

0210

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR DE FERTILIZACION DEL FRIJOL
DE RIEGO EN EL BAJIO

TESIS

Rogiero Saruiento González

7
040.635
FA5
1972

1972

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

227

T
SB327
S27
c. 1



1080063105

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO PRELIMINAR DE FERTILIZACION DEL FRIJOL
DE RIEGO EN EL BAJIO

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE

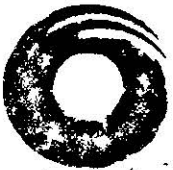
Rugiero Sarmiento González

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1972

T
SB 327
527

040635
FA 5
1972



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis

BURTON RANGEL FIAS
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

SR. GUADALUPE SARMIENTO HERNANDEZ
SRA. ANTONIA GONZALEZ DE SARMIENTO
CON GRATITUD Y RESPETO POR LOS SA-
CRIFICIOS QUE HICIERON PARA LA REA-
LIZACION DE MI CARRERA.

A MIS HERMANOS:

RODRIGO
RAMIRO
CONCEPCION
RICARDO
JOSE GUADALUPE
POR SU APOYO MORAL

CON AMOR Y PROFUNDO AGRADECIMIENTO
A MI NOVIA
SRITA. HILDA MARTINEZ

A MIS MAESTROS, ESPECIALMENTE:

**ING. GILDARDO CARMONA R.
ING. FERMIN MONTES C.
DR. JOSE LUIS DE LA GARZA**

**AL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
AGRICOLAS (INIA)**

POR LA COLABORACION PRESTADA

A MIS COMPAÑEROS DE ESCUELA

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	v
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	9
DISCUSION Y RESULTADOS	18
CONCLUSIONES	34
RESUMEN	40
BIBLIOGRAFIA	42

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Los tratamientos utilizados son los utilizados	12
2	Datos relacionados con los diferentes fases del cultivo en las zonas más importantes del Bajío	17
3	Rendimiento de grano en toneladas - por hectárea por cada tratamiento .	19
FIGURA		
1	Localización esquemática de los siete ciclos experimentales, establecidos en el Ciclo Agrícola de 1972. - Frijol de Riego. CIAB	10
2	Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71041 -Frijol de riego- Ciclo 1971.	19

- 3 Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados- en el experimento No. 71043 -Frijol de riego- Ciclo 1971. 20
- 4 Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados- en el experimento No. 71047 -Frijol de riego- Ciclo 1971. 21
- 5 Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados- en el experimento No. 71042 -Frijol de riego- Ciclo 1971. 22
- 6 Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados- en el experimento No. 71045 -Frijol de riego- Ciclo 1971. 23
- 7 Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados-

FIGURAS

PAGINA

en el experimento No. 71044 -Frijol
de riego- Ciclo 1971.

24

8

Gráfica donde se muestra los rendi-
mientos de frijol obtenidos con los
diferentes tratamientos estudiados-
en el experimento No. 71046 -Frijol
de riego- Ciclo 1971.

25

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

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.

En la región del Bajío, es uno de los cultivos más importantes. Al sur y al sureste del Estado de Guanajuato, en los municipios de Salvatierra, Valle de Santiago, Apaseo y Comonfort, se cultivan alrededor de 15,000 hectáreas de frijol explotado bajo condiciones de riego.

Se ha observado que estas regiones, fundamentalmente manejan el cultivo en forma especial por lo que se refiere a fertilización y riegos, son los factores que limitan la producción del frijol. Otras causas que han originado un abatimiento regional en los rendimientos unitarios del frijol son la incidencia de plagas y enfermedades, así como las variaciones en las temperaturas medias ambientales.

En el ciclo agrícola de 1969 se instalaron ocho experimentos en terrenos de agricultores de la zona; en este estudio se observó que posiblemente los bajos rendimientos en algunos de los experimentos anteriormente conducidos se debieron a enfermedades y a deficiencias de elementos menores. Existe la hipótesis de que en la región, el cultivo del frijol responde favorablemente a la aplicación de elementos menores: Zinc, Manganeso, Fierro y posiblemente Boro. La suposición anotada se basa en que la literatura reporta a esta planta como "muy sensible" a la deficiencia de Zinc y Manga

neso, además numerosos análisis de laboratorio indican que gran parte de los suelos de la región son deficientes en Zinc, así mismo en estudios en maíz temporal han sido observadas respuestas vegetativas a este nutrimento. Por otra parte, las enfermedades son un problema regional en el cultivo del frijol; probablemente algunas son provocadas indirectamente por la ausencia de un nutrimento.

El presente estudio fué llevado a cabo en el año de 1971 por el Departamento de Suelos del Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA), como parte de las actividades del programa de Suelos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB); teniendo como objetivos, contar con información adicional para confirmar o corregir las recomendaciones preliminares, además disponer de datos que señalen el efecto de los elementos menores sobre el cultivo del frijol.

LITERATURA REVISADA

El cultivo del frijol pertenece a la familia de las leguminosas Sub--
Familia Papilionoideas Tribu Faseolas, y género Phaseolus. Las principa--
les especies que se cultivan en México son: Phaseolus Vulgaris L. (Frijol--
Común) P. coccineus L. (Frijol Ayocote), P. Lunatus L. (Frijol Lima), y P.
Acutifoline Gray (Frijol Tepary).

La especie más importante desde el punto de vista agrícola, es P. Vul
garis L.

La planta es comúnmente anual, aunque puede haber plantas perenes. El
sistema radicular es de Tipo Fibroso o Tuberoso; los tallos son herbáceos.
El hábito de crecimiento puede ser plantas de tipo mata o plantas de tipo
guía.

En el Bajío las variedades que se recomiendan son: Canario (mata), --
Flor de Mayo (semiguía) y Rosita (mata).

La cantidad de semilla que debe sembrarse por hectárea, depende de: -
La variedad, el porcentaje de germinación de la semilla, de la separación--
de los surcos, del espaciamiento entre plantas, etc. Lo que comúnmente -
se siembra es de 40 a 50 kg. de semilla por Ha., y con una separación en--
tre los surcos de 60 a 75 cms., y de 10 cms., entre plantas (6 y 7).

Los Elementos Menores.- Se reconocen seis microelementos como inte--
grantes del grupo de los micronutrientes, que son: Hierro, Manganeso, Co--
bre, Boro, Zinc y Molibdeno, en la que todos son indispensables en ciertas
funciones fisiológicas, tales como: La síntesis de las moléculas orgáni--

cas esenciales, y la formación de enzimas y coenzimas, por eso si hay deficiencia de algunos elementos puede afectar la fisiología de las plantas, - que es la que puede reconocer como "Signos de Hambre" que no es una enfermedad sino una nutrición deficiente, otra característica de estos elementos, es que cuando se aplican o se asperjan al suelo en cantidades excesivas pueden ser tóxicas a las plantas. (13)

Entre este grupo, el Boro es el más esencial, la deficiencia del Zinc la más general, la del Fierro la más complicada, la del Cobre la más sensible, y la del Molibdeno la más espectacular. (1)

La disponibilidad de los elementos menores en general dependen del pH, grado de humedad, temperatura, cantidad de materia orgánica y del fósforo en los suelos. La carencia de estos elementos irá en aumento si no se toma en cuenta las siguientes razones: El cultivo intensivo acelera el agotamiento de los elementos menores; los abonos minerales que se usan son cada vez más concentrados y más refinados sintéticamente; el estiércol es cada vez menos usado en la fertilización siendo este uno de los mejores aportadores de elementos menores asimilables. (10)

Fierro.- Los síntomas típicos de la deficiencia en las leguminosas son: La Clorosis o el Amarillamiento de las zonas entre las nervaduras de las hojas, permaneciendo estas de color verde y en casos muy severos se ponen totalmente blancas; los primeros síntomas se presentan en las hojas jóvenes, debido a que el fierro posee una baja movilidad en la planta. Es muy recomendable que las deficiencias de fierro se corrijan en las fases iniciales de las plantas, para obtener respuestas vegetativas y buenos rendimientos, ya que un retardo en la aplicación en cualquier cultivo, puede-

considerarse desastroso. Por eso toda aplicación de este elemento debe -- ser cuando se efectúa la siembra, si la deficiencia se presenta después de la emergencia de las plantas, se hacen aplicaciones de Sulfato Ferroso al follaje, aunque este producto no ha dado buenos resultados debido a que el fierro como se dijo anteriormente, tiene poca movilidad en la planta. (9)

Entre las funciones que desempeña el fierro, encontramos que es indis-- pensable como transportador de oxígeno en los procesos de oxidación bioló-- gica, es necesario en la formación de la clorofila, y ayuda a evitar la -- Clorosis, actualmente el fierro mezclado ha dado buenos resultados en sue-- los ácidos. (13)

La deficiencia de fierro ocupa el primer lugar después de la del Ni-- trógeno y Zinc y es la más difícil de corregir; ya que aunque el Fierro no es un componente específico de la clorofila, estudios realizados han demos-- trado que este elemento interviene en la síntesis del ácido Ribonucleico -- que a la vez regula la síntesis de una proteína que actúa en la síntesis -- de la clorofila. (14)

En un estudio hecho en Navidad, N.L., con papa se encontró que el Fie-- rro agregado a suelos de dicha zona en forma de Sulfato de Fierro fué inhi-- bido totalmente en su acción anticlorótica debido a un alto porcentaje de -- carbonato de calcio (51.7%). También se observó que posiblemente tal inhi-- bición fué su disociación por la humedad del suelo en presencia de una con-- centración de fósforo prudente del fertilizante aplicado con la que se for-- mó fosfatos insolubles. (12)

La Clorosis de Fierro, es la condición que presentan las plantas cuan

do no se desarrolla la clorofila, para controlar esta clorosis se necesita - tratar al suelo, para hacer más aprovechable el Fierro existente en él, -- esto sucede cuando hay mucho calcio y hay que agregar materia orgánica a - los suelos para bajar la alcalinidad y aumentar la cantidad de Fierro apro - vechable. El Sulfato Ferroso es más barato que los quelatos, ya que es -- una buena fuente de fierro, pero su uso se restringe a aplicaciones por as - persiones, ya que si se aplica Sulfato de Fierro a un suelo alcalino-calcá - reo, el fierro se vuelve insoluble y las plantas no lo aprovechan. (2)

Zinc.- Los síntomas de deficiencia en algunos cultivos, se caracteri - zan por una banda ancha de color blanquecino, sobre cada lado de las nerva - duras centrales, empezando por la base de la hoja, estos síntomas son gene - ralmente confinados a la parte baja y a la mitad de la hoja, esto es debi - do a la baja movilidad del zinc. En algunas leguminosas además de estos - síntomas, las vainas no producen granos y el sistema radicular también se - afecta. (5)

Para la corrección de estos síntomas, pueden hacerse aplicaciones fo - liares, cuando éstos se presentaron temprano en la estación del crecimien - to. Entre estas aplicaciones se usan sustancias solubles en agua, tales - como: El Sulfato de Zinc, el cual se recomienda aplicar en dosis de 2 kg. - en 500 litros de agua por hectárea, con intervalos de quince días usándose - también quelatos de zinc. (3)

Entre las funciones que desempeña el Zinc, encontramos que: Puede ac - tuar en la formación de la clorofila al igual que el fierro; estimula el - crecimiento del vegetal; e impide el moteado de las hojas de los cítricos, - así como otros transtornos de las plantas. (13)

Boaun, L.C., F.G. Viets y C.L. Crawford (1954), encontraron en sus trabajos de fertilización en frijol, que las aplicaciones de fósforo no afectaban la asimilación del zinc aplicado o la del zinc existente en el suelo. Una doble concentración del fósforo en los tejidos de las plantas de frijol, no produjo síntomas de deficiencia de zinc, ni determinó la disminución de materia seca en los granos. (4)

Viets, Et al. Estudiaron las deficiencias del zinc en el frijol colorado de México. La deficiencia fue evidente, cuando solo había 20 ppm., de zinc o menos en toda la porción aérea de la planta, todas las partes vegetativas tenían amplia escala de zinc, siendo mayor el contenido en las partes jóvenes. Las plantas fertilizadas con 11.6 kg., por Ha., de Sulfato de Zinc, en el momento de la siembra contenían más zinc en todas sus partes, que las plantas no fertilizadas. No se afectó la concentración del Cobre, Fósforo, Manganeso ni Potasio; había más Nitrógeno, Fósforo y Zinc en los tejidos jóvenes mientras que en las hojas adultas se encontró Manganeso y Calcio. (16)

Manganeso.- La deficiencia de este elemento causa una clorosis igual que la del Magnesio. En ella las áreas foliares intercostales es una tenue coloración verde, conservando la nervadura de un color obscuro. (11)

El Manganeso contribuye a que la enzima óxida acarree el oxígeno; además interviene en las reacciones de oxidación y reducción, es necesario en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la formación de las semillas, también favorece al crecimiento de la planta. (13)

El manganeso es requerido por la planta solo en cantidades pequeñísimas.

mas; aunque no se considera un componente de la clorofila, se ha demostrado que cuando falta Manganeso, se produce clorosis en la planta. Se cree que la deficiencia de Fierro ocasiona exceso de Manganeso, y un exceso de aquel ocasiona deficiencia de éste.

El contenido de este elemento en las plantas de frijol es muy variable con el pH del suelo, llegando a 3000 ppm., con un pH de 4.4, las plantas sanas en suelo ácido contienen de 200 a 1000 ppm., mientras que las plantas afectadas tienen más de 100 ppm. Las aplicaciones de cal al suelo hace subir el pH a 5.4 y controla la asimilación excesiva del Manganeso en el frijol. (8)

Tanto el Fierro, Manganeso y Zinc, son absorbidos por las plantas en forma iónica. (15)

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron siete experimentos de fertilización en terrenos de agricultores de la zona, ubicados en la parte Norte, Centro y Sur de Guanajuato, en los municipios de Comontfort, Escobedo, Apaseo el Grande, y Salvatierra, en donde se trató de reunir las siguientes condiciones: La región en estudio fuera una importante área productora de frijol. El suelo fuera representativo de áreas extensas. Las características de los materiales del suelo y las propiedades morfológicas del mismo fueran de tipo predominante en su área. Las rotaciones de los cultivos sembrados experimentales fueran las comúnmente utilizadas por los agricultores regionales.

En la Figura #1, se indican los sitios donde quedaron ubicados los experimentos.

Esta zona tiene una altitud de 1,200 a 1,800 metros sobre el nivel del mar, y la precipitación pluvial anual oscila entre los 600 y 700 mm. Con una topografía plana de un drenaje superficial que varía de buena a regular.

En general, los suelos son de color gris oscuro o café claro, de texturas que varían desde arcillas hasta arcillo-arenosas, el pH es neutro o de una reacción ligeramente alcalina. Son suelos pobres en materia orgánica, con una alta respuesta a la fertilización nitrogenada, regular fosfata da y nula en potasio, son suelos ricos en calcio y magnesio. En esta región los análisis de suelos efectuados han reportado marcadas deficiencias de zinc y regulares de fierro.

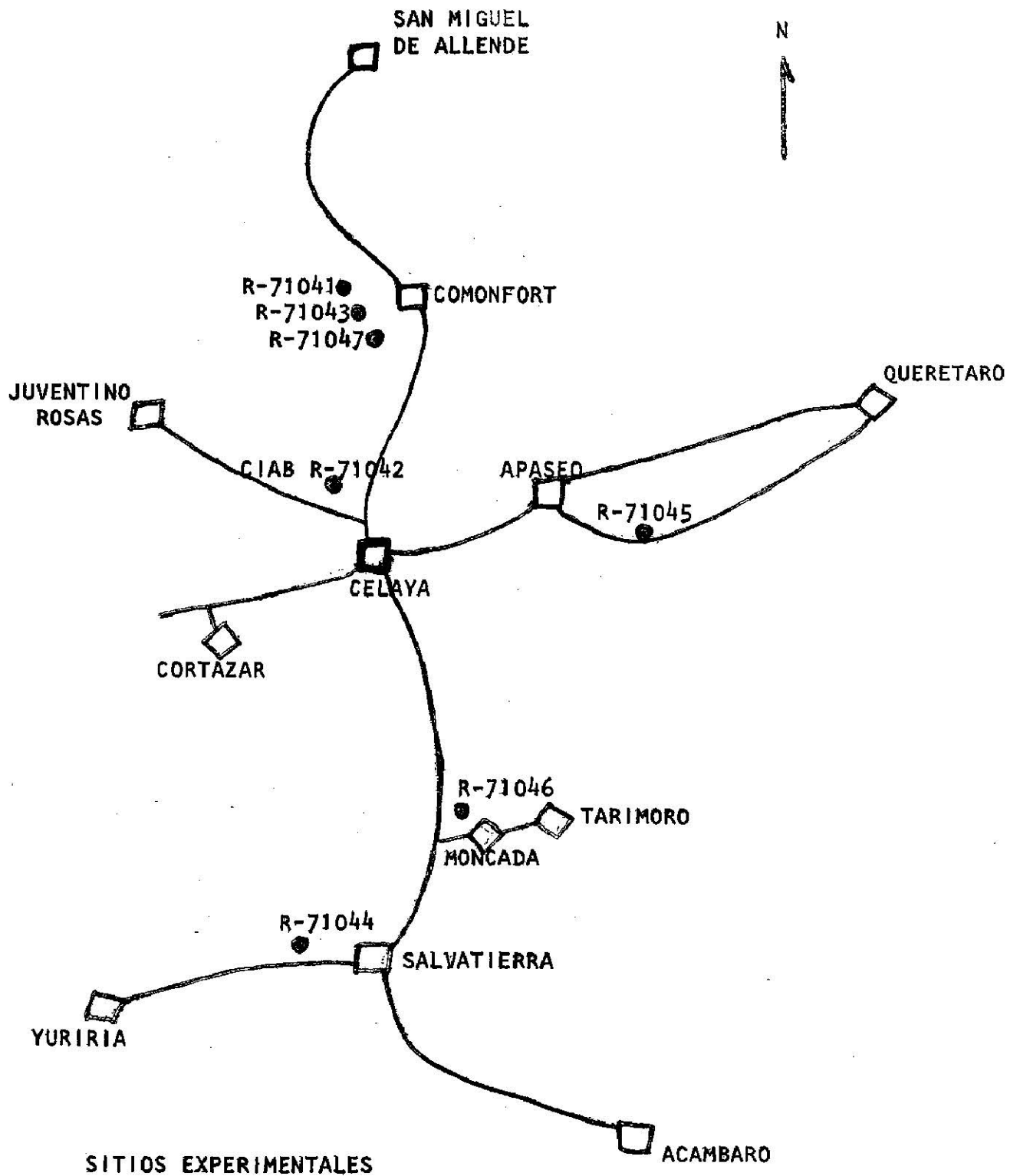


Fig. 1.- Localización esquemática de los siete sitios experimentales, establecidos en el Ciclo Agrícola de 1972. Frijol de Riego. CIAB.

Los suelos donde se encuentran localizados los ensayos, en las diferentes áreas ecológicas del Bajío, son los siguientes:

Zona Norte:

- Ensayo 71041-Fr. Migajón Areno-Arcilloso de color café claro localizado en un plano lacustre situado en el mismo municipio de Comontfort.
- Ensayo 71043-Fr. Un suelo de textura Areno-Arcillosa de color café - claro localizado en un plano lacustre situado en el mismo municipio.
- Ensayo 71043-Fr. Suelo de textura Areno-Arcillosa, color café claro, localizado en un plano lacustre.

Zona Centro:

- Ensayo 71042-Fr. Son suelos del Orden Vertisol o sea, de textura arcillosa, de color oscuro, localizado en plano.
- Ensayo 71045-Fr. Suelos del Orden Vertisol, del municipio de Apaseo-el Alto, Gto.

Zona Sur:

- Ensayo 71044-Fr. Son suelos del Orden Vertisol localizados en un - - plano lacustre del municipio de Salvatierra, Gto.
- Ensayo 71046-Fr. Suelos del Orden Vertisol, de la región de Tarimoro, Gto.

Los suelos se encuentran localizados fisiográficamente tanto en planos-lacustres como en terrazas coluviales y lomeríos, por lo que se supone que las respuestas al fósforo sean diferentes de acuerdo con este patrón de localización.

Se empleó un diseño totalmente al azar, ordenado en bloques al azar, -- las repeticiones variaron de cuatro a cinco, los tratamientos se presentan en la Tabla No. 1, la parcela total consistió en cinco surcos de catorce metros de largo. La parcela útil de tres surcos de doce metros de largo, la distancia entre surcos varió de acuerdo con los implementos y sistemas de siembra utilizados por los agricultores.

Tabla No.1.- Los tratamientos utilizados son los siguientes:

No.	Kilogramos de Nutrimiento por Hectárea					1% Sulfato Ferroso	Inoculante.
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zinc	Manganeso		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	80	60	0	0	0	0	0
3	80	60	0	25	0	0	0
4	80	60	0	50	0	0	0
5	80	60	0	0	25	0	0
6	80	60	0	25	25	0	0
7	80	60	0	0	0	2 ó 3 aspersiones	0
8	80	60	0	25	25	2 ó 3 aspersiones	0
9	0	60	0	0	0	0	0
10	40	60	0	0	0	0	0
12	120	60	0	0	0	0	0
13	0	60	0	0	0	0	Con es*

* especificaciones del fabricante.

Las fuentes utilizadas fueron las siguientes:

Nitrato de Amonio (33.5% N), Superfosfato Triple de Calcio (46% P - - 205), Sulfato Monohídrico de Zinc (36% de Zn.), Sulfato de Manganeso (27%- Mn), Sulfato Ferroso (20.5% Fe.)

Realización de los Experimentos

Después de entrevistar a los agricultores que estuvieron de acuerdo en prestar su cooperación, se procedió a ubicar el experimento en el terreno que llenara los requisitos buscados, ya que fueron anotados y en donde las labores de barbecho, rastreos y nivelado fueron las mejores, con la finalidad de asegurar una buena germinación. En ese momento la superficie experimental se delimitó con cal y estacas para evitar que el agricultor fertilizara.

Se utilizó semilla de la variedad Flor de Mayo, la cual fue traída de la Región de Aguascalientes, dado que se considera libre de virus, en contraste con la regional, que además de estar sumamente mezclada, presenta el problema anotado.

La semilla se trató con Arazán, como medida preventiva en la incidencia de enfermedades fungosas.

Las siembras en todos los casos fueron efectuadas en húmedo. Una vez que el terreno dió punto, se procedió a la siembra, con azadones triangulares en unos casos y en otros, con implementos tirados con un tronco de mulas, se abrió el surco en donde primero se aplicó aldrín en polvo al 2.5%, después la semilla fué depositada a chorrillo, e inmediatamente fue tapa--

do, evitándose así las pérdidas de humedad y posteriormente la irregularidad en la germinación.

En esta operación se tuvo especial cuidado, pues el avance de la instalación del experimento fué paulatino, ya que conforme se terminaba de aplicar el aldrín, sembrar y tapar el surco, se abría otro y así sucesivamente. En este momento no se aplicó ninguna dosis de los tratamientos de fertilización, con excepción del tratamiento del inoculante, en donde se trató la semilla inmediatamente antes de efectuar la siembra. Se consideró que la operación de fertilización retardaba la operación del tapado del surco, exponiendo al suelo a pérdidas críticas de humedad, provocando una germinación defectuosa y por lo tanto una irregular población del experimento.

El tapado del surco se efectuó con azadones anchos, la separación del surco varió de acuerdo con los implementos mecánicos usados por los agricultores cooperantes.

En algunos de los casos en donde la humedad del suelo se perdió excesivamente, se aplicó un riego "muy ligero" para asegurar la población de las plantas, esto sucedió en los experimentos R-71041 y R-71043.

Los tratamientos de fertilización al suelo, consistentes en Nitrógeno Fósforo Sulfato de Manganeso y Zinc, se aplicaron cuando la planta tenía alrededor de siete a diez centímetros de altura; para el caso se abrió un pequeño surco cerca de la planta sin dañar las raíces, en donde se aplicó el fertilizante, las aplicaciones de Sulfato Ferroso se hicieron posteriormente. En algunos casos se solicitó al agricultor que aplicara un riego -

para que la planta aprovechara de inmediato el fertilizante, esto se llevó a cabo en los experimentos R-71041, R-71043, R-71046 y R-71047.

Se le dieron instrucciones al agricultor para que aplicaran riegos ca da quince o veinte días, con la finalidad de que la planta no sufriera por falta de humedad.

Se aplicó Diazinon al 25% cada diez días para prevenir el ataque del Minador de la Hoja y la Mosquita Blanca. De estas dos plagas, la que se presentó en mayor intensidad fué la Mosquita Blanca, pero en la mayoría de los casos pudo ser perfectamente controlada.

Se hicieron aplicaciones de Sulfato Ferroso cada diez días en preparación de 2 gramos por litro, a los tratamientos respectivos. Estas aplicaciones se efectuaban alrededor de las 18.00 horas con el fin de que el fierro no se oxidara con la acción del sol y evitar posibles daños químicos, se hicieron de dos a tres aspersiones de Sulfato Ferroso de quince a veinte días, después de efectuar la fertilización del suelo, las cuales se suspendieron antes de la floración en todos los experimentos.

Se visitaban los experimentos cada tercer día para observar la incidencia de plagas y enfermedades, así como para observar las respuestas vegetativas, con la finalidad de definir las fechas de los riegos.

Para prevenir el ataque del Picudo del Ejote, durante la época de la floración, se hicieron aplicaciones de Sevin al 80% a razón de 1.5 kg., -- por Ha. Estas aplicaciones se hicieron cada diez días para poder mantener limpio el cultivo de la plaga.

La cosecha se efectuó como en años anteriores, las plantas de la parcela útil se encostalaron por tratamiento, se secaron perfectamente al sol, se trillaron y a la semilla se le determinó el porcentaje de humedad. Puesto que se desconocía la magnitud de diferencias en peso entre los tratamientos de elementos menores. El trillado se efectuó en forma meticulosa, y por ello, fue necesario utilizar el método rudimentario y así no perder nada de semilla en esta operación.

En la Tabla Núm. 2, se dan a conocer los datos relacionados con las diferentes fases del cultivo en las zonas más importantes del Bajío.

Tabla No.2.- Datos relacionados con las diferentes fases del cultivo en las zonas más importantes del Bajío

Localidades	Dist. entre surcos	F. de Siembra	F. de Nacimiento	F. de Aclareo	F. de apl. al suelo	F. de Floración	F de madurez	F. de Cosecha	No. de Riegos.
<u>Zona Norte:</u>									
Ensayo R-71041	76	Feb. 2	Feb. 15	Feb. 27	Mar. 10	Abr. 12	May. 25	Jun. 6	6 (Feb. 3, 15) (Abr. 6, 19)
R-71043	86	Feb. 17	Mar. 4	Mar. 15	Mar. 19	Jun. 29	Jun. 20	Jul. 1	4 (Mar. 20) - (Abr. 6, 29) (May. 20)
R-71047	100	Mar. 3	Mar. 15	Mar. 27	Abr. 3	May. 4	Jun. 30	Jul. 12	4 (Abr. 5, 17) (Mayo 3, 22)
<u>Zona Centro:</u>									
Ensayo R-71042	76	Mar. 8	Mar. 20	Abr. 15	Abr. 5	May. 4	Jun. 18	Jun. 3	5 (Mar. 27) - (Abr. 10, 24) (May. 7) - - (Jun. 9).
R-71045	90	Feb. 25	Mar. 8	Mar. 20	Abr. 27	Abr. 27	Jun. 10	Jun. 17	4 (Mar. 9, 30) (Abr. 23) - (Mayo 7).
<u>Zona Sur:</u>									
Ensayo R-71044	1.20	Feb. 17	Mar. 1	Mar. 13	Mar. 17	Abr. 17	May. 18	Jun. 8	4 (Mar. 17) (Abr. 4, 19) (May. 4)
R-71046	1.20	Feb. 26	Mar. 8	Mar. 22	Mar. 26	May. 3	Jun. 19	Jun. 29	4 (Mar. 1, 26) (Mayo 7, 25)

DISCUSION Y RESULTADOS

En la Tabla No. 3, se dan a conocer los rendimientos de granos en toneladas por hectárea por cada tratamiento en las diferentes áreas ecológicas del Bajío.

En las figuras de la 2 a la 8 se dan a conocer la secuencia de todos los tratamientos estudiados.

Zona Norte:

Ensayo R-71041

Durante la primera tercera parte del ciclo del cultivo, se observaron muy contrastadas respuestas vegetativas, estas respuestas fueron principalmente en coloración y altura de las plantas, o sea, en vigorosidad, en esta época se observaron respuestas a Nitrógeno, en donde se aplicaron 80 kg., de este nutrimento sobresalía a los otros tratamientos. El cultivo de las parcelas a base del tratamiento de fertilización 0-60-0 y el 0-60- + inoculante eran de una coloración amarillenta con claros síntomas de deficiencia de Nitrógeno. Estas diferencias fueron menos perceptibles en la época correspondiente a las últimas dos terceras partes del cultivo.

Durante la segunda tercera parte del ciclo, se presentaron respuestas vegetativas consistentes en los tratamientos a base de 25 kg. de Zinc y el de 25 kg. de Zinc más 25 kg. de Manganeso. Durante la última parte del ciclo del cultivo, las respuestas ya no pudieron apreciarse.

Es importante anotar que este ensayo produjo los más interesantes y

Tabla No.3,- Rendimientos de grano en toneladas por hectárea por cada tratamiento.

	R E N D I M I E N T O S											
Localidades	1 0-0-0	2 0-60-0	3 0-60-0 + Inoc.	4 40-60-0	5 80-60-0	6 120-60-0	7 80-60-0 25 Kg. Zn	8 80-60-0 50 Kg. Mn	9 80-60-0 25 Kg. Mn	10 80-60-0 25 Kg. Zn y 25 Kg. Mn	11 80-60-0 2-3- asp. Fe	12 80-60-0 25 Kg. Zn y 25 Kg. Mn 2-3- asp. Fe
Zona Norte												
Ensayo R-71041	= = =	3.092	2.850	= = =	2.892	= = =	2.990	2.952	2.976	3.235	= = =	3.160
Ensayo R-71043	1.940	2.068	2.189	2.134	2.201	2.260	2.136	2.203	2.223	2.242	2.339	2.109
Ensayo R-71047	1.543	1.328	1.704	1.764	1.630	1.818	1.687	1.716	1.704	1.719	1.868	1.328
Zona Centro												
Ensayo R-71042	1.244	1.200	1.378	1.518	1.575	1.802	1.972	1.467	1.632	1.680	1.431	1.582
Ensayo R-71045	1.546	1.862	1.555	2.068	2.344	2.170	2.401	2.182	2.263	2.308	2.137	2.133
Zona Sur												
Ensayo R-71044	2.302	2.262	2.355	2.145	2.400	2.492	2.524	2.637	2.312	2.294	2.277	2.638
Ensayo R-71046	1.395	1.255	1.315	1.316	1.364	1.065	1.215	1.365	1.176	1.182	1.117	1.350

Toneladas de frijol por hectárea

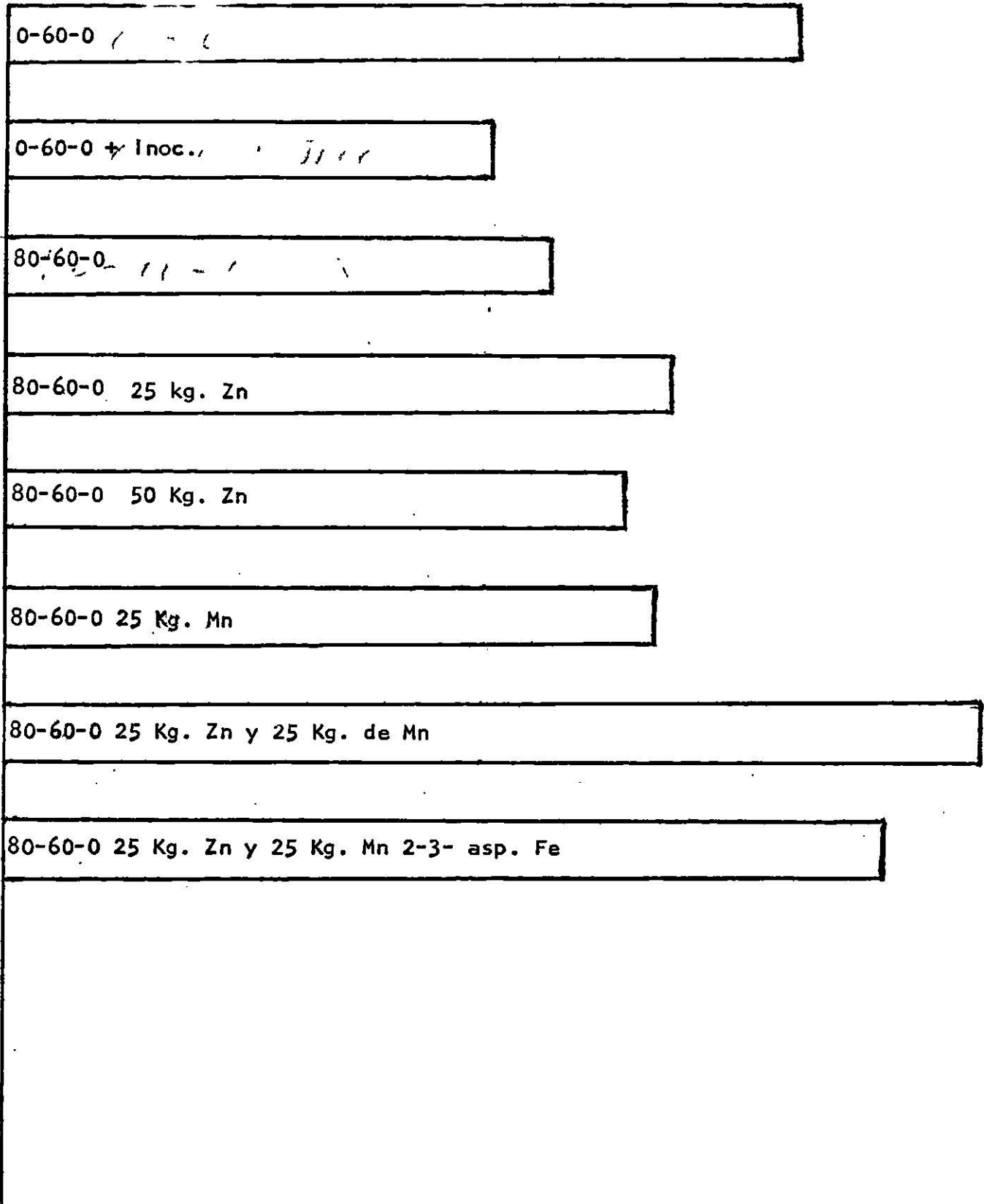


Fig. 2.- Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71041 -Frijol de riego- Ciclo 1971.

Toneladas de frijol por hectárea

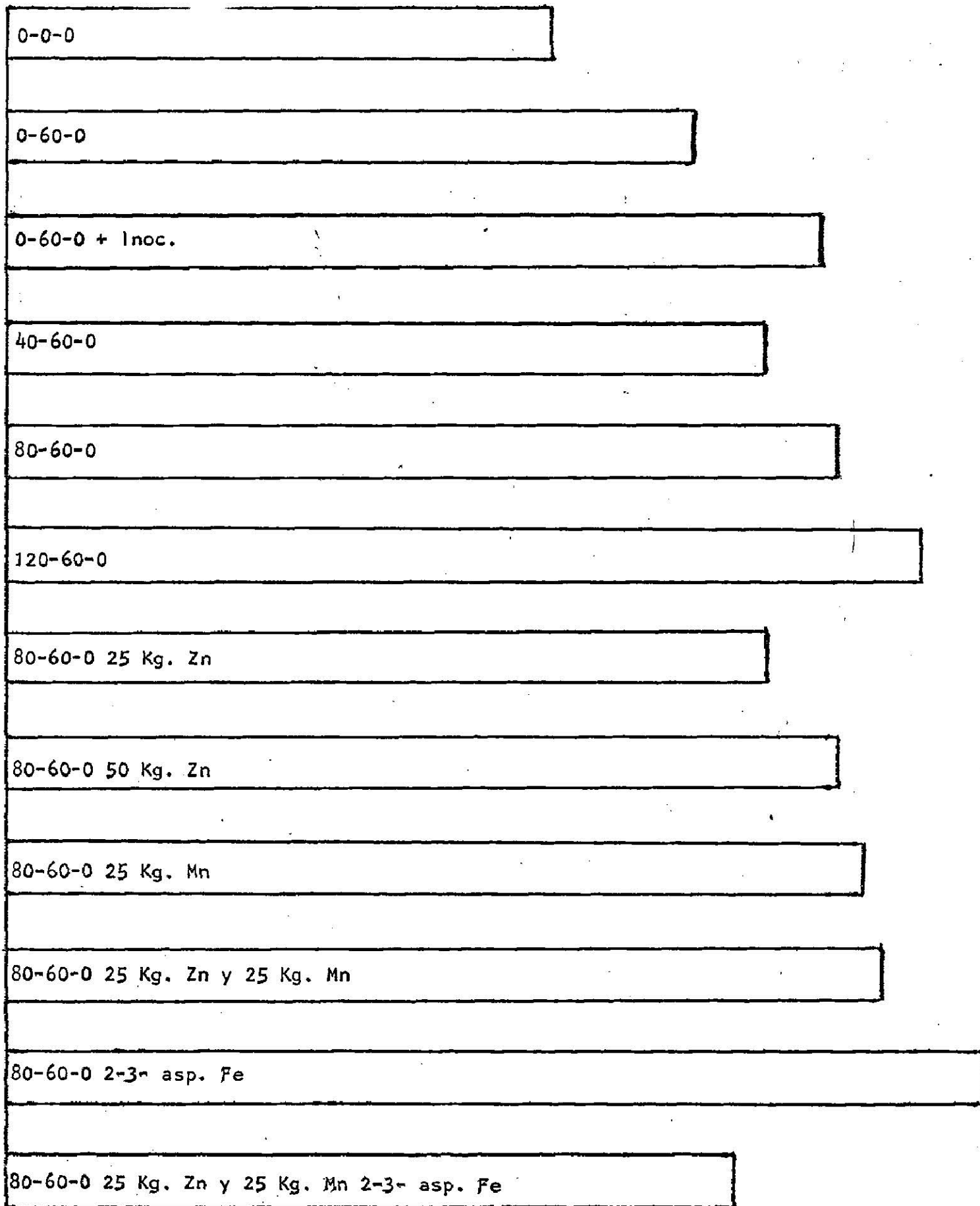
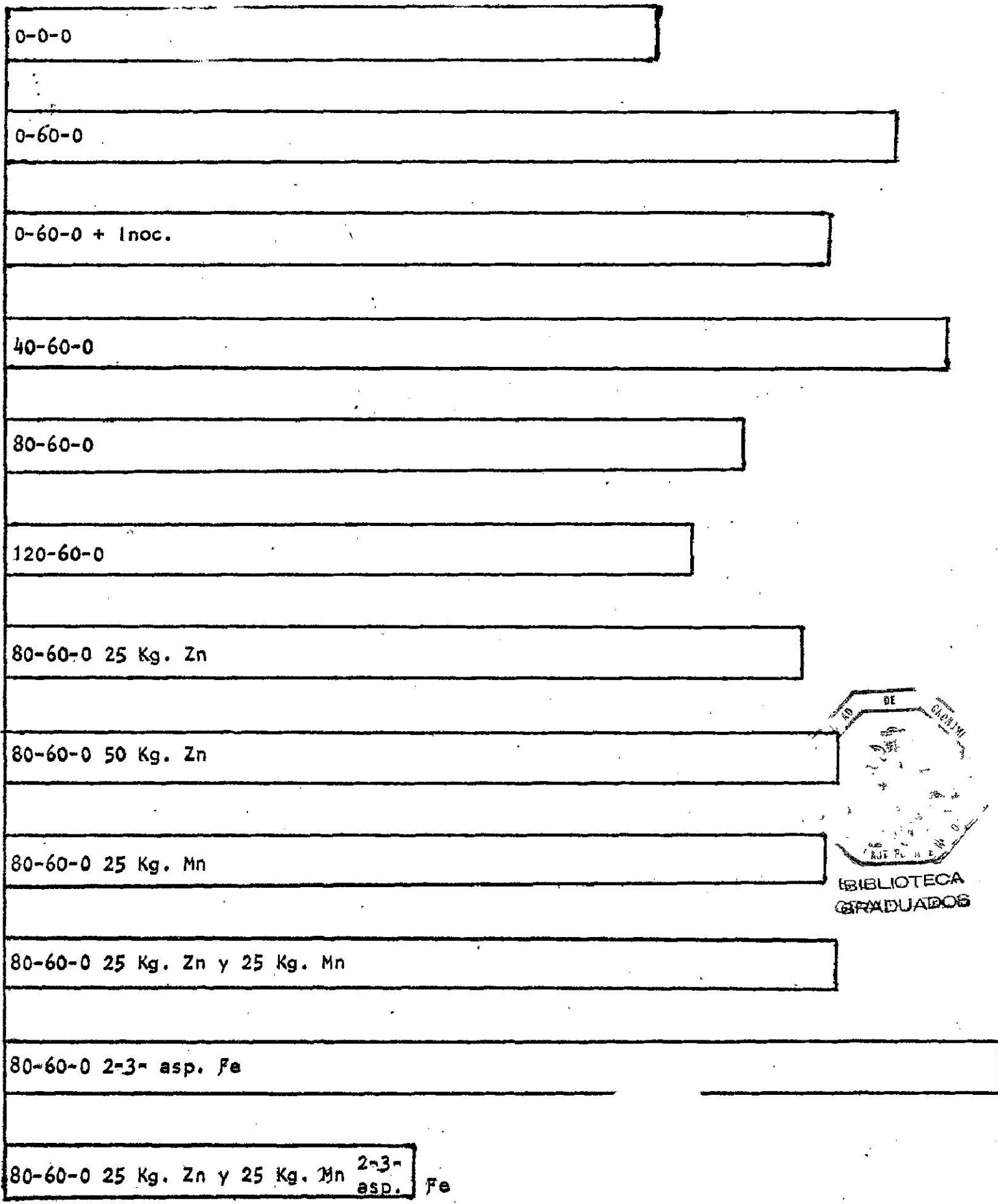


Fig. 3.- Gráfica donde muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71043 -Frijol de riego- Ciclo 1971

Toneladas de frijol por hectárea

Fig. 4.- Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71047 -Frijol de riego- Ciclo 1971



Toneladas de frijol por hectárea

D.M.S.
 D.M.S. 5% = 0.393 Toneladas
 D.M.S. 1% = 0.525 Toneladas

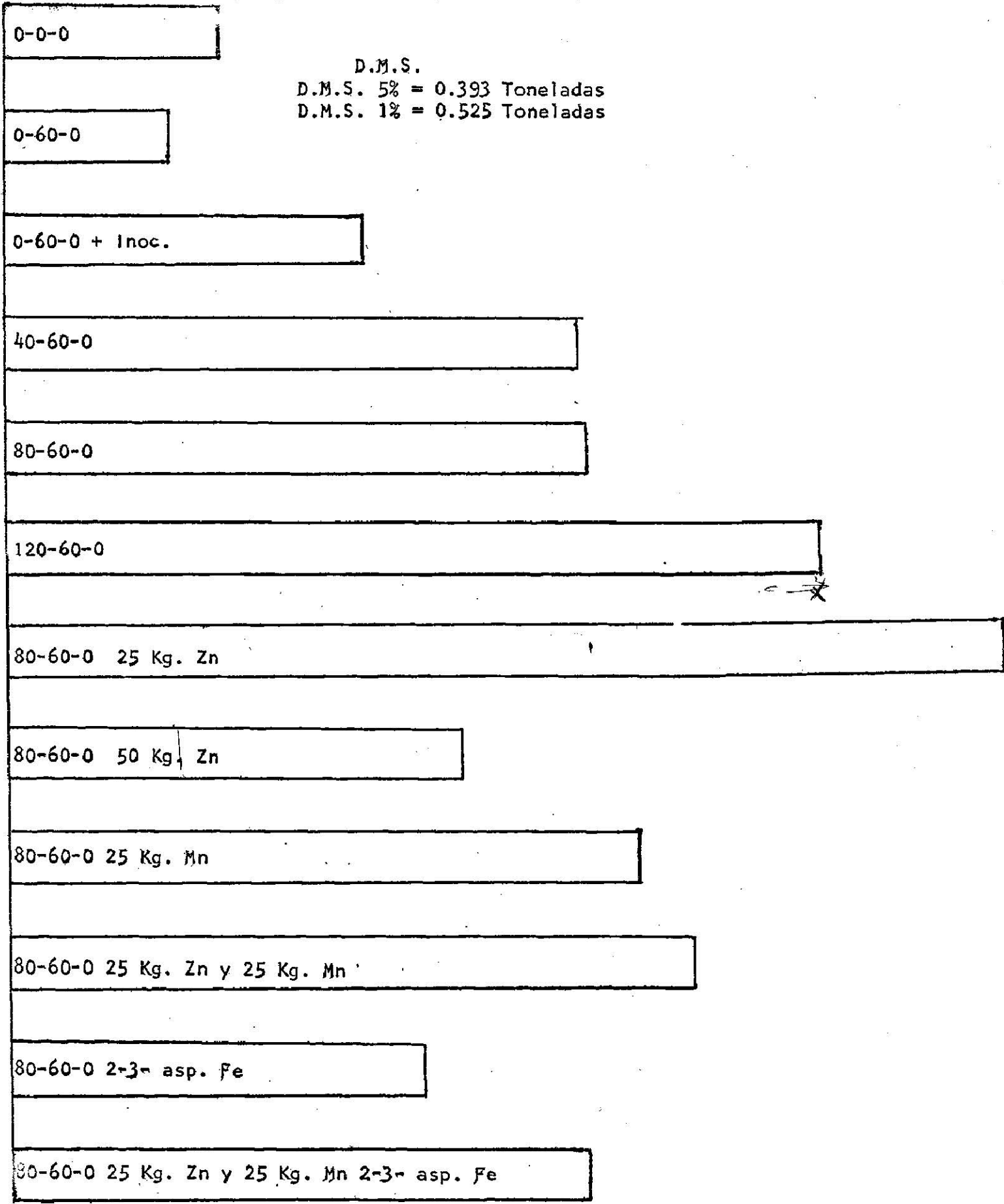
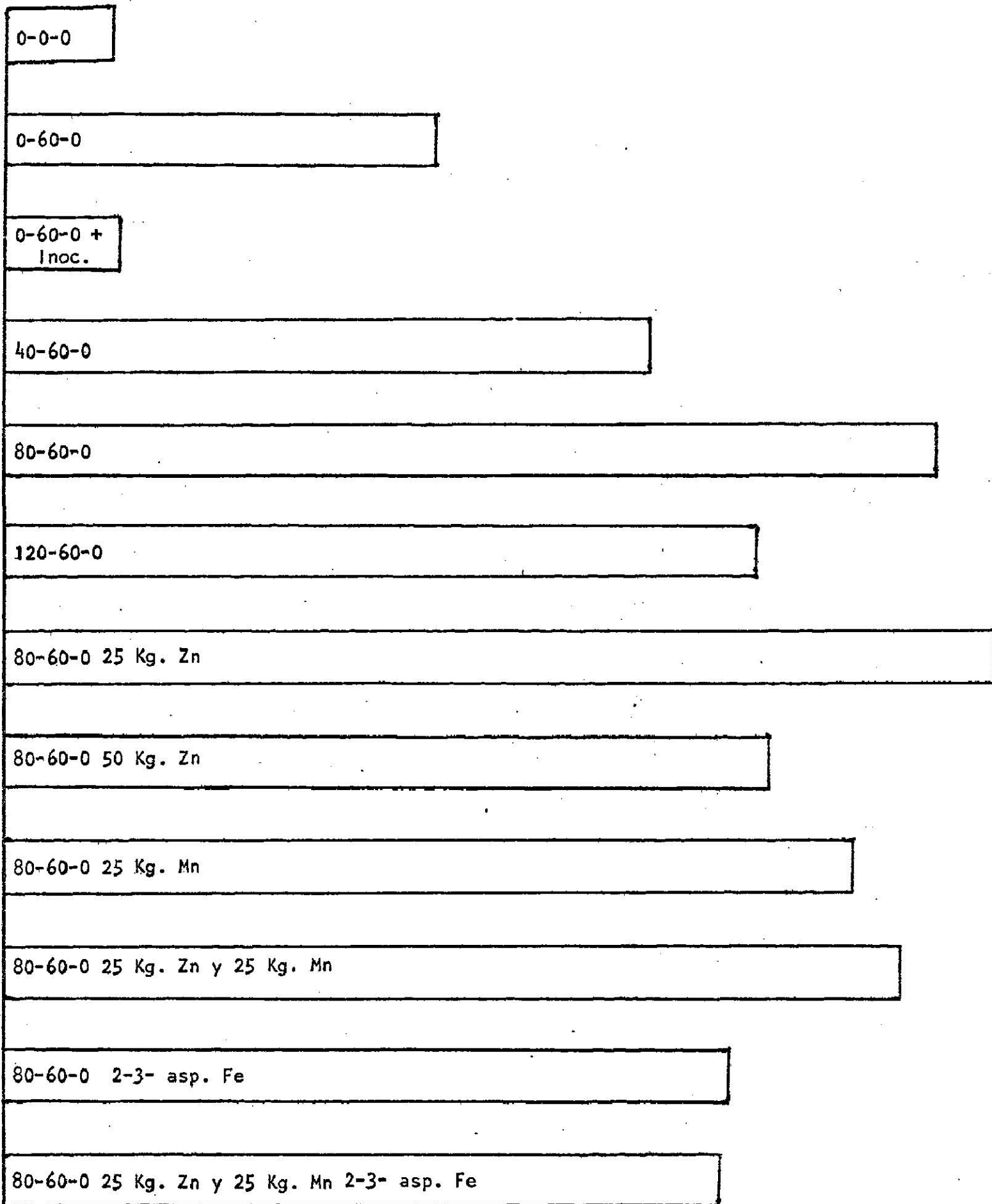


Fig. 5.- Gráfica donde muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71042 -Frijol de riego- Cielo 1971

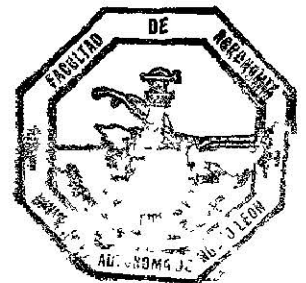
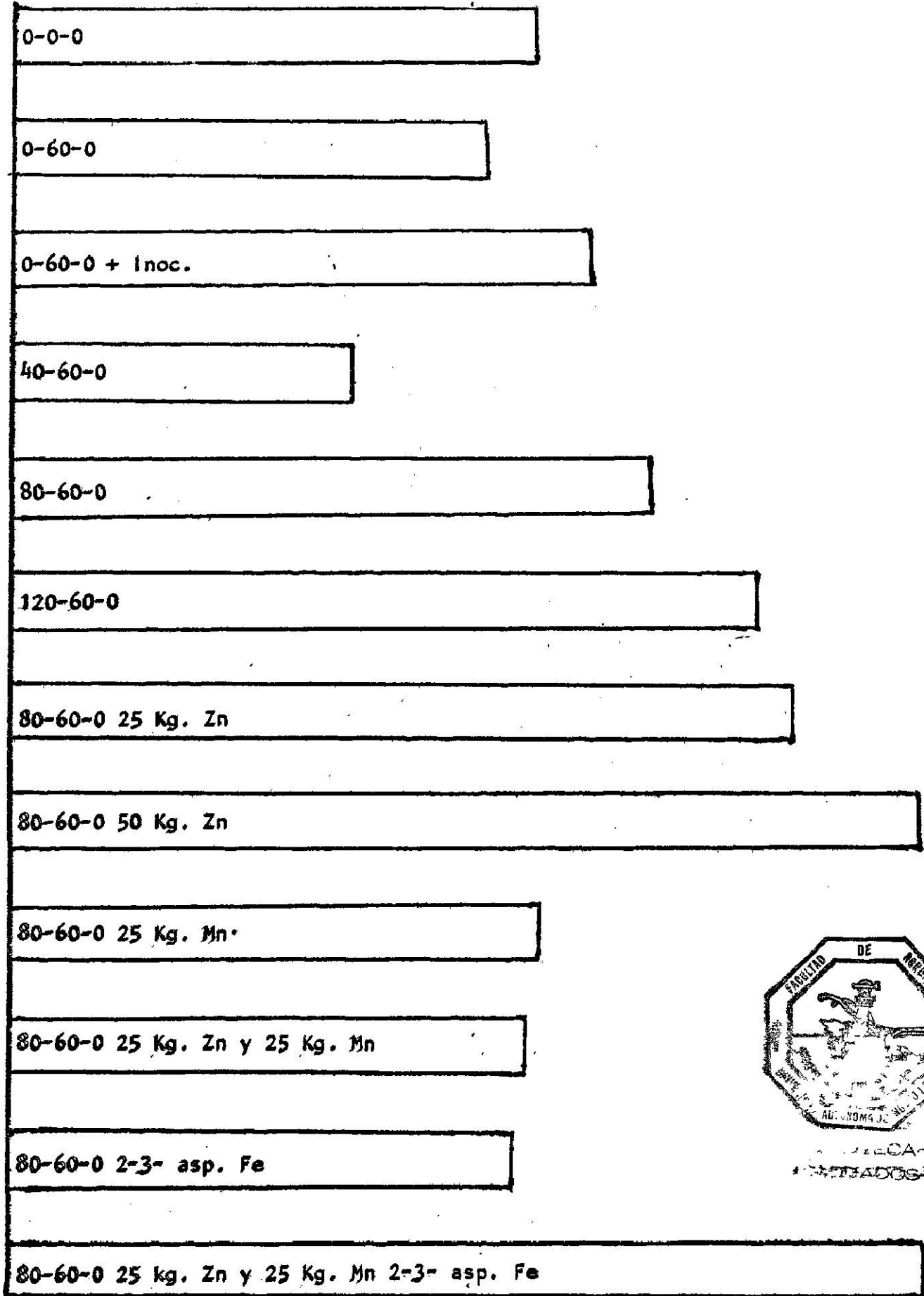
Toneladas de frijol por hectárea

Fig. 6.- Gráfica donde se muestra los rendimientos del frijol obtenidos con los diferentes tratamientos es-



Toneladas de frijol por hectárea

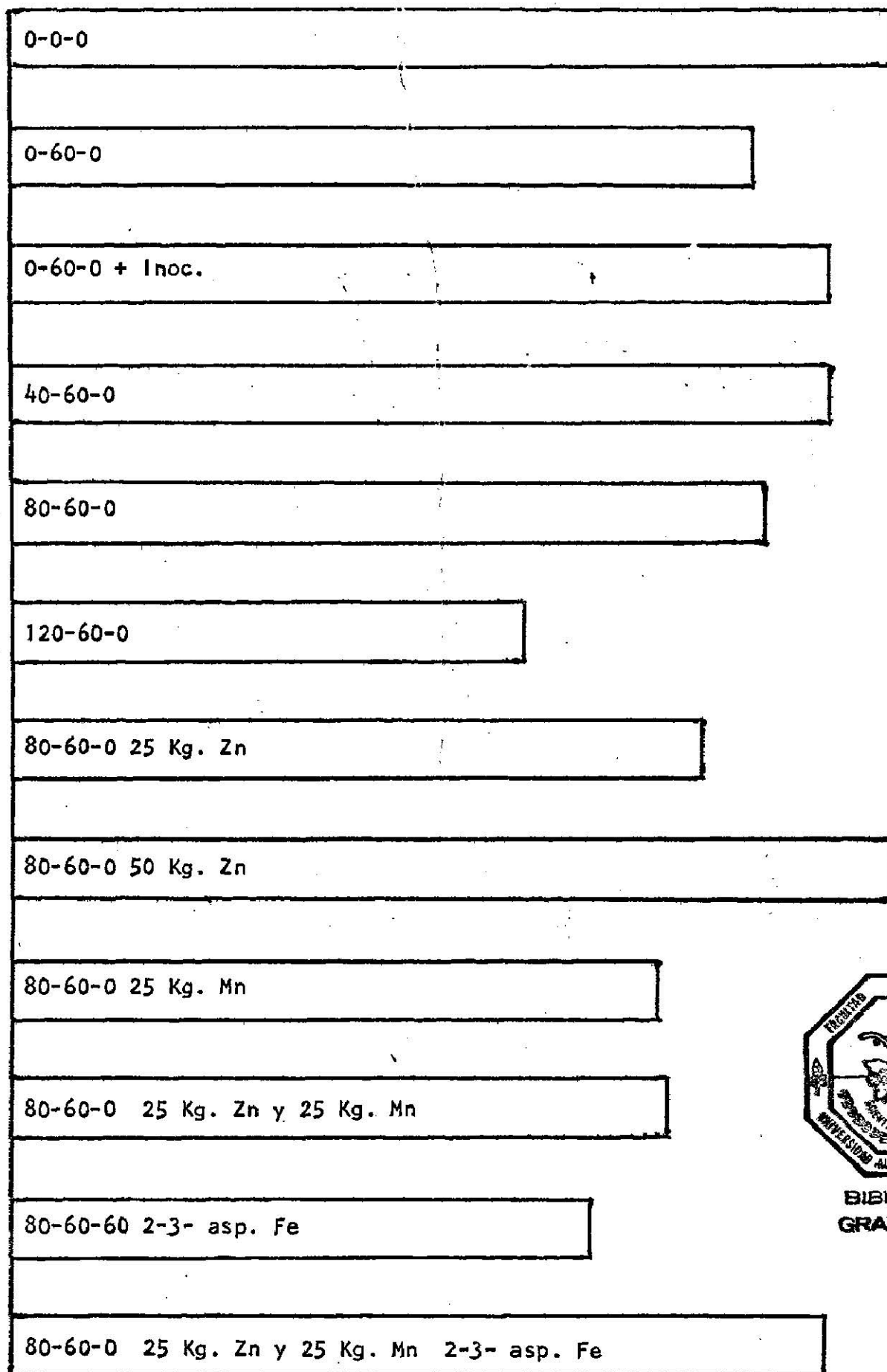
Fig. 7.- Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71044 -Frijol de riego- Ciclo 1971



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Toneladas de frijol por hectárea

Fig. 8.- Gráfica donde se muestra los rendimientos de frijol obtenidos con los diferentes tratamientos estudiados en el experimento No. 71046 -Frijol de riego- ciclo 1971



BIBLIOTECA GRADUADOS

altos rendimientos en comparación con los resultados obtenidos en los -- otros ensayos. Los rendimientos variaron de 2.892 a 3.160 toneladas de -- frijol por hectárea y el sistema de siembra fué, surcado a 76 cm., con do-- ble hilera de plantas y de una separación entre plantas de 10 cm.

El análisis estadístico de los resultados, indica la ausencia de dife-- rencias significativas entre tratamientos, el C.M., para repeticiones re-- sulta elevado y el C.V., de un valor relativamente muy bajo. 9.59%.

Las observaciones efectuadas en el campo deben ser consideradas como-- la base más importante para obtener las conclusiones, pues estas fueron -- muy contrastadas. Se considera que los resultados del análisis estadísti-- co están siendo afectados por la falta de una o más repeticiones con la fi-- nalidad de bajar el valor del C.M., de este factor de variación. En la -- gráfica No.1, se observa que con excepción del tratamiento 0-60-0, en gene-- ral los demás tratamientos siguen la secuencia observada en el campo.

Ensayo R-71043

Durante la primera mitad del ciclo del cultivo, se manifestaron regula-- res respuestas vegetativas a la aplicación de 80 kg., de Nitrógeno, así co-- mo a 25 kg., de Zinc y a las aspersiones de fierro.

El valor del mínimo rendimiento es de 1.940 y el máximo de 2.339 tone-- ladas de frijol, sin embargo el análisis de varianza no reporta la existen-- cia de diferencias significativamente estadísticas, entre tratamientos. -- Unicamente puede hacerse notar que el rendimiento mínimo correspondió al -- testigo absoluto y que en la gráfica No.3, se puede apreciar tendencias de

Incremento debidas al conjunto de tratamientos estudiados.

El experimento se integró con 5 repeticiones y como ya se anotó, además de observar respuestas vegetativas en la primera mitad del ciclo, la gráfica de rendimiento señala la existencia de una Tendencia de incrementos, resultante de los tratamientos estudiados, pero no puede hacerse ninguna inferencia en particular puesto que el análisis de varianza no detecta diferencias estadísticas entre tratamientos. Se presume que las diferencias entre tratamientos pudieron ser más amplias pero fueron enmascaradas y confundidas, debido a que el experimento tuvo condiciones de exceso de humedad por lo lluvioso del año y entradas de agua ajenas al terreno en donde se localizó el ensayo, se desalojó manualmente lo más rápido posible así como la incidencia de la enfermedad fungosa Rizoctonia que originó irregularidades en la población del experimento y la pérdida de grano por pudriciones al no cosecharse en la época oportuna debido a la interferencia del régimen pluvial excesivo de este año.

Ensayo R-71047

El análisis de varianza indica que no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos y que el experimento se desarrolló bajo una fuerte variación en las repeticiones,

La alta variación en el experimento y la ausencia de diferencias estadísticas entre tratamientos, obedece principalmente a que, cuatro repeticiones resultaron insuficientes para detectar diferencias en este tipo de ensayos, el terreno limitó a cuatro repeticiones el diseño del experimento, la población entre tratamientos fue variable, debido a las distancias

entre hileras de plantas y entre surcos no fueron aceptablemente constantes por haberse instalado el experimento con implementos tirados por un tronco de mulas, el efecto de una helada ocurrida el día 30 de marzo de 1971, redujo la población de plantas en un 70%, la incidencia de la Cenicienta cuya proliferación se favoreció con el exceso de humedad que caracterizó el régimen pluvial, ya que el cultivo no se pudo cosechar con la oportunidad deseada, por la interferencia de precipitaciones pluviales ocurridas en un período de 20 días, que provocaron pudriciones en producto.

Zona Centro:

Ensayo R-71042

No se observaron respuestas vegetativas tan contrastadas como en el experimento R-71041 FR. Sin embargo, se observaron diferencias, pues en los tratamientos 0-0-0, 0-60-0 y 0-60-0 + inoculante era de una frondosidad inferior al resto del experimento. También se pudo apreciar diferencias en este aspecto en el tratamiento a base de Nitrógeno y de Zinc, siendo en este último tratamiento en donde el cultivo presentó las mejores condiciones de vigor y frondosidad.

Los rendimientos variaron desde 1.200 a 1.972 toneladas de frijol por hectárea. Posiblemente los rendimientos hubieran sido relativamente más altos, pero pueden considerarse como normales si se tiene presente que el suelo fue exquilado en su riqueza nutrimental mediante un cultivo anterior de Sorgo, el cual no se fertilizó, el ensayo se sembró el día 8 de marzo y además de que el sistema de siembra empleado fué, surcos a 76cms., de una sola hilera de plantas a 10 cms., de separación entre plantas, la

la incidencia de la enfermedad fungosa Rizoctonia, causada por el hongo -- Rizoctonia Solani, afectó la población de las plantas.

El análisis estadístico de los resultados, indica diferencias signifi-- cativas entre los tratamientos estudiados, cuadrado medio para repeticio-- nes resulta elevado -1.31- y el coeficiente de variación de -2.04%.

El D.M.S. al 5% resultó igual .393 Ton. y al 1%

El D.M.S. al 1% resultó igual .525 Ton.

Además se incluyeron 5 repeticiones y no obstante estas medidas de -- precaución, el valor del cuadrado medio para repeticiones, resultó elevado lo que indica que este tipo de estudios debe integrarse con más de 5 repe-- ticiones y deben extremarse todos los cuidados para mantener la constante-- población de las plantas en los diferentes tratamientos. Posiblemente un factor influyó marcadamente en esta variación, fué el efecto que tuvo la - enfermedad fungosa Rizoctonia, caracterizada por fallas en la población -- irregularmente localizadas dentro del experimento, este efecto fue conside-- rado como leve.

En la gráfica No.5, se puede apreciar que no se tienen diferencias -- estadísticas entre los tratamientos 0-0-0, 0-60-0 y 0-60-0 + inoculante. - También se puede observar un efecto consistente cuando se aplica Nitrógeno y un incremento significativo en el rendimiento cuando se utilizan 25 kg., de Zinc.

El testigo absoluto rindió 1.244 toneladas de frijol por hectárea. Al comparar los rendimientos obtenidos con los tratamientos 0-60-0 y 0-60-0 + inoculante se puede apreciar el nulo efecto del inoculante, ya que los va-

lores son estadísticamente iguales. 387, 375 y 602, son incrementos en el rendimiento, en toneladas por hectárea, cuando se aplican 40, 80 y 120 kg. por Ha., de Nitrógeno respectivamente. Al comparar el tratamiento 80-60-0 con el 80-60-0 + 25 kg. de Zinc, representa el incremento en el rendimiento de 0.407 toneladas de frijol por Ha.

Los efectos en el rendimiento, en los tratamientos a base de 50 kg., - de Zn. 25 kg. de Mn. 25 kg. de Zn. + 25 kg. de Mn., 25 kg. de Zn. + 25-kg. de Mn. + Fe., resultaron estadísticamente iguales; se supone que tanto el manganeso como el fierro, no son necesarios cuando se cultiva el frijol en este tipo de suelos, y que 50 kg. de Zn., es una dosis muy elevada y - que inclusive puede ser perjudicial, pues se obtuvo una depresión en el -- rendimiento de 0.108 toneladas de frijol.

Ensayo R-71045

Durante el ciclo del cultivo no se presentaron diferencias vegetati--vas del cultivo en los diferentes tratamientos estudiados.

Los tratamientos de fertilización 0-0-0, 0-60-0 y 0-60-0 + inoculan--te, resultaron estadísticamente iguales.

Al aplicar 40, 80 y 120 kg., de Nitrógeno, se produjeron incrementos--en el rendimiento de 0.206, 0.472 y 0.308 toneladas de frijol respectiva--mente, sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significati--vas.

Los resultados indican que no hubo diferencias estadísticamente signi--ficativas entre los tratamientos que recibieron aplicaciones de Fe; Zn, --

Mn. + Zn. + Fe; sin embargo, es interesante observar la gráfica No.6, que el máximo rendimiento 80-60-0 + 25 kg. de Zn., probablemente las diferencias entre los tratamientos fueron afectados por el período de lluvias que no permitió que la cosecha se efectuará oportunamente

Zona Sur:

Ensayo R-71044

Se presentaron leves respuestas vegetativas a la aplicación del Nitrógeno, de Zinc y de Fierro.

El rendimiento más bajo que se obtuvo fué de 2.145 y el máximo de - - 2.638 toneladas, o sea, una diferencia de 0.493. La diferencia en cuestión aún cuando es amplia, no resulta estadísticamente significativa principalmente debido a los elevados valores del cuadrado medio para las repeticiones 12.2565 -y para el error experimental- 2.6165.

Aparentemente las respuestas a Nitrógeno se manifestaron de poca cuantía y en algunos casos con números contradictorios, debido a que los cultivos anteriores fueron de Alfalfa y Frijol sucesivamente, y estos tienen la peculiaridad de fijar Nitrógeno atmosférico dejando una fertilidad residual que se supone afectó los resultados esperados.

El análisis de varianza indica que no se debe hacer ninguna inferencia estadística entre tratamientos, sin embargo, es conveniente anotar que en la Figura No.7, se observa una tendencia de respuesta a Elementos Menores y que prácticamente son iguales los rendimientos obtenidos con los tratamientos de fertilización 80-60-0 y 0-60-0 + inoculante.

Ensayo R-71046

Durante el ciclo del cultivo, no se observaron respuestas vegetativas. El mínimo de rendimiento obtenido fué de 1.065 y el máximo de 1.375 toneladas de frijol por hectárea; valores que corresponden a los límites de producción más bajos logrados en esta serie de experimentos. Esta anomalía fundamentalmente se debió a que el cultivo fue severamente afectado por -- una helada, misma que redujo la población de plantas en aproximadamente un 30%. Además el ciclo del cultivo se retrasó por la incidencia de la Centilla, favorecida por el exceso de humedad que caracterizó el régimen pluvial de este año; así mismo un período prolongado de lluvias de 17 días, no permitió que el cultivo se cosechara oportunamente con la consecuente reducción en los rendimientos, por pudriciones en el producto.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

C O N C L U S I O N E S

Zona Norte:

Ensayo R-71041

- 1- Conviene estudiar el sistema de siembra de surcos a 76 cms., con dos hileras de plantas y una separación entre plantas de 10 cms., pues los rendimientos fueron más altos - 2.892 a 3.160 toneladas de frijol por hectárea, que los obtenidos en los otros seis experimentos.
- 2- El análisis estadístico no permite establecer diferencias entre tratamientos, pero es interesante anotar que el rendimiento más bajo se obtuvo con el tratamiento 0-60-0 + inoculante.
- 3- Dadas las respuestas vegetativas observadas en el campo, se considera muy probable que en los suelos color café claro del municipio de Comonfort, el cultivo del frijol responda a la aplicación de Nitrógeno, -- Zinc y Manganeso, el tratamiento 80-60-0 + Zinc + Manganeso, resultó ser el más productivo. Se supone que el número de repeticiones fué insuficiente para detectar estadísticamente estas diferencias. Razones suficientes para derivar recomendaciones definitivas de este experimento y considerarlas como sugerencias.
- 4- Se propone que se continúe con este tipo de estudios y que en forma especial se incluya un suelo semejante al estudiado en este experimento.

Ensayo R-71043

- 1- Se observaron respuestas vegetativas del cultivo, en la primera mitad-

del ciclo, en los tratamientos 80-60-0, 80-60-0 + 25 kg. de Zn., y en los tratamientos que fueron ^{*}aspersados con soluciones de fierro.

- 2- No es posible la obtención de una recomendación concreta, pero los rendimientos obtenidos, señalan que el rendimiento del testigo resultó de menor producción que el resto de los tratamientos estudiados, a pesar de la influencia de varios factores adversos que ocasionaron efectos de variación.
- 3- Se propone que se continúe este tipo de estudios a fin de esclarecer estadísticamente y económicamente, las posibles diferencias entre tratamientos. En la continuación de esta investigación, se debe incluir un suelo semejante al estudiado en este ensayo.

Ensayo R-71047

- 1- El análisis de varianza indicó una alta variación debida a diferencias entre repeticiones y una similitud biométrica entre tratamientos.

Un número insuficiente de repeticiones, irregularidades en la población de las plantas, una helada afectó el cultivo, la incidencia de la Cenicilla y pudriciones en el producto por no cosecharse oportunamente son los factores que provocaron irregularidades en los rendimientos.

- 2- Se sugiere que se continúe con este Proyecto de Investigación y se estudie el comportamiento del cultivo del frijol de riego explotado en suelos color café claro, textura Areno-Arcilla, localizados en los terrenos lacustres del municipio de Comontfort, Gto.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Zona Centro:

Ensayo R-71042

- 1- El sistema de siembra de surcos a 76 cms., con una hilera de plantas y una separación entre plantas de 10 cms., prácticamente no es un sistema utilizado por los agricultores de la Región. Se propone diseñar un experimento que permita comparar este sistema de siembra, con los sistemas utilizados en la práctica. Se podrán integrar tres factores de variación: Población de las Plantas, Fechas de Siembras y Fertilización Nitrogenada.
- 2- En los suelos del orden Vertisol, con bajo nivel de fertilidad del municipio de Roque, Gto., se recomienda utilizar el tratamiento general de fertilización 80-60-0 + 25 kg., de Zn., cuando se cultiva frijol bajo el sistema de siembra antes descrito.
- 3- Conviene continuar con este tipo de estudio en esta clase de suelos del Orden Vertisol pues aparentemente las necesidades de Nitrógeno son mayores y además no se estudió las necesidades de Fósforo, razón por la que de momento la recomendación dada en el punto 2 incluye 60 kg. de P_2O_5 .
- 4- Los resultados obtenidos, señalan que por el momento no es necesario añadir en las prácticas de fertilización Mn., ni Fe., cuando se cultiva frijol bajo el sistema de siembra anteriormente descrito, en este tipo de suelos.
- 5- El efecto de utilizar inoculante, resultó nulo.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Ensayo R-71045

- 1- El sistema de siembra de surcos a 90 cms., con doble hilera de plantas distanciadas a 10 cms., es un método muy empleado por los agricultores de la región de Apaseo, Gto., se propone que en el estudio de comparación de sistemas de siembra se incluya éste, como un tratamiento del experimento.
- 2- Los resultados del estudio, indican la nula efectividad del inoculante como un medio para el abastecimiento de Nitrógeno.
- 3- Las respuestas del cultivo a la fertilización nitrogenada son amplias de tal forma que, al aplicar 40, 80 y 120 kg., de Nitrógeno, representa incrementos en el rendimiento de 0.206, 0.472 y 0.308 toneladas de frijol respectivamente.
- 4- En forma preliminar se recomienda el tratamiento de fertilización 80-60-0 cuando se cultiva frijol de riego en suelos del orden Vertisol -- del Municipio de Apaseo, Gto., y cuando se emplea el sistema de siembra de surcos de 90 cms., doble hilera de plantas con separación de -- 10 cms.
- 5- No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos que recibieron aplicaciones de Fe.; Zn.; Mn.; Mn.; + Zn; - Mn + Zn y Fe.; sin embargo, los datos señalan al Zinc como elementos menores con mayor probabilidad de respuesta. Se estima que las diferencias entre los tratamientos de elementos menores no fueron tan marcadas como en el caso de la fertilización nitrogenada y que no permiti--

tió que la cosecha se efectuara oportunamente.

- 6- Con la finalidad de esclarecer las dudas señaladas en el párrafo anterior, se considera necesario que se continúe con este proyecto y en el mismo, se incluyan los suelos del orden Vertisol del Municipio de Apaseo el Alto, Gto.

Zona Sur:

Ensayo R-71044

- 1- El sistema de camas de 1.20 m., con doble hilera de plantas y de una separación de 10 cms., entre plantas comúnmente empleado en la región. Nuevamente se concluye que debe proyectarse un experimento que compare los diversos sistemas de siembra empleados, en donde se hagan intervenir las poblaciones de las plantas, la fertilización nitrogenada y las fechas de siembra, como factores de variación.
- 2- El experimento se instaló en un terreno en donde anteriormente se había cultivado alfalfa y frijol sucesivamente; lo que motivó que las respuestas fueran de poca cuantía y en algunas cosas contradictorias, pero en general se puede apreciar que el cultivo del frijol responde favorablemente a la aplicación de elementos menores, sin que por el momento se pueda especificar a cual de los especificados.
- 3- Se estima conveniente que se incluyan los suelos del orden Vertisol del Municipio de Salvatierra, pues en esta región se encuentra el máximo de la superficie dedicada a la explotación del frijol en el Bajío.

Ensayo R-71046

- 1- Los factores adversos siguientes: Helada, Cenicilla, exceso de humedad y pudriciones en el producto, debidas a un prolongado período de lluvias, afectaron marcadamente los resultados de este experimento. Por lo tanto, no fué posible obtener ninguna conclusión de este ensayo.
- 2- Se propone que se continúe con este proyecto de investigación, en donde se incluyen los suelos del orden vertisol, del Municipio de Tarímoro, Gto., pues en esta región se localiza gran parte de la superficie dedicada a la producción del frijol en el Bajío.

Recomendaciones Generales

NOTA: Se considera en forma general diseñar los experimentos con más de 5 repeticiones para contar con el grado máximo de libertad y bajar el valor del error experimental. Además que se mantengan los cuidados para mantener constante la población de las plantas en todos los tratamientos.

Se considera necesario que se continúe con estos proyectos, y que se incluyan los suelos antes citados.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

R E S U M E N

Tomando en cuenta los problemas que se tienen en el Bajío, referente a la Clorosis en los cultivos básicos de la Región, se llevó a cabo un estudio en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, con el fin de evaluar las necesidades de elementos menores para corregir dichas deficiencias.

La finalidad del trabajo consistió en determinar los micronutrientes-
esenciales en el cultivo del frijol de riego, en las diferentes áreas ecológicas del Bajío.

El diseño experimental fue en bloques al azar en la mayoría de los ca
sos de doce tratamientos y cinco repeticiones, uno solo de ocho tratamien-
tos y cuatro repeticiones, el número de experimentos resultaron ser siete-
que se llevaron a cabo en las zonas antes citadas.

Los tratamientos consistieron de niveles de Nitrógeno que iban de 0,-
40, 80, 120 aplicaciones de 25 Kg. de Zn, y 25 Kg. de Mn, al suelo y asper-
siones foliares de sulfato ferroso, así como también se incluyó un trata-
miento con semilla inoculada.

La parcela total consistió en 5 surcos de 14 m. de largo. La parcela
útil consistió en 3 surcos de 12 m. de largo.

Los experimentos se efectuaron en el período de primavera y verano, -
en terrenos de los agricultores cooperantes.

Se concluye que debe proyectarse un experimento que compare los diverer

Los sistemas de siembra empleados, donde se hagan intervenir las poblaciones de las plantas, la fertilización nitrogenada y las fechas de siembra, como factores de variación.

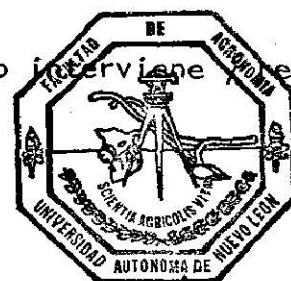
Los rendimientos en la mayoría de los casos indicaron que no hubo diferencia significativa, esto se le atribuye a que el cultivo estuvo constantemente asediado por las precipitaciones pluviales y por el ataque de la enfermedad Rizoctonia, y por las heladas que imperan en la región.

En todos los ensayos se pudo apreciar el nulo efecto del inoculante, lo cual da a conocer que resulta antieconómico para el agricultor usarlo ya que no produce incrementos en los rendimientos.

En la mayoría de los ensayos se observó tendencia a incrementar los elementos menores, lo cual es un buen signo para que los agricultores en poco tiempo obtengan buenos dividendos con las recomendaciones que salgan de estos estudios.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1) Anónimo, 1968, Micronutrientes, Gaceta Avícola, 30 sept. 68 p. 11
- 2) Anónimo. Apuntes mimeografiados de la Escuela Superior de Agricultura-Antonio Narro.
- 3) Berjeaux P.J. 1970. Zinc Cooperative Extension Service University of - Georgia College of Agriculture, Circular 613.
- 4) Boan, L.C., F.G. Viets y C.L. Crawford. 1954. Effect of phosphate fertilizer on the Nutrition on beans. Soil S.S.S.A. 78; 1-7.
- 5) Bonnet, A.J. 1968; La Ciencia del Suelo. Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico, San Juan Puerto Rico, p.153.
- 6) Crispín, M.A. y S. Miranda C. 1968. El Frijol un Cultivo Importante en México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Folleto -- No. 37.
- 7) Crispín, M.A. y J.A. Sifuentes. 1970. Enfermedades y Plagas del Frijol en México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Folleto -- No. 39.
- 8) Fergus, I.F. Manganese on beans, Queensland Jour Agr. S.S.S.A. p.11-15 27.
- 9) García Pérez P. 1968. Influencia del Sulfato Ferroso ($FeSO_4$) en el control de la Clorosis de soya (Glacine Max) en la región de Río Bravo, Tamps. Tesis de la Facultad de Agronomía, Universidad de Nuevo León.
- 10) Gros A. 1966. Abonos. Guía Práctica de la Fertilización. 3a. Edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid-España, p.192.
- 11) Jacob, A. y H. Von Uexkull. 1966. Fertilización Nutrición y Abono de los cultivos tropicales y sub-tropicales. Verlagsgesellschaft fur - Ackerbau MBH. Hannover Alemania. p.62.
- 12) Ramos Mazatlán, E. 1962. Estudio tendiente a la corrección de un caso acentuado de Clorosis que periódicamente se presenta en el cultivo de la papa en ciertas áreas de la región agrícola de Navidad, N.L. Tesis de la Escuela Superior de Agricultura, Antonio Narro.
- 13) Sauchelli V. 1957. Los elementos vestigiales son esenciales en la agricultura. Revista Hacienda.
- 14) Van Noort y A. Wallace. 1967. Conozca como el Hierro interviene y regula la síntesis de la Clorofila. Revista Hacienda.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

- 15) Velazco Molina H. 1960. Elementos de Fertilidad del Suelo. 2a. Edición. Universidad de Coahuila, Saltillo, Coah. p.24-37-38.
- 16) Viets Jr. F.F., L.C. Boan, and L.C. Crawford, 1954. Content of Zinc - in bean plants, in relation with deficiency symptoms and yield. plant physiology. 29; 76-79.

