Si el ataque ocurre cuando la planta ha alcanzado cierto desarrollo vegetativo, generalmente pierde mucha flor, la carga disminuye y consecuentemente baja la producción. -- Los daños más graves se observan después de que ha habido una granizada, vientos fuertes o aguaceros continuos. Cuando el ataque ocurre a fines del período vegetativo de la planta, la bacteria se transmite a la semilla y esta queda infectada e inservible para siembras futuras.

Para disminuir los daños de esta enfermedad se recomienda una rotación de cultivos de 3 años para eliminar el inóculo del suelo. Debe destruirse toda la paja del frijol. Usar semilla limpia del patógeno, la cual se puede lograr sembrando semilla limpia o desinfectada en regiones con clima seco o en la temporada seca y bajo riego. Usar variedades resistentes. Las variedades obtenidas y usadas en México resisten y son tolerantes al tizón son: Canocel, Mecentral, Negro 151, Negro 171, Puebla 152, Amarillo 154, etc. (11)

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS.

MOSAICO COMUN. Virus phaseolus No. 1.- En las variedades atacadas, los mosaicos producen un moteado de diferentes tonos de color verde. Cuando el ataque es grave, las hojas y vainas se deforman; las flores caen, el crecimiento de las plantas 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.

Control. Posiblemente la semilla proveniente de plantas enfermas lleva el virus, por lo que es conveniente destruir las plantas enfermas o no utilizar para semilla la que se cosecha en ellas,

Aparentemente la propagación del virus en el campo la propicien los insectos. La única manera de prevenir la enfermedad es con el uso de variedades resistentes. Cualquier práctica que baje la población de insectos áfidos, chicharritas o mosquita blanca, al igual que eliminar las plantas enfermas, ayuda a disminuir las pérdidas por esta enfermedad.

MOSAICO AMARILLO Virus phaseolus No. 2.- El mosaico es una enfermedad de las más graves y en México se observa principalmente en el Trópico y en el estado de Sinaloa; se caracteriza por un amarillamiento en los márgenes de las hojas, en forma de manchas no muy bien definidas. Las hojas de las

plantas atacadas, algunas se ennegrecen y las vainas se tuer-
cen y cargan muy poca semilla.

Este virus no se transmite por semilla, sino que la
efectúan los insectos.

Mientras que el virus del mosaico común ataca exclu-
sivamente al frijol, el del mosaico amarillo ataca diversas -
plantas, entre las que se encuentran especies de trébol, chí-
charo, soya, vigna y algunas otras plantas ornamentales. Has-
ta la fecha no se conocen las variedades resistentes a esta -
enfermedad, por lo que solamente se recomienda evitar las - -
siembras de frijol cercanas a los sembradíos de trébol, alfal-
fa, gladiolas y chícharos o efectuar el combate de insectos -
oportunamente. (6).

RECOMENDACIONES GENERALES CONTRA LAS ENFERMEDADES

De acuerdo con lo que se ha señalado anteriormente,
combatir las enfermedades del frijol es difícil, y a veces an-
tieconómico, pero si se puede prevenir o aminorar los daños -
siguiendo las prácticas que a continuación se recomiendan:

- 1.- Sembrar semilla de variedades resistentes.
- 2.- Comprobar que la semilla que se usa, esté sana
y libre de hongos, bacterias y virus.
- 3.- Efectuar una rotación de cultivos.
- 4.- Tratar la semilla con fungicida.

- 5.- Sembrar en la época óptima para el cultivo y si en una región se siembra dos veces, sacrificar una producción sembrada cuando las condiciones de cultivos sean menores favorables para los -- patógenos.
- 6.- Efectuar las prácticas culturales que permiten a la planta desarrollarse vigorosamente.
- 7.- Combatir los insectos, pues algunos son transmi-- sores de patógenos.
- 8.- Erradicar de ser posible las plantas enfermas - a fin de evitar fuentes de inóculo.
- 9.- Evitar entrar a los cultivos cuando la humedad en el follaje es abundante (cuando hay rocío o después de lluvia).
- 10.- Aplicar fungicidas para el control de las enfer-- medades del follaje. (6)

Nemátodos Meloidoyne sp. Por lo que se refiere a - daños causados por nemátodos, se puede observar que el frijol sembrado en primavera los daños más frecuentes fueron causa-- dos por nemátodos del género Meloidoyne sp. o formadores de a gallas en la raíz.

Según antecedentes, la presencia de nemátodos en el cultivo de frijol es común en el noreste de México, especial-- mente en el norte del estado de Tamaulipas. Especialmente -- del género. Meloidogyne causando agallas y tumores en la ra-

iz principal y en las raíces secundarias de las plantas. Mencionan además como síntomas asociados: raquitismo y achaparramiento de las plantas, hojas pequeñas y mal formadas y caídas de la flor en la época de floración.

Porbablemente se trate de Meloidogyne incógnita ya que se reporta como una especie muy común en el Sur de los Estados Unidos y además porque las leguminosas son frecuentes hospederas de esta especie.

Un control químico ayuda a aumentar el rendimiento de frijol lima de 9 a 44% sobre parcelas no tratadas. Altas infestaciones pueden reducir los rendimientos de frijol hasta en un 60%, también se pueden encontrar nemátodos fitoparásitos como: Xiphinema, Parathilenchus, Aphelenchus, etc.

El primero de ellos puede ser de peligro ya que es de los pocos nemátodos que actúan como vectores de virus aunque con cierta especificidad de hospederos y de virus.

Por otro lado Parathilenchus se encuentra muy asociado a patógenos del suelo como Verticillium y Fusarium, los cuales son muy comunes. (2)

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE MELOIDOGYNE:

La temperatura que favorece la actividad de los nemátodos es de 15° a 30°C. La textura arenosa se considera óptima para su desarrollo, necesita un contenido de humedad en el suelo de 50

a 80% de capacidad de campo para que éstos introduzcan la formación de nódulos, considerando que una planta vigorosa y bien nutrida es más apetecible para los nemátodos. (11)

MALEZAS:

Las malas hierbas compiten con los cultivos por luz, humedad y nutrientes; además, dificultan la cosecha y la aplicación de insecticidas con el cual aumentan los costos de producción.

El control de malas hierbas es simple y se logra cultivando el terreno. Aunque estudios han comprobado que los mayores daños ocurren en los primeros 30 a 40 días, pues las hierbas que nacen después no perjudican mucho a el cultivo. Aún así, las malezas cuando por su tamaño perjudican la aplicación de insecticidas y cosecha.

En zonas donde la mano de obra es cara y las lluvias se acentúan después de la siembra, es conveniente usar herbicidas pre-emergentes para controlar la primera generación de malas hierbas.

Datos experimentales del CIAT indican que aplicando 1.250 Kg/Ha. de Gesaprim 80 inmediatamente después del primer riego de auxilio en el suelo libre de hierbas (pre-emergentes a las hierbas y post-emergentes al cultivo) nos previene tales problemas.

Las malas hierbas que nacen en el lomo del surco o que no son destruidas por el herbicida, pueden ser destruidas por el paso de algún arado o cultivadora. (3)



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Las combinaciones de los niveles de los factores generaran 16 tratamientos que son:

T ₁	V ₀	D ₀	N ₀	F ₀
T ₂	V ₀	D ₀	N ₀	F ₁
T ₃	V ₀	D ₀	N ₁	F ₀
T ₄	V ₀	D ₀	N ₁	F ₁
T ₅	V ₀	D ₁	N ₀	F ₀
T ₆	V ₀	D ₁	N ₀	F ₁
T ₇	V ₀	D ₁	N ₁	F ₀
T ₈	V ₀	D ₁	N ₁	F ₁
T ₉	V ₁	D ₀	N ₀	F ₀
T ₁₀	V ₁	D ₀	N ₀	F ₁
T ₁₁	V ₁	D ₀	N ₁	F ₀
T ₁₂	V ₁	D ₀	N ₁	F ₁
T ₁₃	V ₁	D ₁	N ₀	F ₀
T ₁₄	V ₁	D ₁	N ₀	F ₁
T ₁₅	V ₁	D ₁	N ₁	F ₀
T ₁₆	V ₁	D ₁	N ₁	F ₁

Además se utilizaron otros materiales como: bolsas de papel y de plástico, hilo, estacas, cinta de medir y báscula, se incluye también un tractor con los siguientes implementos: arado, rastra, surcadora y bordeadora.

El tamaño de la parcela experimental fué de 3.6 m. de ancho y 7.0 m. de largo. Cada parcela estaba formada por cuatro surcos, con una distancia entre ellos de 0.90 m.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se realizó en el municipio de Agua leguas, N.L., está situado a una altura de 204 metros sobre el nivel del mar (msnm), y se ubica a los 26°19' Latitud norte y a los 99°30' Longitud Oeste. Presenta un clima seco estepario el más seco de estos, con una temperatura media anual mayor que 22°C y la del mes más frío menor que 18°C, con un régimen de lluvia intermedio entre verano e invierno con una precipitación promedio anual de 500 mm., y una oscilación muy extrema en la temperatura mayor 14°C.

El experimento se realizó bajo un diseño experimental bloques al azar con arreglo factorial 2^4 con confusión de la interacción de alto orden. Los factores y niveles incluidos fueron los siguientes:

FACTORES		NIVELES
VARIETADES	V ₀	DELICIAS 71
	V ₁	CIATEÑO
DENSIDADES	D ₀	120,000 plantas /ha.
	D ₁	150,000 plantas /ha.
NITROGENO	N ₀	00Kg/ha.
	N ₁	50Kg/ha.
FOSFORO	F ₀	00Kg/ha.
	F ₁	50Kg/ha.

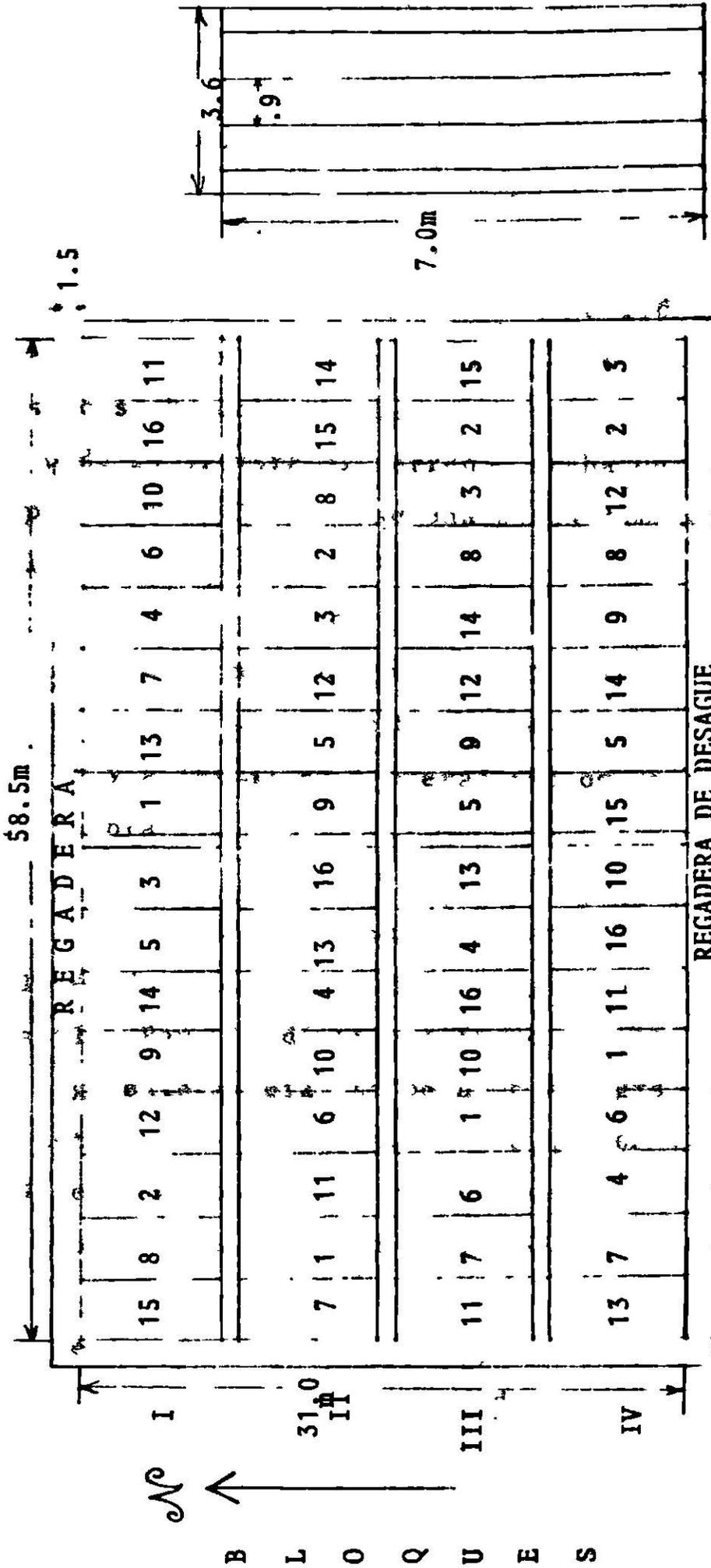
Las fuentes de nitrógeno y fósforo que se utilizaron son: nitrato de amonio (33.0%) y superfosfato triple (46.0%).

Como parcela útil se tomó solamente los dos surcos centrales, se eliminó un metro de frente y otro de fondo, obteniéndose una área de parcela útil de 9.00 m^2 (Figura 2).

El experimento ocupó una área total de $1,813.5 \text{ m}^2$ dejándose una calle entre bloques y un surco de separación entre la mitad de cada bloque completo para formar los sub-bloques.

Los datos obtenidos para evaluar estadísticamente el efecto de los niveles de los factores fueron los siguientes: Rendimientos por parcela útil en $\text{Kg}/9\text{m}^2$, número de plantas cosechadas, número de vainas por 10 plantas, número de granos por 10 plantas y altura de plantas en cms.

TRATAMIENTOS



Depto. de Investigacion

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO:

PREPARACION DEL TERRENO: Las labores realizadas en el campo - fueron las siguientes: el barbecho se realizó el 15 de agosto, la rastra, curza y nivelación el día 24 de agosto, la formación de surcos, bordos y canales el día 25 de agosto. Para el momento de la siembra el terreno estaba uniforme, bien mullido y pulverizado formándose una buena cama de siembra para la semilla.

SIEMBRA: La siembra se llevó a cabo el día 25 de agosto en forma manual, en suelo seco debido a la exposición del terreno a la luz solar y a las altas temperaturas ocurridas en el momento de la siembra.

La semilla se depositó al fondo y a un lado del surco por el método o chorrillo distribuyéndose lo más uniformemente posible. Para la distribución de semilla por surco se hizo de la siguiente manera: se pesaron 250 grs. de semilla y se contó el total de estas de tal manera que en 18.54 grs. se obtenían 89 semillas por surco ya corregidas con un 85% de germinación, esto para la densidad de 120,000 plantas por hectárea.

De igual manera se hizo para la densidad de 150,000 plantas por hectárea en la cual se distribuyeron 23.16 grs. -- por surco, que contienen 111 plantas por surco.

FERTILIZACION: El fertilizante se aplicó todo al momento de la siembra tanto el nitrato de amonio como el supertosfato triple. Este se aplicó en bandas en un lado del fondo de surco, aproximadamente a unos 10 cms. de la semilla. Se aplicó y se tapó en forma manual al igual que la semilla.

GERMINACION Y ACLAREO: En cuanto a germinación no se presentó ningún problema ya que todas las parcelas germinaron, aproximadamente el 9% para las dos variedades. Debido a esto se realizó el aclareo del día 20 de septiembre de la siguiente manera: Se hicieron conteos de cinco parcelas de surco por surco. Para la densidad de 120,000 Plantas/ha., se obtuvo un promedio de 91 plantas por surco de los cuales se estragaron 15 -- que quedaron 76 que son las necesarias para la densidad de 120,000 plantas/ha.

En la de 150,000 plantas/ha. se tuvo un promedio de 108 plantas en la cual se extragaron 13 para que quedaran 95 plantas por surco necesarias para esta densidad.

LABORES CULTURALES: Las labores culturales que se realizaron en el período del cultivo fueron dos deshierbes, uno en forma manual y otra con escarda con tiro. La primera se realizó a los 30 días después de la siembra y la segunda a los 47 días después de la siembra este último además de controlar la maleza sirvió para voltear el surco y evitar enfermedades radicu-

culares y del follaje por el exceso de humedad y darle mejor-sostén.

Con esto fué suficiente para eliminar el problema - de las malezas.

RIEGOS: En lo que se refiere a riegos no hubo necesidad de -- efectuar ningún riego de auxilio ya que las precipitaciones -- que se presentaron a lo largo del ciclo fueron suficientes pa -- ra satisfacer las necesidades hídricas del cultivo. Lo mismo que para la siembra ya que después de haber sembrado en seco a los seis días se presentaron las primeras lluvias. La dis -- tribución de lluvias y temperaturas se presentan en la Figura -- 3.

PLAGAS: Las plagas que se presentaron en el cultivo fueron -- las siguientes: gusaro falso medidor Colias carytheme y gusa -- no cogollero Spodoptera frugiperda. Estos se presentaron en -- la etapa de pleno desarrollo del cultivo.

El gusano cogollero se presentó debido a que el ex -- perimento estaba rodeado por un cultivo de maíz.

Para el control de estas dos plagas se hicieron ne -- cesarias dar dos aplicaciones de insecticida utilizándose 1 -- Kg/Ha. de Servin 80 humectable, controlándose satisfactoria --

mente este problema.

ENFERMEDADES: En cuanto a enfermedades causadas por hongos, bacterias ó virus afortunadamente no se presentó ninguna de estas.

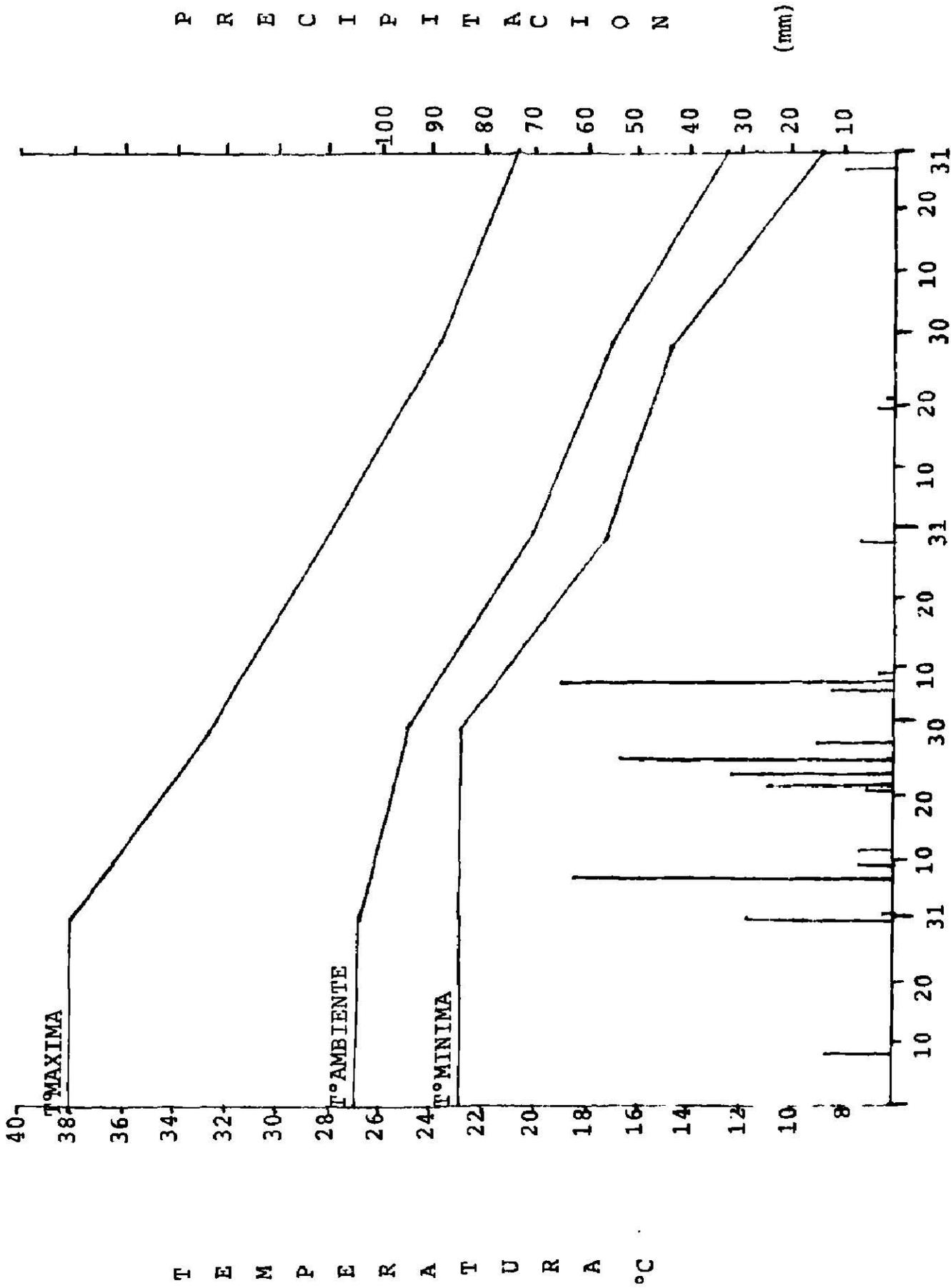
Pero en cuanto a nemátodos Meloidogyne sp. fué la única enfermedad que se presentó afectando las raíces principalmente de la variedad Ciateño. En cuanto a este problema no se hizo ningún tipo de control puesto que se detectó pocos días antes de la cosecha.

MALEZA: Las malezas que se presentaron en el cultivo principalmente fueron: Zacate Johnson Sorghum halapense, Zacate de agua ó Zacate Azul Eriochloa sp. Zacate Chino Cenchrus insertos Y trompillo Solanum eleagnifolium; los cuales se controlan oportunamente sin que causaran mermas en el rendimiento.

•
COSECHA: La cosecha se realizó el día 10 de diciembre, esta se hizo en forma manual cuando las plantas mostraron síntomas de maduración.

Las plantas cosechadas se depositaron en sacos de papel para luego llevarlas a trillar manualmente y limpiar la semilla por medio de una criba para obtener el grano limpio.

Fig. 3.- Temperaturas ambiente, máximas, mínimas y precipitaciones que se presentaron en el ciclo tardío 1978, Agualeguas, N. L. SARH.



RESULTADOS Y DISCUSION

En el experimento se obtuvieron datos muy disparados en cuanto a número de plantas cosechadas, esto pudo haber sido causado por el método de siembra que se utilizó, con lo cual se ocasionó una distribución irregular de la semilla a lo largo del surco.

Por lo antes mencionado se eliminó en el experimento el factor densidad. Analizándolo este como un arreglo factorial 2^3 con ocho repeticiones y corregido por covarianza, la covariable utilizada fué número de plantas por parcela.

Los datos que se tomaron a lo largo del experimento para evaluar los diferentes tratamientos fueron los siguientes: días a germinación, color de la flor y hábito de crecimiento, días a floración, días a madurez y rendimiento.

DIAS A GERMINACION: La germinación se presentó a los 10 días después de la siembra debido a que se sembró en el suelo seco. Las primeras lluvias se presentaron seis días después de la siembra y cuatro días después de la primera lluvia germinó la totalidad de las plantas. En cuanto al porcentaje de germinación fué de 98% aproximadamente para las dos variedades.

COLOR DE LA FLOR Y HABITO DE CRECIMIENTO: Estos datos se muestran en el Cuadro 4; en el cual se puede observar que tanto el

color de la flor y el hábito de crecimiento en ambas variedades no cambian con respecto a otras zonas del país donde se cultivan estas lo cual es un indicio que las variedades de semigufa son insensibles al fotoperíodo, ya que éste influye en el porte de la planta en variedades que son sensibles al cambio de número de horas luz al día, y estas se comportan con el mismo hábito de crecimiento en diferentes regiones con diferentes fotoperíodos.

DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ: Estos datos se pueden apreciar en el Cuadro 5; el cual indica que la variedad Ciateño es de ciclo intermedio mientras que la variedad Delicias 71 es de ciclo precoz. Puesto que la variedad Ciateño maduró 15 días después que la variedad Delicias 71.

En cuanto a días de floración existe una diferencia mínima entre las dos variedades, lo cual considera que estas tienen igual número de días a floración.

Cabe mencionar que este dato se tomó cuando se presentó un 50 a 90% de la floración para las dos variedades.

RENDIMIENTO: En el Cuadro 6 se presentan los datos correspondientes a el rendimiento expresado en Kg. por parcela útil y en la figura 4 los mismos resultados transformados a Kgs/Ha.

ANALISIS ESTADISTICO.

El análisis estadístico se realizó en la forma usual para un factorial 2^3 corregido por covarianza y el modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ijkl} = M + B_i + V_j + N_k + P_l + (VN)_{jk} + (VP)_{jl} + (NP)_{kl} + (VNP)_{jkl} + \xi X_{ijkl} + E_{ijkl}$$

$$\begin{aligned} \text{donde: } i &= 1, 2, \dots, 8 \\ j &= 1, 2 \\ k &= 1, 2 \\ l &= 1, 2 \end{aligned}$$

Y_{ijkl} = es la observación en el bloque i , variedad j , dosis de nitrógeno k y dosis de fósforo l .

M = media verdadera general.

B_i = efecto verdadero del i -ésimo bloque

v_j = efecto verdadero de la j -ésima variedad

N_k = efecto verdadero de la k -ésima dosis de nitrógeno

P_l = efecto verdadero de la l -ésima dosis de fósforo.

$(VN)_{jk}$ = interacción de la j -ésima variedad con la k -ésima dosis de nitrógeno.

$(VP)_{jl}$ = interacción de la j -ésima variedad con la l -ésima dosis de fósforo.

$(NP)_{kl}$ = interacción de la k -ésima dosis de nitrógeno con la l -ésima fósforo.

$(VNP)_{jkl}$ = interacción entre la j -ésima variedad con la k -ésima dosis de nitrógeno y la l -ésima dosis de fósforo.

ξ = Coeficiente de covariación.

X_{ijkl} = Número de plantas por parcela.

E_{ijkl} = es el error experimental de la $ijkl$ -ésima observación.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

CUADRO 4.- COLOR DE LA FLOR Y TIPO DE HABITO DE CRECIMIENTO -
DE LAS DOS VARIETADES UTILIZADAS EN EL EXPERIMENTO.

VARIETADES	COLOR DE LA FLOR	HABITO DE CRECIMIENTO
Ciateño	Blancas y Amarillas	Semi-guía
Delicias	Blancas y Violeta	semi-guía

CUADRO 5.- DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LAS DOS VARIETADES UTILIZADAS EN EL PRESENTE EXPERIMENTO.

VARIETADES	DIAS A FLORACION	DIAS A MADUREZ
Ciateño	59	105
Delicias	56	90

CUADRO 6.- RENDIMIENTO DE GRANO POR PARCELA UTIL EN KGS/9M² --
DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO 1978 EN AGUALEGUAS
N. L.

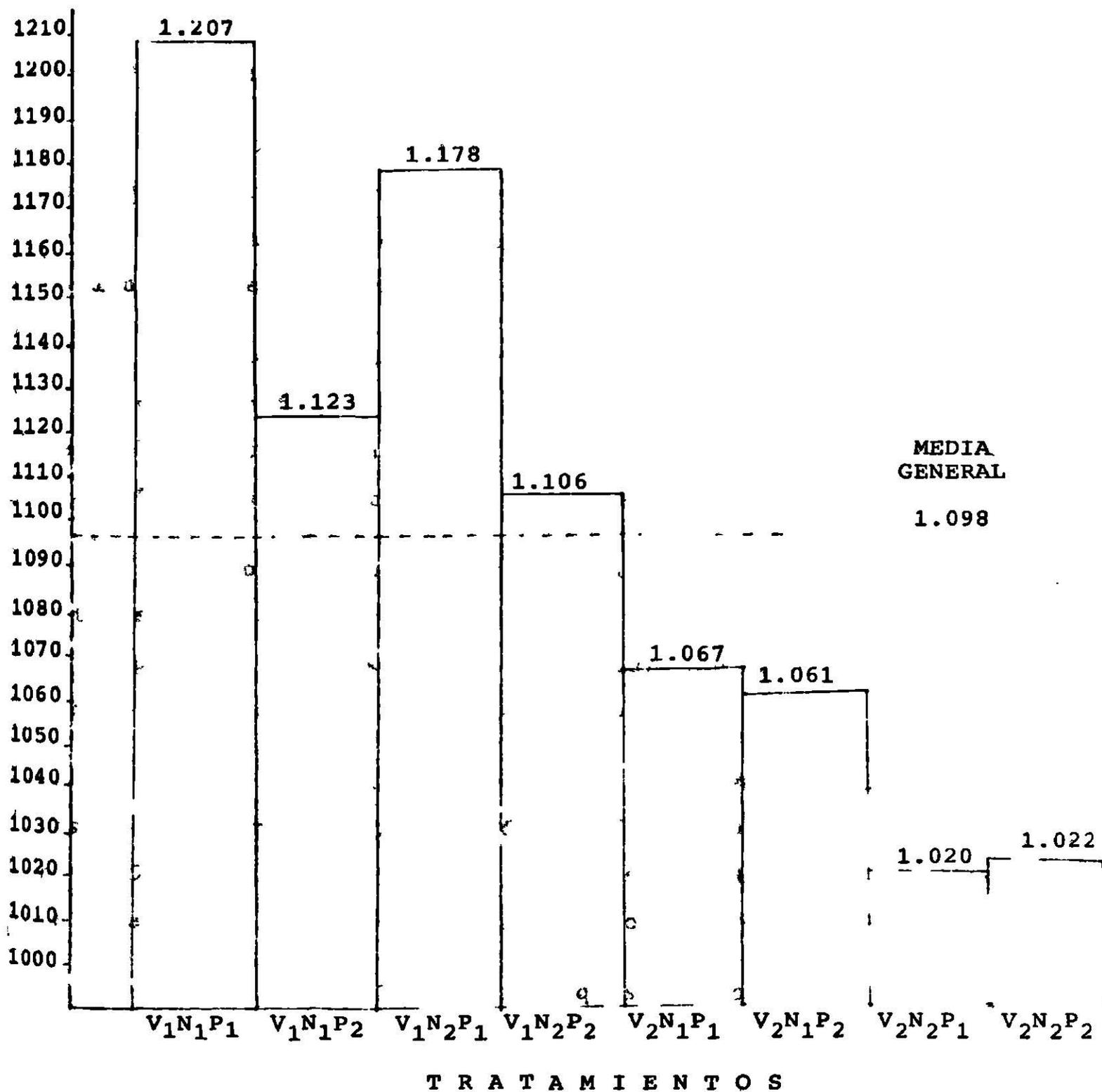
TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
V ₁ N ₁ P ₁	0.89	1.36	1.29	1.14	0.78	1.11	1.00	1.16
V ₁ N ₁ P ₂	0.72	1.37	1.11	1.43	1.11	0.86	1.00	0.52
V ₁ N ₂ P ₁	0.76	1.17	1.41	1.79	0.88	0.95	0.71	0.77
V ₁ N ₂ P ₂	0.88	1.20	0.73	1.21	1.26	0.85	0.95	0.91
V ₂ N ₁ P ₁	0.88	0.78	0.95	1.29	1.22	0.91	0.90	0.79
V ₂ N ₁ P ₂	0.77	1.17	0.94	0.90	1.18	0.89	0.89	0.93
V ₂ N ₂ P ₁	0.71	1.15	0.90	0.87	1.24	0.92	0.91	0.94
V ₂ N ₂ P ₂	0.92	1.04	1.23	0.75	0.97	0.85	0.87	0.70

En el Cuadro 7 se presenta la Tabla de análisis de -
varianza para el rendimiento por parcela útil. En esta tabla -
se prueban las siguientes hipótesis:

- | | | |
|--------------------------------|----|----------------------------|
| 1.- Ho: V1 = V2 | Vs | Ha: V1 ≠ V2 |
| 2.- Ho: N1 = N2 | Vs | Ha: N1 ≠ N2 |
| 3.- Ho: P1 = P2 | Vs | Ha: P1 ≠ P2 |
| 4.- Ho: VN _{ij} = 0 | Vs | Ha: VN _{ij} ≠ 0 |
| 5.- Ho: VP _{ik} = 0 | Vs | Ha: VP _{ik} ≠ 0 |
| 6.- Ho: NP _{jk} = 0 | Vs | Ha: NP _{jk} ≠ 0 |
| 7.- Ho: VNP _{ijk} = 0 | Vs | Ha: VNP _{ijk} ≠ 0 |

En la tabla de análisis de varianza se concluye que -
como F calculada para variedades fué mayor que F tabulada el -
0.05 se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe di -
ferencia significativa entre variedades. La que alcanzó mayor -
rendimiento fué la variedad ciateño.

Fig. 4.- Gráfica para rendimiento en Ton/Ha. para tratamiento para el experimento de frijol tardío, 1978 en Agualeguas, N. L.



Como F calculada para nitrógeno fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia entre dosis de nitrógeno.

Como F calculada para fósforo fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia entre dosis de fósforo.

Como F calculada para la interacción variedades y dosis de nitrógeno fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe interacción significativa entre estos factores.

Como F calculada para la interacción entre variedades y dosis de fósforo fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe interacción significativa entre estos factores.

Como F calculada para la interacción entre dosis de nitrógeno y dosis de fósforo fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe interacción significativa entre estos factores.

Como F calculada para la interacción variedades, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo fué menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe interacción significativa entre estos factores.

Como F calculada para bloques fué mayor que F tabulada

da al 0.05 y 0.01 se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre bloques por lo tanto el bloqueo fué el correcto en el experimento ya que se eliminó la diferencia por la heterogenidad del suelo.

En el cuadro 8 se presenta la tabla de análisis de varianza para el número de vainas por planta. En donde se puede observar lo siguiente:

Como F calculada de variedades es mayor en F tabulada el 0.05 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que existe diferencia significativa entre variedades.

Para bloques, dosis de nitrógeno, dosis de fósforo las interacciones entre variedades y dosis de nitrógeno, variedades y dosis de fósforo, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo y la interacción entre variedades, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo; se concluye que no existe diferencia significativa.

La tabla del análisis de varianza para la variable número de semillas por planta se observa en el Cuadro 9. Aquí podemos ver que:

Como F calculada para variedades fué mayor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que existe diferencia significativa entre variedades.

Para dosis de nitrógeno, dosis de fósforo y las interacciones entre variedades y dosis de nitrógeno, variedades y dosis de fósforo y dosis de nitrógeno y dosis de fósforo y la interacción entre variedades, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo se concluye que no existe diferencia significativa.

En el Cuadro 10 se presenta la tabla de análisis de varianza para la viable altura de plantas.

Como F calculada fué mayor que F tabulada al 0.05 y 0.01 se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe diferencia altamente significativa entre variedades.

Para los demás factores como dosis de nitrógeno, dosis de fósforo y las interacciones entre variedades y dosis de nitrógeno, variedades y dosis de fósforo, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo y la interacción entre variedades, dosis de nitrógeno y dosis de fósforo, se observa que como F calculada es menor que F tabulada al 0.05 se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia significativa.

Después de concluir sobre los análisis de varianza para cada una de las variedades mencionadas se procede a obtener las medidas para las variedades ya que fué el único factor en el Cuadro 11.

En el cuadro se concluye que la variedad Ciateño obtuvo el mayor rendimiento, producción de vainas, semillas y altura de plantas en relación a la variedad Delicias 71.

CUADRO 8.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL EXPERIMENTO FRIJOL TARDIO 1978, AGUALEGUAS, N. L.

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADAS	F. TAB. 0,05	F. TAB. 0,01
COVARIABLE	1	1778.370	1778.370	4.122	4.045	7.190 *
BLOQUES	7	3560.202	508.600	1.179	2.210	3.035 N.S.
VARIEDADES	1	7.644	7.644	0.018	4.045	7.190 N.S.
NITROGENO	1	27.793	27.793	0.064	4.045	7.190 N.S.
FOSFORO	1	241.528	241.528	0.560	4.045	7.190 N.S.
INT VAR X NIT	1	0.271	0.271	0.001	4.045	7.190 N.S.
INT VAR X FOS	1	114.271	114.271	0.265	4.045	7.190 N.S.
INT VAR X FOS	1	40.379	40.379	0.094	4.045	7.190 N.S.
INT VAR X NIT X FOS	1	138.095	138.095	0.320	4.045	7.190 N.S.
ERROR	48	20705.524	431.365			
T O T A L	63	26644.077				

C.V. = 22.31%

*.- DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

N.S. - DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA.

CUADRO 9. - TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA
PARA EL EXPERIMENTO FRIJOL TARDIO 1978, AGUALEGUAS, N. L.

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADAS	F. TAB. 0.05 0.01
COVARIABLE	1	80679.671	80679.671	6.064	4.035 7.190 *
BLOQUES	7	234654.722	33522.103	2.520	2.210 3.035 *
VARIEDADES	1	68978.961	68978.961	5.185	4.035 7.19 * *
NITROGENO	1	142.536	142.536	0.011	4.035 7.19 N.S.
FOSFORO	1	1564.696	1564.696	0.118	4.035 7.19 N.S.
INT VAR X NIT	1	447.899	447.899	0.034	4.035 7.19 N.S.
INT VAR X FOS	1	908.007	908.007	0.068	4.035 7.19 N.S.
INT NIT X FOS	1	330.712	330.712	0.025	4.035 7.19 N.S.
INT VAR X NIT X FOS	1	646.605	646.605	0.049	4.035 7.19 N.S.
ERROR	48	638570.720	13303.765		
T O T A L	63	1026934.500			

C.V. = 26.64

*.- DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

N.S .- DIFERENCIA NO SIGNIFICATIVA

CUADRO 10.- TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA PARA EL EXPERIMENTO FRIJOL TARDIO 1978. AGUALEGUAS, N. L.

CAUSAS DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADAS	F, TAB. 0.05	F, TAB. 0.01
COVARIABLE	1	3.047	3.047	0.077	4.035	7.190 N.S.
BLOQUE	7	698.487	99.784	2.412	2.210	3.035 *
VARIEDAD	1	365.757	365.757	8.842	4.035	7.190 **
NITROGENO	1	25.649	25.649	0.620	4.035	7.190 N.S.
FOSFORO	1	0.335	0.335	0.008	4.035	7.190 N.S.
INT VAR X NIT	1	28.077	28.077	0.697	4.035	7.190 N.S.
INT VAR X FOS	1	32.401	32.401	0.783	4.035	7.190 N.S.
INT NIT X FOS	1	147.607	147.607	3.568	4.035	7.190 N.S.
INT VAR X NIT X FOS	1	1.109	1.109	0.027	4.035	7.190 N.S.
ERROR	48	1985.634	41.367			
T O T A L	63	3288.103				

C.V. = 11.93%

**.- DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA

*.- DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

CUADRO 11.- PROMEDIO DE RENDIMIENTO, NUMERO DE VAINAS, NUMERO DE SEMILLAS Y ALTURA DE PLANTAS PARA LAS DIFERENTES VARIETADES DEL EXPERIMENTO DE FRIJOL TARDIO, 1978. -- AGUALEGUAS, N. L.

	RENDIMIENTO POR PARCELA UTIL (KG/9M ²)	NUMERO DE VAINAS POR PLANTAS	NUMERO DE SEMILLAS POR 10 PLANTAS	ALTURA DE PLANTAS (CM)
Ciateño	1.05	93.4	467.41	56.4
Delicias	0.93	92.7	398.73	51.4

CUADRO 7.- ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO POR PARCELA UTIL EN KGS/9M² DEL EXPERIMENTO EN FRIJOL TARDIO, 1978. -- AGUALEGUAS, N. L.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F.TAB. 0.05 0.01
Covariable	1	0.005	0.005	0.139 N.S.	4.045 7.19
Bloques	7	1.250	0.179	4.969 **	2.21 3.035
Variiedad	1	0.216	0.216	5.996 *	4.045 7.19
Nitrógeno	1	0.004	0.004	0.111 N.S.	4.045 7.19
Fósforo	1	0.025	0.025	0.694 N.S.	4.045 7.19
Int. Var-Nit.	1	0.000	0.000	0,000 N.S.	4.045 7.19
Int. Var-Fós.	1	0.005	0.005	0.139 N.S.	4.045 7.19
Int. Nit-Fós	1	0.007	0.007	0.194 N.S.	4.045 7.19
Int. Var-Nit-Fós.	1	0.018	0.018	0.450 N.S.	4.045 7.19
Error	48	1.729	0.036		
T O T A L	63	3.259			

C. V. = 19.09%

** = Diferencia altamente significativa

* = Diferencia significativa

N. S. = Diferencia no significativa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La realización de este experimento bajo las condiciones ecológicas de esta localidad ha podido llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones, las cuales pueden ser aplicadas a la Zona de Agualeguas, N. L.

- 1.- El análisis estadístico reportó solamente diferencia significativa para las variedades, la variedad que reportó mayores rendimientos fué la Ciateño.
- 2.- Para las densidades probadas no se detectó diferencia significativa y se eliminó este factor debido a la gran diferencia entre el número de plantas cosechadas.
- 3.- En lo que se refiere a fertilización; no se reportó diferencia significativa para ninguna de las cuatro dosis. El tratamiento que reportó mayor rendimiento fué el testigo, esto se presentó en las dos variedades.
- 4.- Para las interacciones entre los diferentes factores involucrados no se presentó diferencia significativa.
- 5.- Se recomienda seguir con estudios de este tipo y probar estos factores por separado y con mayor número de niveles para tener datos más precisos y con esto dar recomendaciones más acertadas a los agricultores.

6.- Se recomienda también para este tipo de experimentos realizar la siembra por el método de semilla - por punto y a la distancia que la densidad indique ya que por el método a chorrillo es más impreciso - especialmente cuando se trabaja con densidades.

RESUMEN

Este experimento se realizó en la zona de riego del municipio de Agualeguas, N. L. y consistió en probar 16 alternativas para la producción de frijol, para obtener mayor información técnica y dar recomendaciones sobre el cultivo.

El experimento se inició el 15 de agosto de 1978 con lo relacionado a preparación del terreno, llevándose a cabo la siembra en seco el 25 de agosto de 1978.

Durante el ciclo no se efectuó ningún riego, ya que esto no fue necesario, en cuanto a plagas, se presentaron dos diferentes, las cuales se controlaron satisfactoriamente con dos aplicaciones de insecticidas, las malezas con deshierbe con azadón y otro con escarda y las plagas del suelo que se detectaron fue nemátodos que no se controló por detectarse al momento de la cosecha.

El diseño experimental utilizado fue con bloques al azar con arreglo factorial 2^4 con confusión de interacción de alto orden, pero finalmente al obtener una gran diferencia entre el número de plantas cosechadas, se eliminó el factor densidades se corrigió por covarianza y se analizó como un factorial 2^3 con ocho repeticiones.

Se analizaron estadísticamente las siguientes variables: rendimiento por parcela útil, número de vainas por 10 plantas de granos por 10 plantas y altura final de plantas.

Se obtuvo diferencia significativa solamente para variedades, encontrándose que la variedad Ciateño es la más sobresaliente, con un rendimiento promedio de 1.05 Ton/Ha. contra la variedad Delicias 71 con un rendimiento promedio de 0.93 Ton/Ha. para los demás factores e interacciones en estudio no se encontró diferencia significativa.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- Anáhuac, N. L. México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1976. Frijol en Anáhuac, N. L. Desplegable 10/76. CIAT. INIA. SAG.
- 2.- Brauer H. Oscar. 1969. Fitogenética Aplicada. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. pp. 412-415.
- 3.- Castro M. Eduardo. 1974. Aumente sus ganancias evitando pérdidas ocasionadas por malezas, que dificultan la cosecha. Folleto de divulgación No. 1. Río Bravo, Tam. INIA. SAG.
- 4.- Cervantes R. Javier. 1975. Recomendaciones para los cultivos en el estado de Sinaloa. Circular CIAS No. 62. INIA SAG. pp. 48-49
- 5.- Conde M. César A. 1974. Cambio químicos y nutricionales del frijol Phaseolus vulgaris L. durante el proceso de maduración de grano. Universidad de Sn. Carlos de Guatemala. Fac. de Agronomía.
- 6.- Crispin M.A., Sifuentes A.J.A., Campos A.J. 1976. Enfermedades y plagas de frijol en México. Folleto de Divulgación No. 39 INIA. SAG.
- 7.- Elizondo B. Jorge. 1975. Siembra de frijol en el Centro de Tamaulipas. Desplegable CIAT No. 33. INIA SAG.
- 8.- García F. José. 1971. Cultivos herbáceos. Editorial Agrociencia. Zaragoza, España.
- 9.- Herrera, G.J.A. 1970. Prueba de adaptación y rendimiento de 12 variedades de Frijol Phaseolus vulgaris L. en ciclo tem-

prano en la región de Monterrey, N. L. Tesis Profesional. -
Fac. de Agronomía. UANL.

- 10.- Jiménez D. Florencio, 1976. Principales Enfermedades del --
frijol que se presentan en la Comarca Lagunera. Seminarios-
Técnicos. Vol. 3, No. 20. CIANE, INIA. SARH.
- 11.- León Garre A. 1968. Manual de Agricultura. Salvat editores.
Buenos Aire. Tomo III: 1615.
- 12.- López G. Héctor. 1977. Aumente sus rendimientos de frijol -
en el Valle de Culiacán. CIAS, No. 5 INIA. SARH. p. 4.
- 13.- Martínez A. A., Tico R. L. 1975. Agricultura práctica. Bi--
blioteca Hispana. Ed. Ramón Sopena, S. A. Barcelona, España
p. 309.
- 14.- Mateo Box J. Ma. 1961. Leguminosas de Grano. Salvat edito--
res, S. A. Barcelona, España. p. 355.
- 15.- México. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1975.
Plan Agrícola Nacional. Parte II. pp. 26-27
- 16.- Pinchnat M. A. 1968. Se hace imperativo cambiar el método -
cultivo de los frijoles . La Hacienda. Año 63, No. 2. p. 39
- 17.- Robles S. Raúl (Recopilador) 1976. Producción de granos y -
forrajes. Ed. Limusa. México pp. 541-575. Miranda C. Salva-
dor (Autor principal).
- 18.- Sánchez P. Santiago, 1975. Leguminosas comestibles. El cul-
tivo de frijol de riego en el Bajío. Desplegable No. 18 CIAB.
INIA. SAG.
- 19.- Sifuentes, A.J.S. 1978. Control de las plagas de frijol en-
México. Folleto de divulgación No. 69. INIA. SARH.

- 20.- Valle G. Pablo. 1975, Detección de daños causados por nemátodos en frijol en la Comarca Lagunera. Seminarios Técnicos. Vol. 2. No. 22. INIA. SAG.
- 21.- Zaragoza, España. Institut National de Vulgarization pour - les Fruits Legumes et Champignons. 1970. La Judía Verde. Ed. Acribia. Traducida por Lourdes Buesa Oliver.

