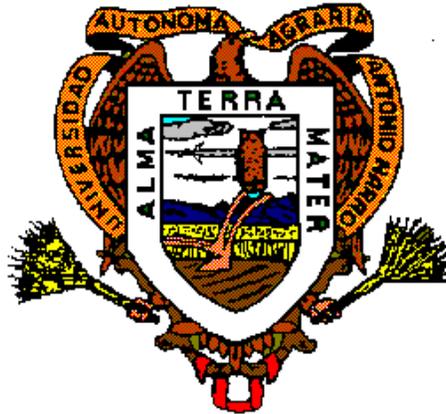


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



Efecto Nematostático de un Producto Orgánico Líquido en el Cultivo del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo Condiciones de Campo.

Por:

Marcos Soria Reynaga

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Mayo del 2000**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO “

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

Efecto Nematostático de un Producto Orgánico Líquido en el Cultivo de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de Campo.

Por:

Marcos Soria Reynaga

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

MC. JESÚS GARCÍA CAMARGO
PRESIDENTE DEL JURADO

MC. MA. MAGDALENA RODRIGUEZ V.
SINODAL

DR. MELCHOR CEPEDA SILLER
SINODAL

MA. ELIZABETH GALINDO CEPEDA
SINODAL

MC. REYNALDO ALONSO VELASCO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

MAYO DEL 2000

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios nuestro señor

Por darme la oportunidad de vivir y por que a pesar de estar tan distante de ti, me has permitido desarrollarme y llegar hasta donde ahora me encuentro.

A mi “ ALMA MATER”

Por haberme recibido y cobijado en su seno durante cuatro años y medio y por darme la oportunidad de obtener mi formación profesional.

Al Ing. M.C Jesús García Camargo

Por brindarme parte de sus conocimientos y por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo bajo su dirección así también por su siempre disponibilidad hasta la culminación del mismo.

A La Ing. M.C Ma. Magdalena Rodríguez Valdés

Por su apoyo y orientación brindados para la revisión del presente trabajo.

Al Dr. Melchor Cepeda Siller

Por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C Adolfo García Salinas

Por brindarnos la semilla utilizada en este trabajo, así como sus conocimientos y opiniones personales.

A Adam Kamara Keita

Director general de INTRAKAM S.A de C.V.

Por habernos brindado los materiales experimentales y fertilizantes además del apoyo para la impresión y encuadernación de la presente tesis.

A todos y cada uno de los maestros que han contribuido en mi formación profesional, por haberme transmitido parte de sus conocimientos y enseñanzas las cuales les e de estar muy agradecido siempre.

A todos mis compañeros de la generación LXXXVIII por todos los momentos que vivimos y pasamos juntos durante nuestra carrera.

A los diferentes compañeros de cuarto con los que pude convivir durante mi formación profesional, que antes de compañeros son grandes amigos.

A los compañeros de la Rondalla Universitaria con quien pude convivir y pasar grandes momentos durante mi carrera

DEDICATORIA:

Honor a quien honor merece: **Mis padres**

Sr. Leonardo Soria Hernández

Sra. Jovita Reynaga González

Por haberme dado la vida, por demostrar con hechos que las cosas mejores se consiguen solo con sacrificio, por todo el cariño, amor y sabios consejos que me han brindado los cuales me han servido para ser quien ahora soy pero sobretodo por siempre creer y confiar en mi.

A mis hermanos:

J. Guadalupe

José Manuel

Alejandro

Mauricio

Ma. Del Consuelo

Alma Cecilia

Por los lazos que nos unen, por su paciente virtud para ofrecerme ánimos, consejos y alegrías en los momentos que más los e necesitado.

Muy en especial a Ceci por que sin sus juegos y risas la casa no seria la misma.

A mis abuelos:

Paternos:

Pánfilo Soria

Manuela Hernandez

Maternos:

Fernando Soria

Josefina González

Por preocuparse por mí, y por darme sus consejos y bendiciones siempre.

A mis tíos:

Que de una u otra manera han contribuido en mi formación.

A mi tía Oralia (+):

Por haberme cuidado y dado consejos cuando estuvo en sus manos lo cual le estaré agradecido siempre.

A mis primos que de u otra manera se preocupan por mí.

A la familia Esquivel Carmona por sus consejos y atenciones brindadas durante mi formación y por haberme abierto las puertas de su casa.

A mi novia:

Mireya del Roble por darme su amor, cariño, y comprensión pero sobretodo por estar siempre conmigo.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
INTRIDUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
HIPOTESIS.....	3
REVISIÓN DE LITERARATURA.....	4
Clasificación Taxonómica del Frijol Común.....	7
Distribución del Cultivo.....	7
Descripción Botánica del Cultivo.....	8
Raíz.....	8
Tallo.....	8
Ramas.....	9
Hojas.....	9
Flores.....	9
Fruto.....	9
Semilla.....	10
Partes de la Semilla.....	10

Importancia del Cultivo.....	10
Problemática de los Nemátodos.....	12
Sintomatología.....	13
Daños.....	13
Detección.....	14
Muestreo.....	14
Nemátodos Importantes en la Región de Navidad N.L.....	16
Meloidogyne.....	16
Pratylenchus.....	17
Ditylenchus.....	17
Nemátodos Asociados al Cultivo del frijol.....	18
Métodos de control	18
Características del Producto a Evaluar.....	20
Mecanismos de acción	21
Dosis y formas de aplicación.....	22
MATERIALES Y METODOS.....	23
Descripción del Área de Estudio.....	23
Localización.....	23

Características Generales del Material Genético Utilizado para este Trabajo.....	24
Descripción del Lote Experimental.....	26
Programación de Aplicaciones.....	27
Fertilización.....	28
OBSERVACIONES.....	29
Toma de Muestras para la Extracción de Nemátodos.....	30
Identificación.....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
Muestreo preliminar.....	32
Relación de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos.....	33
Peso seco.....	36
DISCUSIÓN.....	40
RECOMENDACIONES.....	41
CONCLUSIONES.....	42
RESUMEN.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1.	Superficie y producción en el cultivo del frijol durante el periodo 90 – 98 a nivel nacional.....	6
2.	Croquis de lote experimental.....	26
3.	Muestre Inicial.....	32
4.	Número y géneros de nemátodos encontrados en el segundo muestreo.....	33
5.	Número y géneros de nemátodos encontrados en el tercer muestreo.....	35
6.	Resultados de Peso Seco	37

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1.	Número de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos del segundo muestreo. Navidad, municipio de Galeana, N.L. 1999.....	34
2.	Relación de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos del tercer muestreo.....	36
3.	Medias de peso seco de cinco plantas de los diferentes tratamientos.....	39

INTRODUCCIÓN

El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia, no solo en México sino también en América Latina, debido a su gran contenido proteico que puede llegar a 29%, siendo también uno de los alimentos básicos, es por ello que en México es uno de los cultivos de mayor importancia después del maíz.

El frijol es un producto que es consumido en cantidades elevadas a nivel mundial principalmente en los países latinos; en México forma parte de la dieta alimentaria, por lo tanto cada vez se exige una mayor producción.

Este cultivo como todos no está exento del ataque de plagas y enfermedades, inclusive nemátodos, aunque por ser un cultivo de baja rentabilidad no se utilizan normalmente los nematicidas químicos, lo cual da pauta a seguir con los productos orgánicos, para el manejo de tales fitoparásitos.

Estos materiales tienen varias, ventajas porque se trata de poner en juego lo que ocurriría normalmente en suelos con una aceptable riqueza en su contenido de materia orgánica, porque en este caso se manifiesta más la actividad de los enemigos naturales de los nemátodos.

Los productos a evaluar en el presente trabajo no poseen una actividad drástica como nematicidas, pero sí se manifiestan las condiciones para la actividad de los actinomicetos, ciertos hongos saprófitos y algunas bacterias que pueden mantener bajas las poblaciones de nemátodos fitoparásitos.

Es importante también resaltar que en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, preocupada por el campo mexicano hace aportaciones con sus semillas mejoradas, con la finalidad de obtener mayor producción por unidad de superficie; ejemplo de las aportaciones de esta universidad es el material genético con que se realizó este trabajo.

La importancia de los nemátodos fitoparásitos consiste en que pueden llegar a ocasionar mermas en los rendimientos, incluso pérdidas totales en los cultivos, dependiendo de las poblaciones. Es por ello que en el presente trabajo se pretende demostrar que los productos orgánicos brindan una alternativa para el control y manejo de los nemátodos fitoparásitos.

OBJETIVOS:

- Determinar la dosis óptima para el control de nemátodos fitoparásitos utilizando un producto orgánico (**Sinertrol Líquido**).
- Observar comparativamente el efecto de un producto orgánico en formulación granulada cuyo efecto nematostático ya ha sido debidamente documentado, y otro en formulación líquida del cual no se conoce su efectividad biológica contra nemátodos.

HIPÓTESIS:

- Habrá una dosis óptima para la utilización de este producto.
- Habrá un efecto en la reducción de nemátodos fitoparásitos, aunque puede haber un incremento en número y proporción de nemátodos no parásitos.

REVISION DE LITERATURA

El centro de origen del frijol se ha propuesto y discutido por varios autores, sin llegar a un acuerdo.

El frijol común *Phaseolus vulgaris* fue considerado por Linnaeus en 1753, como de origen asiático y señaló a la India como posible centro de diversificación, dada su gran variedad de tipos (Miranda, 1966).

Lepíz (1983), basado en algunos escritos griegos, señaló primero que el frijol procedía de Asia Occidental, opinión que modificó después de haberse descubierto semillas de *P. lunatus* y *P. vulgaris* en excavaciones hechas en Perú. El mismo investigador reporta haber encontrado el progenitor silvestre de *P. vulgaris* en Argentina y lo denomina *P. aborigeneus*.

Miranda (1966), sitúa el progenitor de *P. vulgaris* en las vertientes occidentales de México y Centro América.

Mark (1981), es más preciso al mencionar que las formas silvestres se localizan en la parte occidental y sur de México, en Guatemala y Honduras, a lo largo de la franja transicional ecológica localizada entre los 500 y 1800 msnm.

Cubero (1983), asegura que el frijol es una planta mesoamericana (México - América Central), pero con un importante centro de dispersión en Perú, Ecuador, Bolivia y en algunas otras regiones.

Robles (1978), asienta que el frijol se ha venido cultivando en México hace ya más de 4000 años, basado en datos arqueológicos encontrados en Ocampo, Tamaulipas y en la cuenca de Coxcatlan, Puebla. La domesticación, aunada a las condiciones ecológicas que prevalecen en las diferentes regiones de México, han permitido adquirir a la especie una variabilidad genética muy grande.

El frijol es uno de los principales cultivos en México debido a que la producción de su grano representa una de las principales fuentes alimenticias populares. De acuerdo con las pruebas recientes de proteína cruda en diferentes variedades, su contenido se encontró en un rango de 21.9 a 26.9%, lo cual indica que el frijol tiene un contenido proteico relativamente bueno comparado con otras fuentes de proteína vegetal (Yañez *et al*, 1995).

En 1994 se sembraron en el país 2,000,000 de hectáreas de este cultivo, siendo el Estado de Zacatecas el principal productor donde de 720,8000 hectáreas se obtuvo una producción total de 455,543 toneladas. Su siembra ocupa el 63.3% de la superficie agrícola cosechada en el estado y su producción el 39.6% (INEGI, 1995).

A nivel nacional el cultivo de el frijol a tenido diversas variantes en cuanto a producción por diferentes causas como puede ser plagas, enfermedades u otros agentes que lo atacan ya que este cultivo no esta exento de estos. A continuación se menciona la superficie sembrada, cosechada y producción que se obtuvieron de frijol durante el periodo 90 – 98 (Cuadro 1)

Cuadro1. Superficie y producción en el cultivo de frijol durante el periodo 90 – 98 a nivel nacional.

AÑO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	PRODUCCION EN TONELADAS	RENDIMIENTO EN KG/HA
1990	2,271,620	2,094,017	1,287,364	615
1991	2,198,857	1,988,981	1,378,519	693
1992	1,860,880	1,295,588	718,574	555
1993	2,151,020	1,873,868	1,287,573	687
1994	2,385,562	2,086,687	1,364,239	654
1995	2,353,750	2,040,447	1,270,915	623
1996	2,195,898	2,048,456	1,349,202	559
1997	2,324,822	1621211	952,912	588
1998	2,375,898		1,473,048	

Fuente: SAGAR, 1998.

Clasificación Taxonómica del Frijol común, de acuerdo con Burkart (1952), citado por Crispin (1983).

Orden..... Rosales
Familia..... Leguminoseae (Fabaceae)
Subfamilia..... Papilionoideae
Tribu..... Phaseoleae
Subtribu..... Phaseolinae
Genero..... *Phaseolus*
Especie *Phaseolus vulgaris L.*

Distribución del Cultivo

Se puede mencionar que este cultivo se siembra en casi todos los estados del país, ya que existen materiales que se pueden adaptar a condiciones adversas; sin embargo, existen regiones que destacan por la superficie destinada a la producción y por la cantidad de grano que aportan al consumo nacional. Entre los estados que destacan tenemos: Zacatecas, Durango, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Tamaulipas y Guanajuato (Crispin, 1983).

Descripción Botánica del Cultivo

El frijol es una planta de forma arbustiva y de crecimiento determinado. Su altura varía de 30 a 90 cm; existen otros tipos como el caso del frijol trepador que puede alcanzar dos o más metros (SEP, 1983).

En formas silvestres el crecimiento puede ser determinado o indeterminado, el ciclo vegetativo varía de 3 a 6 meses, las vainas muestran gran diversidad en tamaño, formas y colores; en la semilla el color también puede variar (Miranda, 1966).

Raíz: El sistema radical está formado por la raíz primaria o principal la cual se desarrolla a partir de la radícula del embrión; sobre ésta, y en disposición en forma de corona, en la parte alta se forman las raíces secundarias, terciarias y subdivisiones. Aunque el sistema radical presenta variaciones, en general se le considera como fibrosa. En las raicillas se encuentran los nódulos con las bacterias simbióticas (*Rhizobium leguminosarum*) encargadas de fijar el nitrógeno atmosférico (Lepíz, 1983).

Tallo: El joven es herbáceo y semileñoso al final del ciclo; es una sucesión de nudos y entrenudos donde se insertan las hojas y los diversos complementos axilares. El tallo principal es de mayor diámetro que las

ramas laterales, es variable en longitud y ramificación, lo que depende del número de nudos y entrenudos (Crispín, 1983)

Ramas. Proviene de las yemas localizadas en las axilas de las hojas, es decir, entre el tallo y la inserción de las hojas; pueden ser primarias si se desarrollan del tallo principal, secundarias si desarrollan de una axila de una rama primaria y terciarias, si provienen de una rama secundaria (Lepíz, 1983).

Hojas. Son de dos tipos: simples y compuestas, insertadas a los nudos de tallos y ramas mediante peciolo. Las hojas compuestas son alternas de tres folíolos, un peciolo y un raquis (Miranda, 1966).

Flores: Se presentan en una inflorescencia de racimo, puede ser terminal como sucede en las variedades de hábito determinado, o lateral en las indeterminadas. La inflorescencia consta de pedúnculo, raquis, brácteas y botones florales. La flor consta de 10 estambres, 9 de los cuales son adultos y están soldados por la base formando un tubo alrededor del ovario y un estambre libre llamado vexilar localizado frente al estandarte que es el pétalo más grande (Mateo-Box, 1961).

Fruto: Es el ovario desarrollado en forma de vaina. Puede ser verde, amarilla, blanca o plateada; también recibe el nombre de legumbre.

Semilla: Puede tener varias formas: cilíndrica, de riñón, esférica u otras.

Partes de la semilla:

- Testa o cubiertas, que corresponde a la capa secundaria del óvulo.
 - Hilium o cicatriz dejada por el funículo, el cual conecta a la semilla con la placenta.
 - El micrópilo es una abertura de la cubierta o corteza de la semilla cerca del hilium; a través de esta abertura se realiza la absorción de agua.
- Internamente la semilla está constituida solamente por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocótilo, los cotiledones y la radícula. Su propagación es por dehiscencia, esto ocurre cuando la vaina se abre y deja escapar la semilla (Miranda, 1966).

Importancia del Cultivo

El frijol es uno de los granos que se consume en grandes cantidades y ha sido hasta la actualidad la principal fuente de proteína de la gran mayoría de los mexicanos, principalmente de los del medio rural. (Crispin, 1983).

Según Neergaard (1979), los cultivos de leguminosas, entre ellos el frijol, constituyen las más importantes fuentes de proteína vegetal en la

dieta humana. En algunos lugares donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína animal, dependen de esta planta para su alimentación, de ahí su importancia económica.

De acuerdo con estadísticas, en 1998 en México se sembraron 2,375,898 ha de frijol teniendo una producción de 1,473,048 toneladas, siendo los principales estados productores; Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí y Zacatecas. (SAGAR, 1998).

La sanidad del cultivo es uno de los principales factores que deben cuidarse para la obtención de altas producciones; sin embargo, según datos de INEGI (1995) sólo el 42.22% de los agricultores en Zacatecas reciben asistencia técnica y sólo el 60.72% cuentan con servicios de sanidad vegetal.

Crispin y Sifuentes (1970), citan que existen aproximadamente 50 enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias, virus y nematodos.

Problemática de los Nematodos

([www. 1](#)) Los nemátodos son gusanos generalmente de cuerpo cilíndrico, alargado y de dimensiones muy variables. Las especies fitoparásitas tienen un tamaño que oscila ordinariamente entre los 0.2 y 2 mm; tienen en común la presencia de un estilete retráctil, en la parte anterior del cuerpo, que es como una aguja hipodérmica que clava en los tejidos de los que se alimentan y a su vez bombean los jugos celulares. Existe una gran variedad de géneros y especies de nemátodos fitoparásitos que atacan a una gama de plantas herbáceas y arbóreas.

Los nemátodos parásitos de plantas son de gran importancia en la agricultura, ya que aparte de alimentarse de las plantas, algunos actúan como vectores de enfermedades virosas. De hecho, estos microscópicos animales causan pérdidas anuales en la agricultura estimada en 10% (Escobedo,1979).

Sintomatología

No existe una sintomatología típica del parasitismo por nemátodos, salvo los engrosamientos radiculares en plantas sensibles producidas por el nematodo agallador *Meloidogyne* spp., las deformaciones de bulbos por *Dytilenchnus dipsaci* , la presencia de quistes de *Heterodera* spp. y *Globodera* spp como sucede en la remolacha y la papa, respectivamente. Un ataque de nemátodos produce un debilitamiento de la planta afectada que se manifiesta en un menor desarrollo, carencias minerales, retraso en las brotaciones, tamaño reducido de las hojas y frutos, menor productividad, entre otros([www.1](#))

Daños

Los perjuicios ocasionados en una plantación por nemátodos fitoparásitos son muy variables y va desde pasar desapercibidos, hasta ocasionar la muerte de las plantas afectadas, en función de la especie de nemátodo, su nivel de infección y de la sensibilidad de la planta.

Los nemátodos fitoparásitos producen tres tipos de daños:

Mecánicos: se dan al perforar la membrana celular con el estilete.

Químicos: al inyectar toxinas que facilitan la asimilación de los jugos celulares o, en el caso de ciertos nemátodos, la formación de nudosidades radiculares.([www.1](#))

Relacionados con otros patógenos: Vectores de virosis o por interacción en enfermedades fungosas y bacterianas.

Detección

Esto se hace mediante los análisis de suelos o exámenes de órganos atacados. En el caso de los nemátodos radiculares se observan decoloraciones en las raíces o pelos absorbentes, con áreas muertas o necrosadas, aspecto irregular con crecimientos cortos y raicillas a las que fácilmente se les separa la parte cortical.

Muestreo

Las muestras de suelos para análisis de nemátodos en una finca o parcela deben de tomarse al azar dentro de la misma, a una profundidad de 0 a 30 cm, aproximadamente, en la proximidad de las raíces alimentadoras cuando el cultivo este en pleno desarrollo. En riego por goteo las muestras de suelo se hacen a unos 25 a 30 cm de distancia de los goteros y a la misma profundidad anterior. Una muestra de suelo debe componerse de 10 a 12 submuestras para una superficie de una hectárea, aproximadamente. ([www.1](#))

Abawi *et al.* (1991), mencionan que muchos nemátodos fitoparásitos están asociados a las raíces y suelos en el cultivo del frijol y varios de ellos ocasionan daños considerables a las plantas, daños que pueden ir de 10 a 80% y de 45 a 90%, hablando específicamente del nemátodo agallador *Meloidogyne* spp. y el nemátodo lesionador *Pratylenchus* spp.

Estudios realizados en la UAAAN para la evaluación de la resistencia de genotipos de frijol al nemátodo agallador *Meloidogyne* sp. y la evaluación del daño bajo condiciones de invernadero, de acuerdo con la escala de Taylor para determinar la resistencia, todos los genotipos resultaron susceptibles, sólo que la variedad Río Grande * (Chiapas –1 * Campeón) presentó un porcentaje de 64.6, siendo este el más alto y la variedad Flor de Mayo RMC presentó un porcentaje de 26.5, siendo este el más bajo. En las variedades Flor de Mayo Criolla, Negro Zacatecas y Pinto Americano, se observó mayor daño del nemátodo. Por el contrario, las variedades menos afectadas fueron L. E. Flor de Mayo, L. E. Bayo Zacatecas, Manzano, Flor de Mayo RMC y Río Grande * (Chiapas –1 * Campeón) (Leyva,1995).

Otros estudios concluidos en la UAAAN para la evaluación de un producto orgánico (**Nematrol Líquido**) como inhibidor de nemátodos agalladores del género *Meloidogyne* sp en el cultivo del frijol a diferentes dosis (altas 2% y bajas 1%), nos demuestra que a dosis bajas **Nematrol Líquido**, brinda mejores resultados ya que muestra un efecto sobre la reducción de nemátodos y agallas; tanto la dosis alta como el testigo no son significativos, es decir se muestran por debajo de las dosis bajas (Camargo, 1999).

En el estado de Zacatecas, que ostenta el primer lugar en la producción de frijol, se encuentran terrenos fuertemente infestados con el falso agallador *Nacobbus aberrans*. (García *et al.*, 1996).

Nemátodos de Importancia en la Región de Navidad N.L

Meloidogyne,

El nemátodo agallador tiene como más común la especie *Meloidogyne incognita*, de la cual se determinó desde 1989 la raza 1, prevaleciendo en papa, higuera y calabacilla loca (García, 1989). Es un organismo distribuido en muchas partes del mundo con un gran número de hospederos de hoja ancha. Además, en 1985 se detectó *M. chitwoodi* a partir de semillas-tubérculo de papa llevadas de Chihuahua al estado de Tlaxcala; actualmente este nemátodo se encuentra distribuido en varias regiones de Puebla y Tlaxcala, con la particularidad de que afecta a gramíneas además de plantas latifoliadas (García, 1995).

Las hembras adquieren una forma de saco pero no forman quistes. Poro excretor de la hembra anterior al bulbo medio del esófago. Armadura cefálica y estilete del juvenil débilmente desarrollados; en el macho bien desarrollados. Estilete del juvenil de menos de 15 micras. Macho con un disco labial y las aperturas de los anfibios bien pronunciadas. Bursa ausente. (Román 1978)

Los nemátodos agalladores de raíces atacan a más de 200 especies de plantas, incluyendo la mayoría de las plantas cultivadas (Agrios, 1996).

Pratylenchus

El nemátodo de la lesión. Este nemátodo se introduce a las raíces, alimentándose de ellas y causa lesiones necróticas que permiten la entrada de bacterias y hongos que causan la putrefacción de la raíz; es común en las regiones paperas de nuestro país, sin embargo no se le ha dado la importancia adecuada; el Centro Internacional de la Papa lo consigna entre los principales fitoparásitos (García, 1995).

Nemátodos pequeños, de menos de 0.5 mm de largo. Cabeza sin armadura cefálica esclerotizada. Cutícula con anillado fino, sin ornamentaciones. Estilete fino, de aproximadamente 36 micras de largo. Poro excretor cerca del bulbo basal del esófago. Bursa ausente. (Román, 1978).

Ditylenchus

Nematodo del tallo y bulbo Este nemátodo afecta a papa, y está muy distribuido en el mundo; en México no se han evaluado daños para ninguna de las dos especies (*Ditylenchus dipsaci* y *D. destructor*). Sin embargo, están reportados en los cultivos de papa. El síntoma más drástico de *D. destructor* es que causa una destrucción del tejido del tubérculo, que se puede describir como pudrición seca o corchosa (García, 1995)

Cabeza con estrías transversales casi imperceptibles. Campo lateral con cuatro o más líneas. Bulbo basal del esófago un poco expandido y en

algunas especies se extiende en un lóbulo muy corto que recae sobre el intestino; un ovario. bursa larga, pero no encierra el rabo (Román, 1978)

Nemátodos Asociados al Cultivo de Frijol.

Según Montes (1988), los nemátodos más importantes que se han encontrado asociados al frijol son: *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus* sp., *Criconemella* sp., *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Hemicycliophora* sp., *Heterodera* sp., *Hoplolaimus* sp., *Longidorus* sp., *Meloydogyne* sp., *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* *Nacobbus aberrans*, *Paratylenchus besoekianus*, *Pratylenchus* sp., *Pratylenchus scribnieri* *Rotylenchus* sp., *Tylenchorhynchus mexicanus* *Tylenchus* sp. Y *Xiphinema* sp.

Métodos de control.

Johnson *et al.* (1985), mencionan que dentro del control cultural, el barbecho se debe de realizar de dos a cuatro semanas durante la estación seca, así se exponen los estados juveniles a la desecación; algunos de ellos mueren por falta de alimento, otro efecto es evitar el desarrollo de las malezas que en su mayoría son hospederas naturales de los nemátodos.

Otras prácticas como inundaciones, cultivos de plantas de cobertura, cultivos trampa y rotación de cultivos, los cuales reducen eficientemente las poblaciones de nemátodos.

El mismo autor indica que la rotación de cultivos es una práctica importante para el manejo de nemátodos en cultivos anuales, se basa principalmente en la resistencia, tolerancia de los cultivos a las poblaciones predominantes en un área específica.

De la Isla (1984) menciona que el control legal de los nemátodos agalladores mediante la aplicación de cuarentenas para impedir la introducción y diseminación de un determinado fitopatógeno en áreas conocidas como libres, es muy limitado.

Hooker (1986) al tratar el método químico, asegura que los nematicidas son sustancias que poseen un amplio espectro de actividad biológica y se emplea para controlar nemátodos fitopatógenos. Se debe de efectuar el control directamente hacia el nemátodo y en concentraciones adecuadas capaces de ocasionarle la muerte; aunque este método es efectivo, la manipulación de estos productos cada vez es más difícil, y en ciertos casos hasta tóxicos para el hombre. Los nematicidas ofrecen ventajas de poder traslocarse de la raíz al follaje o viceversa; son fáciles de aplicar y efectivos.

Katan *et al.* (1987), indican que la solarización del suelo controla eficientemente la mayoría de los fitopatógenos debido al incremento de la temperatura del suelo a través del uso de las películas de plástico delgado de color negro que son aplicados al suelo por periodos determinados.

Marbán (1984), cita nuevas alternativas que se manejan a base de extractos vegetales. En los últimos años la investigación en el campo del control de nemátodos analiza nuevas alternativas, sobre todo en la búsqueda de productos de extractos vegetales, que tengan propiedades para un buen control de nemátodos fitoparásitos, a la vez que no cause trastornos a la salud humana y animal.

Características Generales del Producto a Evaluar

(Información técnica proporcionada por INTRAKAM, S.A. de C.V)

Sinertol Líquido es una solución de extractos de plantas, fuente de inhibidores y oxidantes, más desinfectantes grado alimenticio y está especialmente acondicionado para obtener una inhibición total del desarrollo de la gran mayoría de los nemátodos fitoparásitos así como de sus quistes en los cultivos.

Su densidad en volumen es de 1.15 kg / litro; su aplicación no requiere aditivos. No es recomendable usar acidificantes ni exponer la solución a una temperatura superior a los 35°C por más de 48 horas. Cuando se expone el producto directamente a los rayos solares la degradación que sufre puede ser considerable, por lo cual se requiere guardarlo en su envase original bien cerrado.

Mecanismos de acción:

Disuelve la membrana de los nemátodos y el recubrimiento de los quistes.

Sinertrol Líquido contiene la máxima concentración de extractos naturales inhibidores orgánicos de los nemátodos. Por lo tanto, los ingredientes fundamentales se encuentran en su máximo nivel. A través de la acción de estos componentes principales y específicos del extracto vegetal (lignanós, flavonoides, alcaloides), inhibidores inorgánicos, y otros inhibidores enzimáticos, así como de los oxidantes, **Sinertrol Líquido** posee un mecanismo de acción específico. Este mecanismo consiste en una desnaturalización de la cutícula del nemátodo y del recubrimiento de los quistes por un efecto oxidante que genera cambios en la pared de tal manera que se vacía su contenido. Esta acción provoca una inmovilización, una plasmólisis y posteriormente la muerte. De este modo el nivel de la población se mantiene muy inferior al nivel de daño económico.

Bajo estas condiciones, el desarrollo de la raíz y de la planta es óptimo lo cual a su vez repercute en una mayor productividad.

Cuando se aplica **Sinertrol Líquido** en el suelo a través del sistema de riego los lignanos, flavonoides, alcaloides, oxidantes e inhibidores inorgánicos así como otros inhibidores enzimáticos se adhieren a las partículas del suelo en la zona radical para posteriormente liberarse lentamente, incrementándose así su tiempo de actividad inhibidora contra los nemátodos. Este tiempo de protección puede variar de 15 a 20 días, por lo que se recomienda aplicar dos o tres veces durante el ciclo del cultivo.

Sinertrol Líquido tiene un proceso de degradación natural en el suelo mediante un mecanismo de incorporación a la materia orgánica alterándose con el tiempo la estructura de los lignanos, flavonoides, alcaloides, inhibidores inorgánicos y los oxidantes, lo que origina su transformación en materia orgánica.

Dosis y formas de aplicación

Inhibición de *Pratylenchus* spp; *Aphelenchoides* spp., *Helicotylenchus* spp. y *Ditylenchus* sp. en suelos neutros y alcalinos.

- Alta infestación

Diez litros por hectárea a la siembra, 5 litros por ha 30 días después y 3 litros por ha, a los 30 días de la segunda aplicación.

- Baja infestación

Seis litros por ha a la siembra, 3 litros por ha 40 días después y 3 litros por ha a los 30 días de la segunda aplicación.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del Área de Estudio

Localización.

La fase de campo del experimento en esta investigación se realizó durante el ciclo agrícola Verano–Otoño de 1999, en el Campo Experimental de Navidad perteneciente a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y está ubicado en la colonia agrícola de Navidad, municipio de Galeana, N. L. En el km 187 de la carretera 57 tramo Matehuala–Saltillo y se toma una desviación a 7 km por el camino vecinal hasta llegar al campo. Su localización es a 25° 04' 33" latitud norte, 100° 36' 00" longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a una altitud de 1895 msnm.

La complementación de este trabajo se realizó en el laboratorio de Nematología perteneciente al Departamento de Parasitología, de esta Universidad (UAAAN).

La siembra se hizo el día 1° de julio de 1999, con la línea experimental Nav. 98, T. bayo rosa.

Características generales del material genético (frijol) que se utilizó para este trabajo. (*)

Los objetivos que se pretenden conseguir con este material, son que prospere en suelos poco productivos con problemas de clorosis férrica y pobres, además de tener precocidad para evitar pérdidas por heladas.

El material utilizado es una línea pura experimental, se espera salga al mercado para el año 2001. En estos momentos se encuentra en proceso de registro.

Este material está comprobado que tiene características de resistencia a la clorosis férrica, ya que prospera bajo estas condiciones, de suelo con alto contenido de sales como son los carbonatos y sulfatos.

Durante el proceso de selección se han utilizado suelos infestados de *Rhizoctonia solani* y podemos decir que cuenta con algunos genes de resistencia para este problema.

(*) Información personal proporcionada por el Ing. MC. Adolfo García Salinas, Sección Frijol, UAAAN.

Fecha de siembra: Del 15 de abril al 15 de mayo

Días a germinación: Depende de la localidad de siembra; en esta región (Navidad, N.L.) es de 10 días.

Crecimiento: Determinado.

Floración: 70 días

Días a maduración: 135 a cosecha

Rendimiento: En estas condiciones de extrema pobreza 2 ton/ha a nivel experimental.

Color de la semilla: Bayo rosa.

Contenido nutricional: No está determinado.

Fertilización recomendada: 40 – 50 – 00

Número de riegos recomendados: Uno para presiembra y cuatro que pueden variar de acuerdo con la lámina que se aplique.

NOTA: Los datos mencionados con anterioridad son exclusivamente para la región de Navidad, N.L.

Descripción del Lote Experimental

El experimento constó de cinco tratamientos con cinco repeticiones. Cada parcela experimental fue de cinco surcos de 10 m de longitud con una separación de 80 cm (40 m²), considerando como parte útil solo los 3 surcos internos

Cuadro 2. Croquis del lote experimental

REPETICIONES Y TRATAMIENTOS				
R 1	R2	R3	R4	R5
T 1	T5	T2	T3	T5
T2	T3	T4	T5	T4
T3	T1	T5	T1	T3
T4	T2	T3	T4	T2
T5	T4	T1	T2	T1

Productos utilizados en los cinco tratamientos

- T 1. **Sinertrol Líquido** a dosis alta15 L /ha.
- T 2. **Sinertrol Líquido** a dosis recomendada.....10 L /ha.
- T 3. **Sinertrol Líquido** a dosis baja..... 5 L /ha.
- T4. Testigo comercial (**Sinertrol granulado**)..... 100 kg/ha
- T 5. Testigo absoluto.....Agua.

Para obtener cada una de las dosis para cada parcela se hicieron las siguientes operaciones, por un calculo de regla de tres se obtuvieron las cantidades a aplicar a cada parcela.

$$\begin{array}{l} 15 \text{ L} \text{ ----- } 10,000 \text{ m}^2 \\ X \text{ ----- } 40 \text{ m}^2 \end{array} = 0.06 \text{ L.}$$

$$\begin{array}{l} 10 \text{ L} \text{ ----- } 10,000 \text{ m}^2 \\ X \text{ ----- } 40 \text{ m}^2 \end{array} = 0.04 \text{ L.}$$

$$\begin{array}{l} 5 \text{ L} \text{ ----- } 10,000 \text{ m}^2 \\ X \text{ ----- } 40 \text{ m}^2 \end{array} = 0.02 \text{ L.}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{kg} \text{ ----- } 10,000 \text{ m}^2 \\ X \text{ ----- } 40 \text{ m}^2 \end{array} = 0.4 \text{ kg.}$$

Programación de Aplicaciones

La primera aplicación se realizó el día primero de julio, después de haber efectuado la siembra.

La segunda aplicación se llevó a cabo el día 31 de agosto de 1999.

Aplicación de ácidos húmicos el 28 de agosto de 1999, para corregir la clorosis férrica (Ver mas adelante OBSERVACIONES).

Fertilización:

Las dosis de fertilización utilizadas en el presente trabajo fue una fórmula abierta que contenía:

N -----316 kg / ha

P -----268 kg / ha

K -----158 kg /ha

Ca ----- 79 kg / ha

Mg-----15.5 kg / ha

Cálculos de una regla de tres para obtener la fórmula para los 2000 m² del lote experimental.

316 kg -----10,000 m² cantidad redondeada

x ----- 2000 m² = 63.2 kg = 63 kg

268 kg -----10,000 m²

x ----- 2000 m² = 53.5 kg = 54 kg

158 kg ----- 10,000 m²

x ----- 2000 m² = 31.6 kg = 32 kg

$$70 \text{ kg.} \text{-----} 10,000 \text{ m}^2$$

$$x \text{-----} 2000 \text{ m}^2 = 15.8 \text{ kg.} = 16 \text{ kg.}$$

$$15.5 \text{ kg-----} 10,000 \text{ m}^2$$

$$x \text{-----} 2000 \text{ m}^2 = 3.1 \text{ kg.} = 3 \text{ kg.}$$

Se hace la aclaración que de esta fórmula sólo se aplicó la mitad en el momento de la siembra.

Además, a todo el lote experimental se le hizo la aplicación de algunos otros productos con la finalidad de corregir un problema de clorosis férrica que se presentó durante el experimento.

OBSERVACIONES:

- Durante el transcurso de esta investigación se observó que la planta durante las primeras semanas presentó un retraso en su desarrollo, por lo que se trató de corregirlo; para ello se hizo una aplicación de una suspensión de varios productos:
 - Un regulador de crecimiento de nombre comercial **Fulmigib 20**, del cual se aplicaron 50 g.
 - Fertilizante foliar (**Sinerba NPK**), a razón de 2 kg.
 - Bioactivadores (**Sinerba plus**), compuesto complejo de ácidos húmicos y fúlvicos, K, y activadores fisiológicos y metabólicos (vitaminas),50 g.
 - Agente dispersante, humectante, amortiguador (**Sinercid**), 1 L.
- (Las dosis correspondientes son para una hectárea).

Toma de Muestras para la Extracción de Nemátodos

La primera muestra se tomó el día 21 de junio, 10 días antes de la siembra, en varios puntos del terreno donde se llevó a cabo el trabajo; el muestreo fue hecho al azar con la finalidad de tener una muestra representativa de todo el terreno (Cepeda, 1996).

El segundo muestreo se realizó el día 31 de agosto, antes de la segunda aplicación.

El tercer muestreo se realizó el día 5 de octubre el cual corresponde al muestreo final.

Las muestras de campo para el análisis nematológico, se realizaron a una profundidad de 10 a 20 cm. (Cepeda, 1996), tomándose lo más cerca posible del sistema radical de la planta, ya que por lo general es donde se encuentra la mayoría de los nemátodos fitoparásitos, obteniendo así submuestras al azar en cuatro puntos de cada parcela.

Identificación:

Para la identificación y recuento de las poblaciones de nemátodos existentes en este suelo y las fluctuaciones que se manifestaban después de las aplicaciones, las muestras fueron llevadas y procesadas en el laboratorio de Nematología. Para la extracción se utilizó el método del embudo de Baermann, propuesto por Cepeda (1996), en el cual se coloca una muestra de suelo de 100 cm³ en una hoja doble de papel facial ("Kleenex ") sobre una malla de mosquitero que se pone con cuidado en un

embudo de cristal al cual previamente se le deposita agua a cierto nivel del borde; en la parte inferior o tallo del embudo va una manguera de hule que se dobla y sella con una pinza metálica Mohr o similar. La muestra se deja reposar de 24 a 48 horas para dar tiempo a los nemátodos que bajen al fondo del embudo y queden en el tramo de manguera sellada y de esta forma extraer los nemátodos existentes, quitando cuidadosamente la pinza, desdoblado o extendiendo, haciendo presión con los dedos índice y pulgar y al aflojar lentamente se deja caer una pequeña cantidad de agua que contiene la suspensión de nemátodos (Cepeda, 1996)

Una vez que son extraídos se procede a contabilizar las poblaciones en general; para este trabajo nos ayudamos dividiendo una caja Petri en varios recuadros de un cm². para que de este modo sea más fácil hacer el recuento (Cepeda, 1996), ya contabilizados se procedió a la identificación, haciendo uso del microscopio estereoscópico para las montas y el microscopio compuesto para la observación de las características distintivas de orden, familia o género (Mai, 1975)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la metodología utilizada en la presente investigación, se obtuvieron los siguientes resultados.

Muestreo preliminar

Este muestreo se realizó en forma exploratoria para el número y diversidad de nemátodos existentes en el suelo donde se iba a establecer el experimento.

Cuadro 3. Muestreo inicial

Diversidad	Total de nemátodos encontrados en la muestra
Rhabditidae	236
Cephalobidae	
Dorylaimidae	
<i>Tylenchus</i>	
<i>Ditylenchus</i>	
<i>Pratylenchus</i>	
<i>Aphelenchoides</i>	
Larvas de <i>Meloidogyne</i>	

La diversidad de nemátodos encontrados fué muy variada, ya que tenemos fitoparásitos y no fitoparásitos. Tanto en la extracción inicial como en las siguientes, el orden en el que se anotan los grupos es de manera descendente en cuanto a su abundancia, es decir, si Rhabditidae en todos los casos aparece en primer lugar de la lista, quiere decir que fue la familia

predominante, y el ultimo en la lista fue el menos abundante. Esto nos indica que en el terreno donde se realizó este experimento contiene una gran cantidad de materia orgánica; es por ello que los nemátodos Rhabditidos se encuentran en altas proporciones debido a que estos se alimentan de la materia orgánica en descomposición.

Relación de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos

Cuadro 4. Número y géneros de nemátodos encontrados segundo muestreo.

TRATAMIENTOS	NEMATODOS ENCONTRADOS	NUMERO GLOBAL
T 1	Rhabditidae Cephalobidae <i>Tylenchus</i> <i>Ditylenchus</i>	324
T 2	Rhabditidae Cephalobidae <i>Ditylenchus</i> <i>Pratylenchus</i>	363
T 3	Rhabditidae Cephalobidae Dorylaimidae <i>Tylenchus</i> <i>Meloidogyne</i>	199
T 4	Rhabditidae Cephalobidae <i>Tylenchus</i> <i>Ditylenchus</i>	376
T 5	Rhabditidae Cephalobidae <i>Tylenchus</i>	118

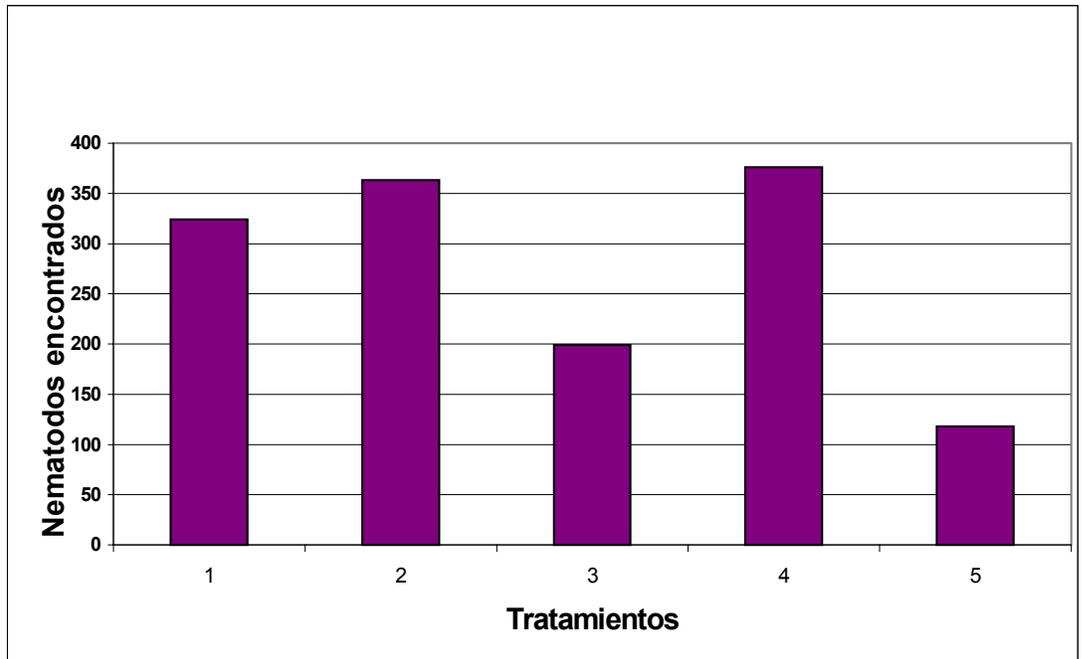


Figura 1. Número de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos del segundo muestreo. Navidad, municipio de Galeana, N.L. 1999.

Aquí se puede observar que el tratamiento número cinco presentó el menor número de nemátodos. Esto es un tanto contradictorio, ya que el número fue exactamente la mitad de los encontrados en el muestreo inicial, que equivaldría al testigo absoluto.

Cuadro 5. Número y genero de nemátodos encontrados en el tercer muestreo.

TRATAMIENTO	NEMATODOS ENCONTRADOS	NUMERO GLOBAL
T 1	Rhabditidae Cephalobidae <i>Aphelenchoides</i> <i>Dorylaimidae</i> <i>Tylenchus</i>	2420
T 2	Rhabditidae Cephalobidae Aphelenchus Dorylaimidae <i>Ditylenchus</i> <i>Pratylenchus</i>	2087
T 3	Rhabditidae Aphelenchoides Cephalobidae <i>Ditylenchus</i>	3059
T 4	Rhabditidae Cephalobidae <i>Aphelenchus</i>	1821
T 5	Rhabditidae Cephalobidae <i>Tylenchus</i>	2617

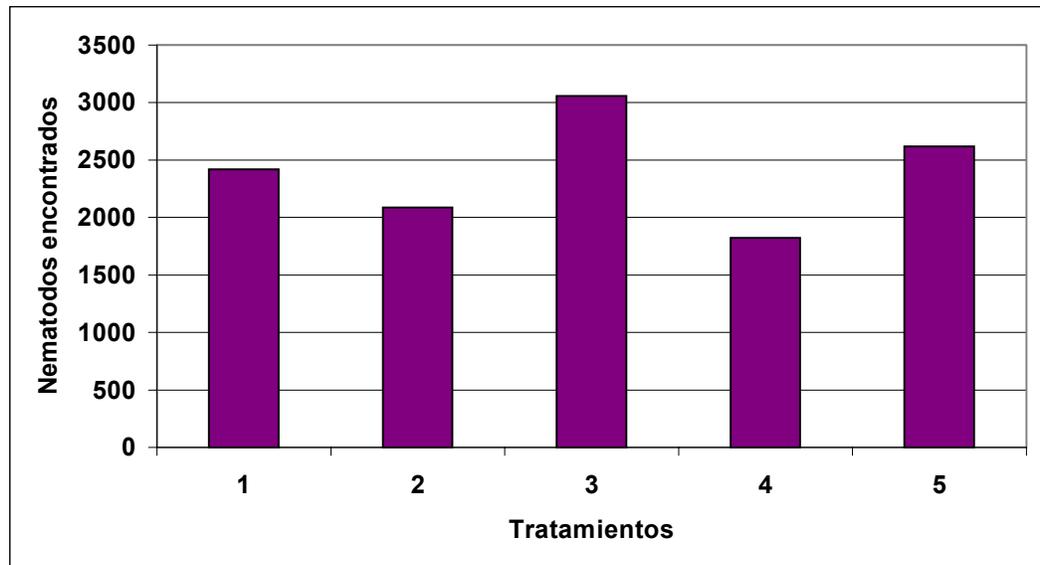


Figura 2. Relación de nemátodos encontrados en los diferentes tratamientos del tercer muestreo.

Peso seco

Debido a las malas condiciones de tiempo el cultivo no alcanzó su madurez fisiológica motivo por el cual no se permitió cosechar el grano y alcanzar debidamente el parámetro rendimiento. Esto obligó a “cosechar” una muestra de plantas para llevarlas a peso seco, tomando cinco plantas al azar de los tres surcos centrales de cada parcela, se trasladaron al laboratorio y se permitió una deshidratación lenta a la sombra, posteriormente se pesaron en la balanza granataría. Enseguida se presenta la concentración de datos y el análisis de varianza de los mismos.

CUADRO 6. Resultado de peso seco de las cinco plantas cosechadas en los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones.

TRATA.	R E P E T I C I O N E S				
	RI	R2	R3	R4	R5
1	42.00	46.00	45.00	48.00	41.50
2	54.00	40.50	33.00	45.00	43.00
3	35.00	71.00	56.00	40.00	52.50
4	58.00	46.00	42.50	51.000	71.50
5	333.00	54.00	30.00	51.50	33.50

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SM	MC	F	P>F
TRATA.	4	620.960938	155.2402234	1.4755	.246
ERROR	20	2104.199219	105.209961		
TOTAL	24	2725.160156			

C.V. = 22.03 %

TABLA DE MEDIA

TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	44.500000
2	5	43.099998
3	5	50.900002
4	5	53.799999
5	5	40.500000

Como F calculada (FC) es mayor que F de tablas (FT) en ambos niveles de significancia, se acepta la hipótesis nula (HO); por lo tanto, se dice que las diferencias entre los tratamientos son no significativas (NS). Esto nos lleva a inferir, que no hay diferencia entre los valores medios de los tratamientos, es decir, que las dosis aplicadas (15,10 y 5 L/ha), tienen el mismo efecto en cuanto a peso seco, son iguales que el testigo comercial (**Sinertrol Granulado**) y el testigo absoluto, estadísticamente hablando

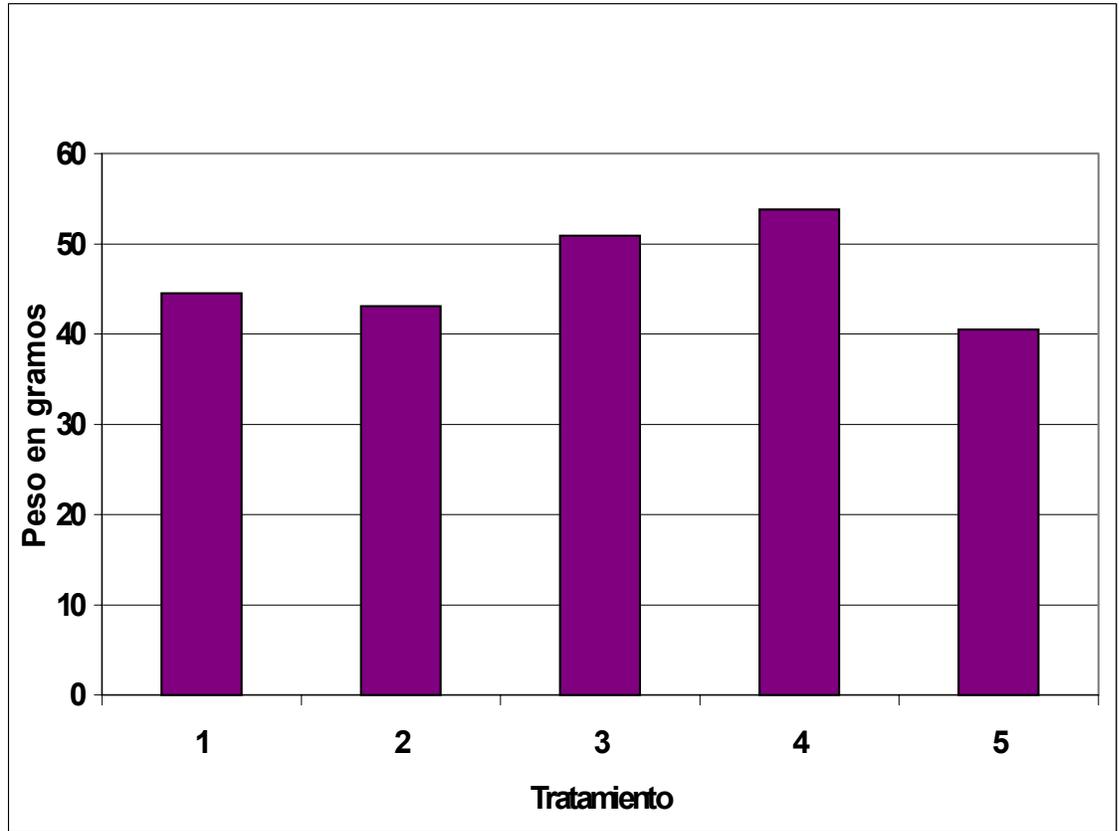


Figura 3. Medias de peso seco de cinco plantas de los diferentes tratamientos.

La gráfica representa las medias de peso seco obtenidas de los diferentes tratamientos

DISCUSIÓN

Comparación entre los muestreos:

En el tratamiento numero 4 (**Sinertrol Granulado**) observamos que en el segundo muestreo se tienen nemátodos fitoparásitos (*Ditylenchus*, *Tylenchus*), pero en el muestro final estos nemátodos desaparecieron, quedando solo los de importancia no parasitaria.

En el segundo muestreo se muestran poblaciones que incluyen a nemátodos de importancia parasitaria, y pocos de importancia no parasitaria. Y al analizar el muestreo final se incrementa la diversidad de nemátodos fitoparásitos, aunque en menor número que los de importancia no parasitaria, lo que lleva a suponer que el producto **Sinertrol Líquido** no es efectivo a la dosis recomendadas comercialmente. (10 L/ha).

Sin embargo, en el tratamiento número tres se observan en el segundo muestreo poblaciones considerables de nemátodos de importancia parasitaria y en el muestreo final se observa cómo desaparecen, elevándose el número de nemátodos no fitoparásitos. Sin embargo no se tuvieron diferencias estadísticas significativas en los productos evaluados.

Se confirmó lo encontrado por Albarrán (1998) con el producto a base de quitina de los caparzones de crustáceos en el sentido de la disminución de los nemátodos fitoparásitos y el incremento en las poblaciones de Rhabditidae.

Con la aplicación de estos productos se obtuvo una respuesta muy satisfactoria, ya que las plantas se recuperaron de una manera muy favorable.

Algo que hay que destacar es que al lado del lote experimental se sembró una franja de varios surcos, los cuales no tuvieron ninguna aplicación de fertilizantes químicos, sino una aplicación de un mejorado de suelo de nombre comercial **Sinerba Líquido**, el cual está hecho a base de extractos ruminales de bovinos.

Este producto se aplicó a razón de 32 litros por hectárea, cantidad que corresponde al doble de la recomendada, y se pudo observar que estos surcos permanecieron constantemente con una coloración verde uniforme y alcanzaron un mayor desarrollo en general.

RECOMENDACIONES:

- Otra de las cosas que es importante mencionar es que el material genético con el que se realizó este experimento, fue proporcionado por la Sección Frijol de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Ya se ha mencionado que este material (Nav. 98), cuenta con características genéticas para la resistencia a la clorosis férrica, lo cual quedó en duda y que sería conveniente discutir, ya que en el transcurso de este trabajo la clorosis férrica se presentó de una manera muy considerable al principio del ciclo tanto que se tuvo que corregir empleando los productos que se mencionaron ya con anterioridad.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó este experimento, se llegó a las siguientes conclusiones.

- Como una tendencia, se observó un mejor efecto del **Sinertrol Líquido** en la dosis baja.
- Se ratificó que el **Sinertrol Granulado** al final del ciclo incrementa el número de rabaditidos a la vez que disminuyen los nemátodos fitoparásitos.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de evaluar un producto orgánico en formulación líquida de nombre comercial **Sinertrol Líquido**, hecho con extractos de plantas vegetales para observar el efecto nematostático en el cultivo del frijol, así como para observarlo comparativamente con otro producto orgánico en formulación granulada (**Sinertrol Granulado**) cuyo efecto nematostático ya ha sido debidamente documentado.

El experimento se llevó a cabo durante el ciclo Verano-Otoño de 1999 en el Campo Experimental de Navidad, Municipio de Galeana N.L. instalándose un lote con cinco tratamientos y cinco repeticiones. Los cinco tratamientos fueron un testigo comercial **Sinertrol Granulado**, un testigo absoluto, tres dosis de **Sinertrol Líquido** que corresponden a 15, 10 y 5 L/ha. La siembra se hizo el primero de julio de 1999. La dinámica poblacional de nemátodos se le dio seguimiento por un muestreo de presembrado, un segundo muestreo cuando el cultivo estaba en desarrollo; las muestras se tomaron en las diferentes repeticiones y se homogeneizaron las correspondientes a cada tratamiento; ya homogeneizadas, se colocó una alícuota de cada tratamiento en el embudo de Baermann, método utilizado para la extracción de los nemátodos existentes, se cuantificaron poblaciones, se observó su diversidad y se identificaron géneros y familias.

Para este trabajo se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar.

Se ratifico que el producto **Sinertrol Granulado** al final del ciclo incrementa el número de rhabdítidos y disminuye el número de nemátodos fitoparásitos.

Se observo que el producto **Sinertrol Líquido** da mejores resultados a dosis bajas, **Sinertrol Líquido** reduce poblaciones de nemátodos fitoparásitos y eleva las de nemátodos no fitoparasitos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Abawi, G. S., B.A. Mullin and W.F. Mai. 1991. Diseases Caused by Nematodes. Compendium of Bean Diseases. Ed. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, MN, U.S.A.**
- Agrios, N. G. 1996. Fitopatología. Editorial Limusa. 2ª ed. México. 838 p.**
- Albarrán, R. G. 1998. Efecto Fertilizante y Nematostático de un producto Quitinoso en el Cultivo de la Papa (*Solanum tuberosum* L.). Tesis Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 52 p.**
- Camargo. M. E. 1999. Efecto Nematostático de un Producto Orgánico Líquido en Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo Condiciones de Invernadero. Tesis Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 49 p.**
- Cepeda, S. M. 1996. Nematología Agrícola. Editorial Trillas. México. 305 pp.**
- Cepeda, S. M. 1996. Prácticas de Nematología Agrícola. Editorial Trillas. México. 109 p.**
- Crispín, M.A. 1983. Frijol en el noreste de México, tecnología y producción. Impreso en Talleres Fotolitográficos de Impre-Jal, S.A. Guadalajara Jalisco. 218 p.**
- Crispín, M.A. y A. J. Sifuentes. 1970. Enfermedades y plagas del frijol en México. Folleto de divulgación N° 39 INIA, SAG. México.**
- Cubero, J. I. 1983. Leguminosas de Grano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 92 p.**
- De la Isla, M. L. 1984. Fitopatología. 2ª. ed. Editorial Futura. México. 377 p.**
- Escobedo, A. J. 1979. Nematología General Escuela Superior de Agricultura, ejido Venecia, Gómez Palacio, Durango. 136 p.**
- García, C. J. 1995. Problemas Nematológicos en la Producción de Papa en México. VI Congreso Nacional de Productores de Papa (CONPAPA) Memorias. Saltillo, Coahuila, pp. 18 – 27.**

- García, C. J., F. B. B. Arciga y V. I. Cid del Prado. 1996. Caracterización; Morfológica y Hospederos del Nematodo Falso Agallador *Nacobbus aberrans* en Zacatecas y Evaluación de la Resistencia de Genotipos de Frijol. Memorias XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, Resumen 85. Guadalajara, Jalisco, México.
- García, C. J. y G. J. Carrillo. 1989. Especie y raza del Nematodo Agallador (Meloïdogyne) Asociado a papa, Higuera y Calabasilla Loca en Navidad N.L. Y Buenavista, Saltillo Coah. Memorias XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Resumen 46. Montecillo México
- [http:// par. Cebas. Csic. es /](http://par.Cebas.Csic.es/)
Seguara (C.E.B.A.S.), dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) Murcia, España.
- Hooker, W. J. 1986: Compendium of Potato Diseases. 3th. ed., American Phytopathological Society. St. Paul, MN, USA. 125 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). 1995. Anuario estadístico del estado de Zacatecas. Aguascalientes, Ags. México. 362 p.
- Johnson *et al.* 1985. Differential adhesion and infection on nematodes by the endoparasitic fungus *Meriacionospora* (Deuteromycetes). *Appl. Environ. Microbiol.* 49:552-555p.
- Katan, J. *et al.* 1987. The first decade (1976 – 1986) of soil solaritiation (Solar heating): A Chronological bibliography. *Phytoparasitica* 15 (3); 229-255 Israel.
- Lepíz, I. R. 1982. Logros y aportaciones de investigación agrícola en el cultivo del frijol. Publicación N° 83. INIA, SARH. México.
- Lepíz, I. R. 1983. Frijol en el Noreste de México. INIA, SARH. México, 207 p.
- Leyva, A. F. 1995. Evaluación de la Resistencia de Genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y Daños del Nematodo Agallador *Meloïdogyne incognita* bajo condiciones de Invernadero. Tesis Licenciatura, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 59 p.
- Mai, W. F. 1975. Pictorial Key to Genera of Plant-parasitic Nematodes. 4th ed. Cornell University. New York. 219 p.

- Marbán, M. N. 1984. Curso sobre Plaguicidas Agrícolas. Nemátodos fitoparásitos y su control. XI Simposium Nacional de Parasitología Agrícola. Querétaro, Querétaro. 25 p.**
- Mark, E. E. 1981. Contribución al conocimiento del frijol *Phaseolus*, en México. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 140 p.**
- Mateo-Box, J.M. 1961. Leguminosas de grano. Salvat Editores, S.A. Barcelona, Madrid. 550 p.**
- Miranda, C. S. 1966. Mejoramiento del frijol en México. Folleto misceláneo N°.3, INIA, SAG, México.**
- Montes, B. R. 1988. Nematología Vegetal en México. Sociedad Mexicana de Fitopatología, México.**
- Neergaard, P. 1979. Seed Biology. Vol. 1 The Macmillan Pres Ltd. London. 519 p.**
- Robles, S. R. 1978. Producción de granos y forrajes. Segunda edición. Editorial Limusa. México.**
- Román, J. 1978. Fitonematología Tropical. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola. Río Piedras, P. R. 256 p.**
- Secretaría de Educación Pública (SEP). 1983. Frijol y Chicharo. 2ª Reimpresión. Editorial Trillas. México. 12 p.**
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1981. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola. Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacífico Norte. Tepic, Nayarit, México.**
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR). 1998. Centro de Estadística Agropecuaria. México.**
- Yañes, E., I. Zacarias, M. M. Aguayo, M. Vasquez and E. Guzman. 1995. Nutritive Value Evaluated on new Cultivars of Common Beans (*Phaseolus vulgaris*), released in Chile. Plant Food for Human Nutrition. 47 (4): 301- 307**