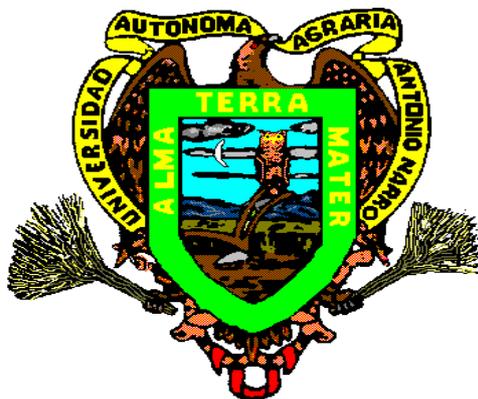


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA



***Evaluacion bajo condiciones de campo del
nematicida Metam Sodio (Busan BL 1480) en
Navidad, Galeana, Nuevo León.***

POR:

CESAR TORRES RODRIGUEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de :

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre del 2000.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA

**EVALUACION BAJO CONDICIONES DE CAMPO DEL
NEMATICIDA METAM SODIO (BUSAN BL 1480) EN NAVIDAD,
GALEANA, NUEVO LEON.**

**POR:
CESAR TORRES RODRIGUEZ**

TESIS

**QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H.JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TITULO DE: INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO.**

**DR. MELCHOR CEPEDA SILLER
PRESIDENTE DEL JURADO**

**DR. GABRIEL GALLEGOS M.
C.**

SINODAL

M.C. ELIZABETH GALINDO

SINODAL

**MC. REYNALDO ALONSO VELAZCO
COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO. NOV. DEL 2000

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”; por haberme abierto las puertas y realizarme como profesional en la agronomía.

Al Dr. Melchor Cepeda Siller; por su asesoramiento y valiosos consejos para el buen termino del presente trabajo.

A mis maestros por sus conocimientos transmitidos a lo largo de mi carrera; en especial a los maestros del Departamento de Parasitología Agrícola.

A todas aquellas personas que de alguna manera me han ayudado en las diversas etapas de mi vida.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por haberme permitido llegar al final de mi carrera y acompañarme a lo largo de mi vida.

A MIS PADRES:

Sr. Fermín Torres Sánchez.

Sra. Josefina Rodríguez Magaña.

A ellos quienes me dieron la vida, y que nunca dejaron de apoyarme en todo momento, por sus consejos, dedicación y amor, para que hoy en día puedan verme realizado como profesional, y con ello una etapa de formación de mi vida.

A MIS HERMANOS:

Ma. De la Luz, Hipolito, Martín, Rosa, Meliton, Fermín, Fabiola,

Ma. José, Juan Antonio.

Por los lazos que nos unen, así como su apoyo, cariño y comprensión brindado durante toda mi carrera profesional.

iii

A MIS ABUELOS:

Agustín Rodríguez

Ma. Guadalupe Magaña (+)

Socorro Torres

Remedios Sánchez

Por sus consejos y ser parte de mi vida.

A MIS TIOS:

Pablo Torres S., Lorenzo Torres S., Pascual Torres S., Ernesto Torres S., María Torres S., Victoria Torres S., Trinidad Torres S.

Elías Rodríguez M., Agustín Rodríguez M., Silvestre Rodríguez M., Nicolás Rodríguez M., Juan Rodríguez M., Esteban Rodríguez M., Ana María Rodríguez M. Por sus valiosos consejos durante toda mi vida.

A MIS PRIMOS:

A todos ellos que de alguna manera han ayudado para mi formación profesional.

A UNA PERSONA MUY ESPECIAL:

Dolores Elena Díaz Vidal.

Quien me ha dado toda su confianza y amor durante toda mi carrera, apoyándome incondicionalmente con sus consejos, comprensión, así como para que fuese una persona de bien. **Gracias por todo Lolys.**

A MIS COMPAÑEROS:

De la generación **LXXXVIII** de Parasitología Agrícola; con los cuales durante toda mi carrera pasamos agradables momentos y por todo su apoyo brindado; en especial a Patricio Hernández Mota, Francisco Javier Najera Vargas, Luis Antonio Vaca Ahumada, Alejandro Solorio Enríquez, Osvaldo Medel Zavala, Jaime Ponce Sánchez; por ser grandes compañeros y amigos.

A MI ALMA TERRA MATER:

A la cual le agradezco que me haya dado la oportunidad de cumplir mis metas; y de la cual me siento muy orgulloso, misma que siempre llevare en alto su nombre.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO-----	ii
DEDICATORIA-----	iii
INDICE DE CUADROS-----	viii
INDICE DE FIGURAS-----	ix
INDICE DE APENDICES-----	x
INTRODUCCION-----	1
OBJETIVO-----	3
REVISION DE LITERATURA-----	4
Generalidades del Cultivo de la Papa-----	4
Origen de la papa-----	4
Clasificación taxonómica-----	6
Descripción botánica-----	7
Raíz-----	7
Tallos-----	7
Hojas-----	8
Flores-----	9
Tubérculo-----	9
Estolón-----	10
Fruto-----	10
Condiciones Ambientales que Favorecen al Cultivo-----	10
Suelo-----	10
pH-----	11
Luz-----	12

Humedad-----	13
Temperatura-----	14
Importancia del Cultivo-----	15
Importancia nacional-----	15
Importancia regional-----	15
Descripción de los Nematicidas Usados-----	16
Metam Sodio (Busan BL 1480)-----	16
Etoprofos (Mocap gel)-----	19
MATERIALES Y METODOS-----	23
Descripción del Area de Estudio-----	23
Diseño Experimental-----	24
Establecimiento del Experimento-----	26
Toma de Muestras-----	26
Aplicación de los Nematicidas a Estudio-----	27
RESULTADOS Y DISCUSION-----	34
Primer Muestreo-----	34
Segundo Muestreo-----	35
Tercer Muestreo-----	36
CONCLUSIONES-----	42
LITERATURA CITADA-----	43
APENDICE-----	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro

Página

1	Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento. 1999.-----	28
2	Resultados del primer muestreo de nemátodos filiformes presentes en el experimento (J2 de machos y hembras de <i>Meloidogyne incognita</i> raza1, <i>Dorylaimus</i> sp., <i>Pratylenchus</i> sp.) 11 de Mayo de 1999.-----	34
3	Resultados del segundo muestreo de nemátodos Filiformes (J2 hembras y machos de <i>Meloidogyne Incognita</i> raza 1, <i>Dorylaimus</i> sp., <i>Pratylenchus</i> sp.) Después de la aplicación de Busan 1480. 26 de Mayo de 1999.-----	35
4	Resultados del tercer muestreo de nemátodos filiformes (J2 machos de <i>Meloidogyne incognita</i> raza 1, <i>Dorylaimus</i> sp., <i>Pratylenchus</i> sp.) Tercer muestreo a la cosecha. 5 de Octubre de 1999.-----	36
5	Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento, en el cultivo de la papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999.-----	37
6	Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento en número de papas en las categorías de 1ª, 2ª y 3ª calidad de papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999.-----	38

INDICE DE FIGURAS

Figura

1	Distribución de los bloques y tratamiento del experimento.-----	25
----------	--	-----------

INDICE DE APENDICES

Apéndice

Página

1	Primer muestreo de nemátodos filiformes.-----	47
2	Segundo muestreo de nemátodos filiformes. Aplicación de Busan 1480.-----	50
3	Tercer muestreo de nemátodos filiformes. -----	53
4	Resultados a la cosecha. Número total de papas. -----	56
5	Número de papas sanas. -----	59
6	Número de papas dañadas por <i>Meloidogyne incognita</i> .-----	62
7	Peso total de papas sanas en kg a la cosecha. -----	65
8	Peso de papas sanas en kg.-----	68
9	Peso de papas dañadas por <i>Meloidogyne incognita</i> en kg.-----	71
10	Número de papas de primera.-----	73
11	Número de papas de segunda.-----	76
12	Número de papas de tercera.-----	79

INTRODUCCION

La papa (*Solanum tuberosum*, L.) es uno de los alimentos más importantes tanto de Europa como de América y se ha cultivado extensivamente en los últimos cien años. Es la planta dicotiledónea más importante como fuente de alimento humano, ocupa el cuarto lugar después del

trigo, arroz y maíz, siendo el cultivo más sobresaliente de todos los productores de tubérculos (Rowell, 1993).

A nivel mundial se estima que actualmente se siembran alrededor de 22 millones de hectáreas de papa al año. Los principales países productores son la Ex-uni6n de Rep6blicas Socialistas Sovi6ticas, China, Polonia y los Estados Unidos de Am6rica (Rowell, 1993). En M6xico la papa comenz6 a cultivarse desde 1940 bajo condiciones de temporal en las sierras y valles altos (Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Estado de M6xico), principalmente en el 6rea del eje volc6nico. En la Rep6blica Mexicana en la actualidad la papa se cultiva en los estados de Puebla, Sinaloa, Veracruz, M6xico, Chihuahua, Guanajuato, Sonora, Coahuila y Nuevo Le6n, habi6ndose reportado en 1989 una producci6n Nacional de 1,689, 951 toneladas (INEGI, 1991).

En el estado de Nuevo Le6n la papa se cultiva s6lo en la regi6n llamada "Navidad" la cual incluye tambi6n parte del estado de Coahuila, esta regi6n destina una superficie aproximada de 5000 hect6reas al cultivo de papa, ya que posee las condiciones clim6ticas favorables para el desarrollo del cultivo; en esta regi6n se sembraron 2,083 ha durante el ciclo primavera-verano de 1991 superficie que rindi6 un promedio de 30 ton/ha (Carrillo, 1989). En la actualidad esta regi6n ha adquirido una gran importancia socioecon6mica.

La importancia del cultivo de la papa radica en su amplio rango de adaptaci6n, mismos que le permiten ser cultivada donde no podr6an ser cultivados cereales y leguminosas, adem6s posee una alta capacidad de

producción por unidad de superficie, su alto valor nutritivo que supera al arroz, trigo y maíz (Van der Zaag, 1990 y Horton, 1988), siendo demasiado precoz con cosechas a partir de los 60 y 80 días, pudiéndose adaptar a condiciones de riego y de temporal. Además la diversidad de climas encontrados en la República Mexicana ha permitido la producción de papa para semilla, así como para consumo la mayor parte del año, lo cual significa que se puede contar en los mercados con papa fresca en cualquier época del año (Villarreal, 1987).

Los nemátodos están distribuidos en todo el mundo bajo muy diversas condiciones ambientales. La mayoría de estos patógenos viven en las partes subterráneas de la planta alimentándose de pequeñas raíces no suberizadas, aunque también puede atacar los tubérculos, bulbos y otros órganos de almacenamiento. Los ataques de los nemátodos aumentan las oportunidades de que las plantas sean invadidas por hongos y bacterias que producen enfermedades vasculares (NAS, 1984).

Los nemátodos parásitos de las plantas se controlan con plaguicidas llamados nematicidas. Los nematicidas son sustancias que poseen un amplio espectro de actividad biológica y que se emplean para controlar nemátodos fitopatógenos; en este tipo de control es conveniente que los nematicidas utilizados actúen sobre el nemátodo y lo hagan mediante el uso de concentraciones adecuadas, capaces de ocasionarle la muerte; Aunque este método es efectivo y ampliamente utilizado, la manipulación de estos productos es a menudo difícil y en ciertos casos tóxico para el hombre (Hooker, 1986).

OBJETIVO

Evaluar bajo condiciones de campo la eficacia biológica del nematocida de nombre comercial Busan BL 1480, en el cultivo de la papa, en la región de Navidad, Galeana, Nuevo León.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo de la Papa.

Origen de la papa

Harris (1978) menciona que la papa es originaria de la región de los Andes del Perú y desde ese lugar fue llevada casi a todos los países del mundo.

Según Báez (1983) la papa es originaria de América del Sur, situándose entre Perú, Bolivia y Sur de Chile. Este cultivo fue introducido por los Españoles en el siglo XVI. Su existencia data de los años 2500 a 5000 a.C. y mucho años más tarde se extendió al Sur de Chile, Centroamérica, México y a los Estados Unidos de Norteamérica.

La papa (*Solanum tuberosum*, L.) es originaria de América del Sur (Perú, Ecuador y Bolivia) Valadez, 1992. En Perú ya la cultivaban los Incas desde hace 2000 años y los españoles la llevaron a Europa en el año 1537, en Irlanda en el lapso de 1600 a 1845, constituyo la principal fuente de alimento, trayéndola los Irlandeses a América en el año 1719 (Thompson y Kelly, 1959; Yamaguchi, 1983).

La introducción del cultivo de papa en Europa fue a fines del siglo XVI, inicialmente en España y se extendió después a Portugal, Italia, Alemania y Francia (Moreno, 1970).

Huaman y Wissar (1988) afirman que el centro de origen de la papa es de las tierras altas del Sur de Perú más precisamente en el área comprendida entre el Cuzco y los alrededores del Lago Titicaca; extendiéndose hacía Bolivia, Chile y Argentina y por el Norte a Ecuador, Colombia, Venezuela, Centro América y México.

Clasificación Taxonómica

El género *Solanum* contiene alrededor de 2000 especies de las cuales 150 son tuberosas. La estructura floral es generalmente considerada para la clasificación de las especies (Báez, 1983).

Reino.....*Plantae*
Sub-reino.....*Embryophyta*
División.....*Spermatophyta*
Clase.....*Angiospermae*
Sub-clase.....*Dicotyledoneae*
Orden.....*Tubiflora*

Familia.....*Solanaceae*

Tribu.....*Solaneae*

Género.....*Solanum*

Especie.....*tuberosum*

Descripción botánica

La papa es una planta herbácea (C3), pertenece a la familia de las solanaceas, es dicotiledonea, suculenta, su propagación es vegetativa, anual en su parte aérea y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal. Posee un tallo principal y a veces varios tallos, según el número de yemas que hayan brotado del tubérculo. (Tamaro, 1981; Báez, 1983).

Raíz

Es gruesa y pivotante en un principio; después fibrosa y muy ramificada. Las raíces alcanzan una longitud de 0.90 hasta 1.20 m tanto vertical como horizontalmente. La mayor parte de ellas tienen de 15 a 60 cm. de largo, la

mayor densidad de raíces están entre 7.5 a 10 cm. superiores en el suelo. (Tamaro, 1981).

Tallos

Los tallos son de dos tipos: aéreos y subterráneos. El tallo aéreo es herbáceo, erguido, ramoso, hueco, algo veloso y anual con filotaxia en espinal, su formación es una poca después de la germinación de la semilla o del tubérculo, según sea lo que está originando la nueva planta; el brote inicialmente es erecto, pero más tarde se pone ligeramente inclinado.

El tallo se forma más rápidamente del tubérculo que de la semilla debido a que el tubérculo contiene un 80% de agua y la semilla solo 10%. Su altura varía desde 45 cm. hasta poco más de un metro, dependiendo de la variedad, condiciones climáticas, edáficas y del manejo de la planta; además los tallos mueren al final de una sola estación, pero la planta se considera perenne por destinar sus tubérculos bajo el suelo y cuando no son recolectados, vuelven a originar plantas en el mismo lugar. Los tallos subterráneos son estolones y tubérculos. Los estolones son tallos modificados originados en los tubos basales primarios de los tubérculos; son aproximadamente del tamaño de un lápiz y crecen lateralmente a una distancia de 2.5 a 10 cm. Los tubérculos nacen en la extremidad de los estolones y son gruesos y carnosos; cada tubérculo lleva varias yemas u ojos. Estos tubérculos son la parte comestible de la papa (Tamaro, 1981; Báez, 1983).

Hojas

Son alternas y partidas, miden de 8 a 15 cm de largo por 1 a 3 cm. de ancho, ovales y acuminadas, enteras o partidas en la base, entre las cuales se presentan foliólos pequeños (Mier, 1986).

Las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo, son de tipo compuesto, con varios foliolos opuestos y uno grande con terminal, las hojas son un poco vellosas. En las axilas, que se forman las hojas con el tallo, salen las yemas vegetativas (SEP, 1982).

Flores

Son blancas, rosadas o violetas (según la variedad) y están en una inflorescencia tipo cima corimbiforme, provistas de largos pedúnculos. Las flores son perfectas, actinomorfas, pentámeras, hermafroditas, de simetría radial de 2.5 a 3 cm. de diámetro. El cáliz es velloso y gamosépalo. La corola es gamopétala y tiene un tubo corto, su contorno es pentagonal con las aristas un poco levantadas. El androceo tiene cinco estambres con filamentos cortos y blancos, cada filamento tiene dos anteras amarillas pálidas, fuertes o anaranjadas. El gineceo tiene ovario súpero, es bicarpelar, bilocular y multiovulado (Báez, 1983).

Las flores nacen en racimos en la extremidad de los tallos, las flores individuales son perfectas, pueden ser de diferente color dependiendo de la variedad. La polinización se realiza en forma natural, siendo relativamente cruzada, y cuando esto sucede, probablemente los insectos son los responsables (Horton, 1988).

Tubérculo

Es un tallo modificado, con un eje acortado, sin hojas desarrolladas. los ojos del tubérculo son una escama de hoja con una yema lateral con internudos no desarrollados. (Mier, 1986).

Estolón

Son tallos modificados, subterráneos, laterales; generalmente se originan desde nudos basales primarios bajo el nivel del suelo cuando las plantas son originadas de tubérculos y cuando se originan de semillas. Típicamente son brotes diageotropicos con internudos elongados y con presencia de hojas rudimentarias a manera de pequeñas escamas dispuestas en espinal (Tamaro, 1981).

Fruto

Es una baya bilocular, carnosa, redonda u ovoide, más o menos gruesa de 15 a 30 mm. de diámetro, color verde (inmadura) y amarillenta (madura). Cada fruto tiene de 50 a 300 semillas. La semilla botánica alcanza una

longevidad entre 9 y 28 años con un porcentaje de germinación de 10 a 98%. La semilla botánica solo es importante en el mejoramiento genético (Báez, 1983; Cásseres, 1981).

Condiciones Ambientales que Favorecen al Cultivo

Suelo

Generalmente la papa se cultiva en suelos migajones arenosos y suelos orgánicos fértiles. En suelos minerales la adición de materia orgánica descompuesta es generalmente benéfica. La materia orgánica mejora la estructura y aireación haciendo al suelo más favorable para el desarrollo de los tubérculos (Edmon, 1981).

El suelo debe ser de textura media, abonado y fertilizado; los suelos arcillosos no deben de ser utilizados en su siembra, pues provocan grandes deformaciones en los tubérculos por su compactación (Montes, 1988).

Los mejores suelos para el cultivo de la papa son los porosos, friables y bien drenados, con una profundidad de 25-30 cm. Los suelos muy arenosos no son relativamente de humedad y por esto requieren de riegos frecuentes. Los suelos derivados de materia orgánica son los mejores y producen las más altas cosechas (Montaldo, 1984).

pH

Según Báez (1983) éste cultivo se adapta a la mayoría de los suelos, teniendo un rango de pH que va desde 3.5-7.5, siendo los suelos francos los mas adecuados para su producción. En México la mayoría de los lugares productores de papa tienen un pH entre 6.5 y 6.8, habiendo lugares también con pH de 5.5 y otros con 7.5, estando éstos aún dentro del rango de adaptación.

La acidez del suelo o el pH debe ser entre 5.5 y 7.0, la cantidad de sales debe ser 2% como mínimo para que el suelo no forme costras (Christiansen, 1980).

Luz

La formación de sustancias de tuberización por hojas y tallos depende de la variedad, de la temperatura y de la duración de la luz (fotoperiodo). En días cortos se produce más sustancias de tuberización que en días largos, en los cuales aumenta el crecimiento vegetativo de la planta (Guerrero, 1981).

Vander, citado por Talavera (1983), considera que a mayor intensidad de luz la asimilación de una planta de papa será mayor si las condiciones de humedad del suelo y temperatura ambiental son adecuadas. Se puede considerar que la producción de papa en zonas de mucha luminosidad son preferibles a zonas frecuentemente nubladas. Una buena luminosidad puede incidir en una mayor distribución de materia seca en dirección a los tubérculos

y favorecer a éstos en la relación crecimiento de follaje-crecimiento de tubérculos.

Humedad

Según Thompson y Kelly (1959), los mejores resultados bajo condiciones de riego se obtienen cuando el nivel de humedad esta a menos del 50% de la capacidad de campo.

La planta de papa necesita una continua provisión de agua durante la etapa de crecimiento. La cantidad total de agua para el cultivo es de aproximadamente 500 mm durante al primera etapa de su desarrollo, y hasta la cosecha, el consumo de agua es alto. La falta de agua disminuye la producción y deforma el tubérculo. Una precipitación muy elevada y una humedad relativamente alta, provoca el rápido desarrollo de enfermedades (SEP, 1982).

Talavera (1983), considera que durante el ciclo de cultivo de papa exige abundante agua, especialmente durante la floración y la formación de tubérculos. Además menciona que las plantas de papa sometidas a fuertes calores superiores de 30°C. a 35°C., y que sufren falta de agua tienden a disminuir y finalmente paralizar el crecimiento de los tubérculos. Este crecimiento se normalizará cuando las condiciones hídricas se normalicen, este

fenómeno trae como consecuencia crecimientos secundarios que pueden causar la mal formación del tubérculo.

Temperatura

El cultivo de la papa, para su adecuado desarrollo requiere de días cortos y de temperaturas frescas, debido a que es un cultivo de clima templado-frío, la temperatura óptima requerida es de 15-18°C. (Harris, 1978 y Parsons et al., 1982).

Durante su crecimiento el cultivo requiere de una variación de temperatura ambiental. Después de la siembra, la temperatura debe subir hasta 20°C para que la planta desarrolle adecuadamente; necesita una temperatura más alta para un buen crecimiento del follaje; aunque no debe pasar de los 30°C. Durante el desarrollo de los tubérculos es importante que la temperatura se encuentre entre 16 y 20°C. Especialmente en regiones más calientes es esencial que las noches sean frescas para ayudar a la inducción de la tuberización de los tallos (SEP, 1982).

Según Parsons et al., (1982) dependiendo de la variedad utilizada, será afectada por la temperatura, así tenemos que las variedades precoces tuberizan con 16 hrs. de luz, ocurriendo lo contrario con las tardías.

Importancia del Cultivo

La papa, es un cultivo alimenticio de gran importancia mundial; se encuentra en cuarto lugar como alimento después del trigo, maíz y arroz (Ochoa, 1991).

Importancia Nacional

La importancia de la papa en nuestro país, radica básicamente en el valor alimenticio que posee ya que contiene carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, así como vitaminas A, C, G y vitaminas del complejo B; y a los ingresos que proporciona a los productores, otros aspecto importante es la cantidad de jornales que genera en las diferentes regiones productoras, sobre todo cuando se efectúa la cosecha (Barreiro, 1998).

Importancia Regional

En México la tecnificación de este cultivo es muy reciente, por tal razón las producciones han aumentado, oscilando los rendimientos entre 25-30 ton/ha. En los Estados de Coahuila y Nuevo León, se siembran

aproximadamente 5,500 ha las cuales se encuentran bajo condiciones de riego con rendimientos de aproximadamente 30 ton/ha (Camacho, 1997).

Descripción de los Nematicidas Usados

Metam Sodio (Busan BL 1480). Fumigante de Suelos.

Características del Producto:

% SNMDC.....	42.00 – 43.00
Densidad.....	1.210 – 1.240 g./ml
pH 10%	11.50 mínimo
Apariencia.....	Líquido naranja.

El producto agrícola BL 1480 es un fumigante de suelos que viene en una formulación líquida soluble en agua. Este producto, al ser aplicado correctamente en suelos debidamente preparados, se convierte en fumigante gaseoso que desinfecta al perfil del suelo aplicado.

Después de un período de tiempo adecuado, los gases se disipan en el suelo dejando este debidamente listo para la siembra. Se recomienda el fumigante BL 1480 para el control de hongos, nemátodos y algunas bacterias del suelo que atacan a las raíces de los cultivos afectando la calidad de las cosechas.

Para la utilización del Programa Integrado para el Control de Enfermedades del Suelo en el Cultivo de la Papa “B.B.B.” se recomienda utilizar el BL 1480 en suelos donde se sembrará papa para un efectivo control de hongos, nemátodos y algunas bacterias del suelo que pueden atacar las raíces y tubérculos del cultivo. Las dosis de aplicación varían de acuerdo al problema a controlar y el método de aplicación siendo el rango a utilizar entre 450 a 800 lts. por hectárea.

Además el BL 1480 suprime todas las malezas germinadas al momento de la aplicación. Todos estos factores anteriormente mencionados disminuyen los rendimientos de cultivos de hortalizas, granos, ornamentales y frutales.

En cuanto a las especies de nemátodos controlados por la acción del BL 1480 se encuentran:

Nemátodos noduladores (*Meloidogyne chitwoodi*, *M. incognita*, *M. hapla*, *Ditylenchus destructor*), nemátodos de daga (*Xiphinema* spp.), nemátodos de aguja (*Longidorus* spp.), nemátodo reniforme (*Rotylenchulus* spp), nemátodo del acortamiento de las raíces, nemátodo espiral (*Rotylenchus* spp.), nemátodo lesionado (*Pratylenchus* spp), nemátodo de alfiler (*Paratylenchus* spp.) nemátodo de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*).

Guía de tratamiento con BL 1480

Para obtener resultados óptimos con el BL 1480 en la fumigación de suelos, debe observarse ciertos procedimientos en la preparación del suelo, el

los diferentes métodos de aplicación y el los períodos de tiempo para la siembra designados en el programa de tratamiento. Existen 4 etapas en el programa de tratamiento para la aplicación del BL 1480:

- Plan para la aplicación del BL 1480.
- Preparación del suelo antes de la aplicación.
- Métodos de aplicación del BL 1480.
- Preparación para la siembra después de la aplicación.

Métodos de aplicación:

Métodos por quimirigación

- Riego por aspersion
- Riego por inundación
- Riego por goteo
- Riego con aspersora de jardín.

Métodos de inyección al suelo

- Inyectores especiales o cuchillas
- Aplicación por medio de la rastra rotovator (Cultivador).

Este producto está autorizado con el registro SARH FUMI-0409-303-052-042 con vigencia indeterminada y con el registro EPA No. 1448 – 361.

Precauciones

El producto puede ser fitotóxico si se aplica en zonas con cultivo establecido. Lea las instrucciones en la etiqueta muy cuidadosamente. Tenga presente la importancia del tiempo de espera entre la fecha de aplicación del BL 1480 y el día de la siembra. En áreas cerradas, tales como invernaderos debe verificarse que los gases derivados del producto no alcancen plantas cercanas al tratamiento.

Etoprofos (Mocap Gel)

Nematicidad/Insecticida

Concentrado emulsionable en gel

Producto registrado

Composición porcentual:

Porcentaje en peso

Ingrediente activo:

Etoprofos: O-Etil S,S dipropil fosforoditioato.

No más de: 68.2 %

(Equivalente a 720 g de I.A./L)

Ingredientes inertes:

Diluyentes y compuestos relacionados.

No más de: 31.8 %

Total:.....100.0 %

Precauciones y advertencias de uso:

Use el equipo adecuado de protección durante su manejo y aplicación: overol impermeable de mangas largas, guantes impermeables, lentes de seguridad, botas, gorra y mascarilla provista de filtro.

Llene el recipiente del equipo de aplicación a favor del viento, evitando derrames.

Evite el contacto con la piel, boca, ojos y ropa.

No coma, beba o fume durante el uso y manejo del producto. Lávese las manos y la cara antes de comer, beber o fumar.

No aplique en contra del viento, ni cuando éste favorezca el acarreo del producto, al terminar sus labores diarias, báñese con abundante agua y jabón, póngase ropa limpia, lave bien con agua y jabón su ropa protectora contaminada antes de volver a usarla.

Mocap gel es un producto altamente tóxico, por lo que se recomienda seguir las precauciones usuales en el manejo de este tipo de productos.

_ Evite ingerir el producto.

_ Evite la inhalación del producto.

_ No coma, beba ni fume durante su uso y manejo.

_ Evite el contacto con la piel y ojos.

No se transporte ni almacene junto a productos alimenticios, ropa o forrajes.

Manténgase alejado de los niños y animales domésticos. No almacenar en casas-habitación. No deberán exponerse ni manejar este producto las mujeres embarazadas, en lactación y personas menores de 18 años. No se reutilice el envase, destrúyase.

Instrucciones de uso: Es un producto altamente tóxico.

Siempre calibre el equipo de aplicación.

Mocap gel es un insecticida/nematicida organofosforado que actúa por contacto, no tiene acción sistémica ni fumigante. Es de rápida acción inicial y prolongado efecto residual. Está formado como concentrado emulsionable el cual viene en presentación de gel, está envasado en bolsas hidrosolubles que se diluyen incorporándolo al agua y se aplica en forma de aspersión con cualquier tipo de equipo terrestre o aéreo.

Eficaz en el control de las plagas y el cultivo que a continuación se indica:

Cultivo	Plagas	Dosis, método de aplicación y precauciones.
Papa	Nematodo dorado (<i>Globodera rostochiensis</i>) Nematodo agallador (<i>Meloidogyne</i> sp.) Pulga saltona (larva) (<i>epitrix</i> spp.) Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp) Gusano de alambre (Agriotes sp.; <i>Elater</i> sp.)	Aplicar para el control de nematodos y para plagas del suelo 5.5-7 L/ha al momento de la siembra. La aplicación se hace de la siguiente manera: Se colocan los tubérculos en el fondo del surco y se cubren con una capa de tierra. Enseguida se distribuye el producto sobre la línea de siembra y se cubre con una capa de tierra. Otra opción es en sentido inverso al tratamiento anterior es decir, que se deposita el producto y a continuación los tubérculos preparados, separados de aquel con una capa de tierra. Se recomienda un riego ligero después de la aplicación. No aplicar dentro de los 30 días anteriores a la cosecha.

- Fuente: Diccionario de Especialidades Agroquímicas. Ed. 98 y de las etiquetas de divulgación del nematicida por Rhone Pounce.

Incompatibilidad:

MOCAP GEL es compatible con la mayoría de los plaguicidas y fertilizantes, pero no se recomienda mezclarlo con ningún producto para evitar desuniformidad en la distribución del producto, es incompatible con productos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad:

Mocap gel nos es fitotóxico en los cultivos y a las dosis recomendadas bajo las anteriores instrucciones de uso.

MATERIALES Y METODOS

En la región productora de papa de Navidad, Galeana, Nuevo León, se estableció el presente trabajo, utilizando el cultivo de la papa variedad comercial "Alpha", así mismo se aplicó el fumigante de suelo Metam Sodio, (Busan BL 1480) el cual presenta una formulación líquida soluble en agua para aplicación en pre-siembra.

Descripción del Area de Estudio

La región de Navidad, cuenta con 5,000 ha. dedicadas al cultivo de la papa, ahí se encuentra el campo Agrícola Experimental de Navidad, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (CAEN-UAAAN), que tiene una superficie de 100 ha bajo el sistema de riego por aspersión. Localizado al Sureste de la Ciudad de Saltillo, Coahuila a 84 km, por la carretera federal 57 (México-Piedras Negras), tramo Saltillo-Matehuala; está situado a 25° 00' 00" de latitud Norte y 100° 32' 00" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 1895 msnm, el clima es semidesértico, con una precipitación anual de 400 mm; el suelo es limo-arenoso y tiene una profundidad de 35 cm; posee un lecho calcáreo de 15 cm de espesor, y un pH de 7.5, así como una temperatura media anual de 21.7°C.

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado, fue el de bloques al azar, constado de 5 tratamientos con 3 repeticiones (Figura 1); los tratamientos utilizados y las

dosis aplicadas se describen en él (Cuadro 1), y para el análisis de los datos se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% y 1% de significancia.

B1	B2	B3
T¹r¹	T³r²	T²r³

T^2r^1	T^1r^2	T^3r^3
T^3r^1	T^2r^2	T^1r^3
T^4r^1	T^4r^2 Testigo Comercial	T^4r^3
T^5r^1	T^5r^2 Testigo Absoluto	T^5r^3

B= Bloques

Tratamientos (1,2,3) 6 surcos x 20 m longitud

T= Tratamientos

Tratamientos (4 y 5) 6 surcos x 20 m longitud

Figura 1. Distribución de los bloques y tratamientos del experimento.

Establecimiento del Experimento

Para el establecimiento del experimento se seleccionó un lote de producción que contara con la presencia de organismos a estudio, y por medio de estacas de madera se señaló el experimento con el diseño estadístico

mencionado; primeramente se procedió a dar un paso de barbecho, seguido de un cruzado de rastra y una nivelación, el suelo es de tipo migajon-limoso, las 15 unidades experimentales quedaron distribuidas en bloques al azar, las cuales constaban de 20 m de largo por 6 m de ancho, cubriendo una superficie por unidad experimental de 120 m² y entre las 9 unidades experimentales fue una superficie de 1080 m² en cuyo interior se establecieron 6 surcos de la misma longitud y de 0.90 cm de ancho. Señalando que en los tratamientos T4 (Testigo Comercial) y T5 (Testigo Absoluto) las unidades contaban con 20 m de largo por 6 m de ancho, cubriendo una superficie por unidad experimental de 120 m² y cubriendo las 6 unidades un total de 720 m². En las cuales también se establecieron 6 surcos.

Toma de Muestras

Con la finalidad de conocer la presencia de nemátodos y la población inicial de estos, se realizó un primer muestreo antes de la siembra en cada una de las unidades experimentales.

Para el muestreo de nemátodos filiformes (Adultos y larvas de segundo estadio), se realizó un muestreo de suelo en cada unidad experimental en forma de zig-zag a una profundidad de 0-30 cm; tomando una muestra representativa de 1 kg. analizando solamente 100 g por el método de embudo de Baerman, posteriormente los organismos obtenidos se pasaron bajo los microscopios estereoscópico y compuesto, y por medio de claves taxonómicas de Cepeda, 1995, se logró la identificación de los nemátodos mencionados.

Al realizar un análisis previo, se detectó que estaba presente una población de nemátodos filiformes por lo que se prosiguió a continuar con la aplicación de los productos correspondientes.

Aplicación de los Nematicidas a Estudio.

La aplicación de los nematicidas se realizó antes y al momento de la siembra, abriendo el surco con implementos agrícolas y colocando el nematicida al fondo del surco bajo los tratamientos y dosis que se describen en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

UAAAN 1999.

Tratamiento	Dosis de producto	Dosis x	Fecha	Observaciones
	Comercial	tratamiento en	de	

		las 3 repeticiones	aplic.	
1	Busan BL 1480 450 lt/ha	16.2 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	112.37 kg.	26/05	Al fondo del surco a la siembra
	Agua	14.4 lt	26/05 23/07	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3	Fecha de aplic.	Observaciones

		repeticiones		
2	Busan BL 1480 475 lt/ha	17.100 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	112.37 kg.	26/05	Al fondo del surco a la siembra.
	Agua	14.4 lt	26/05 23/07	Mezclada con los productos.

Continuación cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3	Fecha de aplic.	Observaciones

		repeticiones		
3	Busan BL 1480 500 lt/ha	18 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	112.37 kg.	26/05	Al fondo del surco a la siembra.
	Agua	14.4 lt	26/05 23/07 24/08	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3	Fecha de aplic.	Observaciones

		repeticiones		
4 Testigo Comercial	Mocap Gel	100 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	6 lt/ha			
	CitoRaizan 600	59 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	18 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	56.18 kg.	26/05	A la siembra al fondo del surco.
	Agua	7.2 lt	26/05	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto	Dosis x	Fecha	Observaciones
	Comercial	tratamiento en	de	
		las 3	aplic.	

		repeticiones		
5 Testigo Absoluto	CitoRaizan 600	59 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	18 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	56.18 kg.	26/05	A la siembra al fondo del surco.
	Agua	7.2 lt	26/05	Mezclada con los productos.

Durante el tiempo que transcurrió de la siembra de tubérculo y la época de la cosecha, se logró llevar a cabo el análisis inicial de los nemátodos filiformes presentes, detectándose la presencia de machos y hembras de *Meloidogyne incognita* raza 1, pues en este lote experimental Cepeda (1996),

logró su identificación a nivel de raza, a la vez se identificó a los géneros *Dorylaimus* sp. y *Pratylenchus* sp. por lo que el muestreo a la cosecha se orientó hacia estos géneros.

Después de la aplicación de los tratamientos, se realizó un segundo muestreo, con la finalidad de analizar la población de nematodos siguiendo la metodología del primer muestreo.

A la cosecha, se realizó un tercer muestreo dentro de cada una de las 15 unidades experimentales con la finalidad de observar la efectividad de los tratamientos.

Para obtener la información sobre el rendimiento, a la cosecha se procedió a cosechar las 20 plantas ubicadas en los dos surcos centrales, de cada una de las unidades experimentales dentro de cada tratamiento, los tubérculos obtenidos de cada unidad experimental fueron pesados y clasificados por categorías de 1ª, 2ª, y 3ª, dividiéndolos en sanos y dañados por los nemátodos, esto principalmente para *Meloidogyne incognita* raza 1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación de acuerdo a la metodología utilizada son:

Primer muestreo

CUADRO 2. Resultados del muestreo inicial de nemátodos filiformes, presentes en el experimento. (J2 de machos y hembras de *M.*

incognita raza 1, *Dorylaimus* sp., *Pratylenchus* sp.). 11 de Mayo de 1999. Apéndice 1.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por 100 gramos de suelo
T1r1	630
T1r2	652
T1r3	643
T2r1	672
T2r2	702
T2r3	682
T3r1	641
T3r2	652
T3r3	637
Testigo Comercial	
T4r1	704
T4r2	690
T4r3	620
Testigo Absoluto	
T5r1	680
T5r2	675
T5r3	659

Segundo Muestreo

CUADRO 3. Resultado del segundo muestreo de nemátodos filiformes (J2 de machos y hembras de *M. incognita* raza 1, *Dorylaimus* sp. y *Pratylenchus* sp.) , después de la aplicación de Busan 1480. 26 de Mayo de 1999. Apéndice 2.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por 100 gramos de suelo
--------------------	--

T1r1	9
T1r2	12
T1r3	10
T2r1	6
T2r2	10
T2r3	14
T3r1	9
T3r2	11
T3r3	8
Testigo Comercial	
T4r1	1216
T4r2	1202
T4r3	1240
Testigo Absoluto	
T5r1	1275
T5r2	1260
T5r3	1256

Tercer Muestreo

CUADRO 4. Resultados del tercer muestreo de nemátodos filiformes (J2 machos de *M. incognita* raza 1, *Dorylaimus* sp. y *Pratylenchus* sp.) presentes en el experimento, tercer muestreo a la cosecha. 5 de Octubre de 1999. Apéndice 3.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por
-------------	---------------------------------

	100 gramos de suelo.
T1r1	15
T2r2	22
T3r3	10
T2r1	12
T2r2	21
T2r3	23
T3r1	18
T3r2	21
T3r3	11
Testigo Comercial	
T4r1	321
T4r2	269
T4r3	274
Testigo Absoluto	
T5r1	1740
T5r2	1665
T5r3	1845

CUADRO 5. Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento, en el cultivo de la papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999. Apéndices 4, 5 6, 7, 8 y 9.

	Tratamiento	No. Total de papas	No. de papas sanas	No. de papas dañadas por <i>M. incognita</i>	Peso total de papas en kgs.	Peso de papas sanas en kg.	Peso de papas dañadas (kgs) por <i>M. incognita</i>
T1	T1r1	71	68	3	5.5	5.2	0.300
	T1r2	105	105	0	7.5	7.5	0

	T1r3	114	114	0	9.0	9.0	0
T2	T2r1	96	96	0	8.0	8.0	0
	T2r2	114	114	0	8.5	8.5	0
	T2r3	64	64	0	8.5	8.5	0
T3	T3r1	83	81	2	7.5	7.3	0.200
	T3r2	102	102	0	7.5	7.5	0
	T3r3	107	107	0	7.5	7.5	0
T4	T4r1	97	95	2	7.5	7.2	0.300
	T4r2	119	119	0	7.0	7.0	0
	T4r3	81	81	0	4.5	4.5	0
T5	T5r1	89	30	59	5.5	2.5	3.0
	T5r2	80	22	58	5.5	1.7	3.8
	T5r3	78	38	40	5.0	2.0	3.0

CUADRO 6. Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento en número de papas en las categorías de 1ª, 2ª y 3ª de la calidad de la papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999. Apéndices 10, 11 y 12.

Tratamiento	1ª	2ª	3ª
T1r1	19	36	16
T1r2	28	43	34
T1r3	30	29	55

T2r1	21	30	45
T2r2	30	38	46
T2r3	28	32	22
T3r1	21	30	32
T3r2	21	35	46
T3r3	25	33	49
T4r1	20	35	42
T4r2	17	43	59
T4r3	22	19	40
T5r1	15	33	39
T5r2	20	28	32
T5r3	16	30	32

Al realizar el análisis del Cuadro 2, sobre el muestreo inicial de nemátodos filiformes, el ANVA nos muestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos y bloques, la media aritmética es casi homogénea, y el nivel de significancia al 0.05, muestra que los tratamientos 1 y 3 son iguales y el 3, 5, 4 y 2 se comportan similares, el nivel de significancia de 0.01, indica que el tratamiento 1, es el que presentó menor población, en los tratamientos 3,5 y 4 son iguales con una población similar y el tratamiento 2 presentó la población más alta.

Al realizar el análisis del Cuadro 3 sobre el segundo muestreo de nemátodos filiformes, 15 días después de aplicado el nematicida Metam sodio (Busan 1480), en los tratamientos 1, 2 y 3 solamente, ya que en el tratamiento 4 (Testigo comercial) se aplicó el nematicida Etoprofos (Mocap gel) al momento de la siembra y el tratamiento 5 (Testigo absoluto). El ANVA nos muestra que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques, la tabla de medios se presenta en los tratamientos 1,2 y 3 similar pero en los tratamientos 4 y 5 se presenta muy alta. El nivel de significancia de 0.05 presenta que los tratamientos 1,2 y 3 son iguales y que los tratamientos 4 y 5 son diferentes; el nivel de significación de 0.01, nos indica lo mismo.

Al realizar el análisis del Cuadro 4, sobre el muestreo final de nemátodos filiformes a la cosecha, el ANVA nos reporta que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques, la tabla de medios se presenta en los tratamientos 1, 2 y 3 similar, pero en el tratamiento 4 la población es baja y el tratamiento 5 (Testigo Absoluto), la población es alta. El nivel de significancia de 0.05 indica que los tratamientos 1,2 y 3 son iguales, el tratamiento 4 es diferente a los 3 anteriores y al testigo absoluto, el nivel de significancia de 0.01 nos indica lo mismo.

Como conclusión de los resultados obtenidos del experimento, sobre la evaluación de los 5 tratamientos, en cuanto al control de nemátodos filiformes (Cuadro 2, 3 y 4) podemos mencionar que los tratamientos 1,2 y 3 fueron los que controlaron las poblaciones, el tratamiento 4 bajo la población a un nivel

bajo-medio y el tratamiento 5 tuvo un comportamiento muy bajo en cuanto al control de los nemátodos.

Al analizar el Cuadro 5 con relación a los resultados obtenidos a la cosecha del experimento en el cultivo de la papa, a la presencia del nemátodo agallador *M. incognita*. Con relación al número total de papas, para el nivel de significancia de 0.05 y 0.01, los tratamientos de 1 a 5 se presentan de igual manera. Con relación al número de papas sanas para el nivel de significancia de 0.05 y 0.01 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 presenta el menor número de papas sanas. Para la evaluación del número de papas dañadas por *M. incognita* para el nivel de significación de 0.05 y 0.01, los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 presenta el mayor número de papas dañadas, pero cabe señalar que el tratamiento 2 presentó un mejor control del nemátodo.

Para el caso total de papas en kg. a la cosecha del Cuadro 5, el nivel de significancia del 0.05 nos reporta que el tratamiento 2 presenta el mayor peso seguido del 1,3 y 4 que son iguales y el testigo tratamiento 5 presentó el menor peso, pero para el nivel de 0.01 todos los tratamientos fueron iguales.

Para el peso de papas sanas en kg. o sea sin daño de *M. incognita* Cuadro 5, en el nivel de significancia de 0.05 y 0.01 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 (Testigo Absoluto) presentó el menor número de papas sanas. Para el peso de papas dañadas por *M. incognita* el nivel de significancia de 0.05 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales, el tratamiento 5

testigo presenta el mayor peso de papas dañadas por *M. incognita*, para el nivel de 0.01 el tratamiento 2 fue el mejor, los tratamientos 1, 3 y 4 se comportan de igual manera y el tratamiento 5 testigo presenta el mayor peso de papas dañadas.

Como conclusión de los resultados obtenidos del experimento a la cosecha sobre el control del nemátodo agallador *M. incognita* el tratamiento 2, presentó el menor número de papas dañadas, así también presentó el mayor peso de papas sanas, seguido de los tratamientos 1, 3 y 4.

CONCLUSIONES

Los tratamientos 1, 2 y 3 en los que se aplicó Busan BL 1480 (450 lt/ha) y aplicado a las cantidades de 18, 17.100 y 16.2 lt por tratamiento en las tres repeticiones presentaron el mejor control de nemátodos filiformes bajo condiciones de campo.

El tratamiento 2 a 17.100 lt. Por tratamiento en las tres repeticiones, presentó el mejor control del nemátodo agallador *Meloidogyne incognita* raza 1.

LITERATURA CITADA

- Báez, P.M.** 1983. La Papa (*Solanum tuberosum* L.). Monografía. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 107 pp.
- Barreiro, P.M.** 1998. La Papa en México, un Cultivo con Potencialidad. Claridades Agropecuarias. México. D.F. No. 57. 3 pp.
- Camacho, G.S.A.** 1997. Estudio de Modelos de Raíces y Distribución de Materia Seca en Papa (*Solanum tuberosum* L.). Bajo Condiciones de Invernadero. Tesis UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 7-18 pp.

- Carrillo, G. J. J.** 1989, Determinación de Razas Fisiológicas de Tres Poblaciones del Nematodo *Meloidogyne*. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 57 p.
- Casseres, E.** 1981. Producción de Hortalizas en México. 3ª. Ed. IICA. México D. F. p 408.
- Cepeda, S.M.** 1996. Nematología Agrícola. 1ª , Edición. Editorial Trillas-UAAAN. México. 305 p.
- Cepeda, S.M.** 1996. Identificación de la Especie y Raza Fisiológica del Nemátodo Agallador de la Papa *Meloidogyne* en Navidad, Gáleana, Nuevo León. Tesis Doctor en Ciencias. ITESM: Monterrey, Nuevo León. México. 66 p.
- Christiansen, G.T.** 1980. Manejo de Semilla en: Memorias del Primer Curso de Tecnología del Cultivo de Papa. SRN-PRECONDESA. La Esperanza, Intibuca Honduras. 112-135 pp.
- Cumbres, S.A.** 1976. Nueva Enciclopedia Temática. 19ª Edición México I.E.M. 236-242.
- DEAQ,** 1998. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 8ª , Edición. Ediciones PLM, S.A. de C.V. México, D.F.
- Edmon, J.B.** 1981. Principios de la Horticultura. 5ª impresión. Compañía Editorial Continental, S.A.
- Guerrero, G.A.** 1981. Cultivos Herbáceos Extensivos. 2ª , Edición. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. 25-30 pp.
- Harris, P.M.** 1978. The potato crop. Departament of Agriculture and Horticulture Reading University. Editorial Chapman and Hall. London.

- Hooker, W.J.** 1986. Compendium of Potato Diseases. 3ª , Edición. Amer. Phytopathol. Soc, St. Univ, USA. 125 pp.
- Horton, D.** 1988. Potatoes. Production Marketing Countries. London WCZE 8 HW. England. 8-15 pp.
- Huamán, Z.P. and Wissar, R.** 1988. Los Recursos Genéticos de la Papa y su Conservación en el Centro Internacional de Mejoramiento de la Papa. Toluca, Edo. de México. 15-24 pp.
- INEGI.** 1991. Superficie Cosechada y Producción de Cultivos Agrícolas Seleccionados según Entidad Federativa.
- Mier, H.A.** 1986. Prueba de Comportamiento de diez Clones Avanzados de Papa. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 8 pp.
- Montaldo, A.** 1984. Cultivo y Mejoramiento de la Papa Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 23-26 pp.
- Montes, B.R.** 1988. Nematología Vegetal en México. Invest. Documental. Soc. Mex. Fitopatol. México. 158 pp.
- Moreno, V.** 1970. Physiological investigations of the potato plant with special reference to the effect of different environments, phinthesis. Cornell univ.
- NAS.** 1984. National academy of Sciences. Control de Plagas de Plantas y Animales. Control de Nemátodos Parásitos de Plantas. 2ª , Edición. Editorial LIMUSA, S.A. México, D.F. 23-33 pp.
- Ochoa, C. M.** 1991. Revista Informativa para la Comunidad Internacional de Recursos Fitogenéticos. América Latina. Vol. 7 La importancia de la Conservación Exsitu de Recursos Genéticos de la Papa.

- Parsons, D.B. et..al.,** 1982. Papas. Manual para la Educación Agropecuaria. Editorial, Trillas, México, D.F. 54 p.
- Peña, C.J.** 1995. Introducción del Cultivo de la Papa (*Solanum tuberosum*, L) en la localidad de Atoyac, Jalisco. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Rowell,B.** 1993, Leaf bling on Tomato and Potato plant. Rhode Island Agr. Exp. Sta.Bull. p 320-329.
- SEP.** 1982. Papas. Manuales para la Educación Agropecuaria, 1ª , Edición, Editorial, Trillas. S.A. de C.V. México, D.F. 5-18 pp.
- Talavera, R.** 1983. Factores que Afectan el Rendimiento de un Cultivo de Papa. Revista Técnica Milciades. Vol 1.
- Tamaro, D.** 1981. Manual de Horticultura. Editorial, G. Gilis. S.A. México.
- Thompson, H. C. Y C. W. Kelly,**1959. Vegetable Crops. 5ª. Ed. Editorial Mc Graw-Hill. New York. 375-378 p.
- Valadez, L.A.** 1992. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Van der Zaag, D.E.** 1990. Potatoes and their Cultivations in the Netherlands. Wageningen, Netherlands.
- Villarreal, G.M.J.** 1987. El Cultivo de la Papa en México. 1º Congreso Nacional de la Papa. Chihuahua, Chih.
- Yamaguchi, M.** 1983. World vegetables principles produccion and nutritive valves Avi. E.U.A.

APENDICE 1

Tabla de Datos

Variable: Primer muestreo de Nemátodos Filiformes. Cuadro 2.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	630.0000	652.0000	543.0000
2	672.0000	702.0000	682.0000
3	641.0000	652.0000	637.0000
4	704.0000	690.0000	620.0000
5	680.0000	675.0000	659.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	11290.000000	2822.500000	4.0604	0.044
Bloques	2	5962.000000	2981.000000	4.2884	0.054
Error	8	5561.000000	695.125000		
Total	14	22813.000000			

C.V. = 4.019497%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	608.333313
2	685.333313
3	643.333313
4	671.333313
5	671.333313

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Inicial de Nemátodos filiformes. Cuadro 2.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 695.125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	685.3333	A
4	671.3333	A
5	671.3333	A
3	643.3333	AB
1	608.3333	B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 49.6415

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Inicial de Nemátodos Filiformes. Cuadro 2.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 695.125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	685.3333	A
4	671.3333	AB
5	671.3333	AB
3	643.3333	AB
1	608.3333	B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 72.2235

APENDICE 2

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de BUSAN 1480. Cuadro 3.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	9.0000	12.0000	10.0000
2	6.0000	10.0000	14.0000
3	9.0000	11.0000	8.0000
4	1216.0000	1202.0000	1240.0000
5	1275.0000	1260.0000	1256.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	5463667.000000	1365916.750000	12556.5459	0.000
Bloques	2	110.500000	55.250000	0.5079	0.624
Error	8	870.250000	108.781250		
Total	14	5464647.750000			

C.V. = 2.075449%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	10.333333
2	10.000000
3	9.333333
4	1219.333374
5	1263.666626

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de BUSAN 1480. Cuadro 3.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 108.78125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	1263.6666 A
4	1219.3334 B
1	10.3333 C
2	10.0000 C
3	9.3333 C

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 19.6377

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de

BUSAN 1480. Cuadro 3.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 108.78125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	1263.6666	A
4	1219.3334	B
1	10.3333	C
2	10.0000	C
3	9.3333	C

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 28.5709

APENDICE 3

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	15.0000	22.0000	10.0000
2	12.0000	21.0000	23.0000
3	18.0000	21.0000	11.0000
4	321.0000	269.0000	274.0000
5	1740.0000	1665.0000	1845.0000

Análisis De Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	6820594.500000	1705148.625000	886.9001	0.000
Bloques	2	2809.250000	1404.625000	0.7306	0.514
Error	8	15380.750000	1922.593750		
Total	14	6838784.500000			

C.V. = 10.494828%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	15.666667
2	18.666666
3	16.666666
4	288.000000
5	1750.000000

Tabla de Datos

Variable: Muestreo final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Número de Tratamientos = 5
Número de repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 1922.59375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	1750.0000	A
4	288.0000	B
2	18.6667	C
3	16.6667	C
1	15.6667	C

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 82.5577

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 1922.59375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	1750.0000 A
4	288.0000 B
2	18.6667 C
3	16.6667 C
1	15.6667 C

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 72.2235

APENDICE 4

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	71.0000	105.0000	114.0000
2	96.0000	114.0000	64.0000
3	83.0000	102.0000	107.0000
4	97.0000	119.0000	81.0000
5	89.0000	80.0000	78.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	552.664063	138.166016	0.4303	0.785
Bloques	2	859.742188	429.871094	1.3387	0.315
Error	8	2568.929688	321.116211		
Total	14	3981.335938			

C.V. = 19.199696%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	96.666664
2	91.333336
3	97.333336
4	99.000000
5	82.333336

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 321.1162109375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	99.0000 A
3	97.3333 A
1	96.6667 A
2	91.3333 A
5	82.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 33.7400

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 321.1162109375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	99.0000 A
3	97.3333 A
1	96.6667 A
2	91.3333 A
5	82.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 49.0883

APENDICE 5

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	68.0000	105.0000	114.0000
2	96.0000	114.0000	64.0000
3	81.0000	102.0000	107.0000
4	95.0000	119.0000	81.0000
5	30.0000	22.0000	38.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	10376.937500	2594.234375	7.2742	0.009
Bloques	2	865.601563	432.800781	1.2136	0.347
Error	8	2853.062500	356.632813		
Total	14	14095.601563			

C.V. = 22.918354%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	95.666664
2	91.333336
3	96.666664
4	98.333336
5	30.000000

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 356.6328125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
04	98.3333 A
3	96.6667 A
1	95.6667 A
2	91.3333 A
5	30.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 35.5569

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 356.6328125
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	98.3333 A
3	96.6667 A
1	95.6667 A
2	91.3333 A
5	30.0000 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 51.7318

APENDICE 6

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.
Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	3.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000
3	2.0000	0.0000	0.0000
4	2.0000	0.0000	0.0000
5	59.0000	58.0000	40.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	6428.933594	1607.233398	76.0522	0.000
Bloques	2	70.933350	35.466675	1.6782	0.246
Error	8	169.066406	21.133301		
Total	14	6668.933350			

C.V. = 42.046619%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	1.000000
2	0.000000
3	0.666667
4	0.666667
5	52.333332

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.
Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 21.13330078125 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	52.3333 A
1	1.0000 B
4	0.6667 B
3	0.6667 B
2	0.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 8.6556

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.

Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 21.13330078125 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	52.3333 A
1	1.0000 B
4	0.6667 B
3	0.6667 B
2	0.0000 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 12.5930

APENDICE 7

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. A la Cosecha. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	5.5000	7.5000	9.0000
2	8.0000	8.5000	8.5000
3	7.5000	7.5000	7.5000
4	7.5000	7.0000	4.5000
5	5.5000	5.5000	5.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	16.066589	4.016647	2.8605	0.096
Bloques	2	0.433350	0.216675	0.1543	0.859
Error	8	11.233398	1.404175		
Total	14	27.733337			

C.V. = 17.009266%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	7.333333
2	8.333333
3	7.500000
4	6.333333
5	5.333333

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. a la cosecha. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5
Número de repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 1.404175043106079
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.5000 AB
1	7.3333 AB
4	6.3333 AB
5	5.3333 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 2.2311

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. A la Cosecha. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 1.404175043106079
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.5000 A
1	7.3333 A
4	6.3333 A
5	5.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 3.2461

APENDICE 8

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas en kg. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	5.2000	7.5000	9.0000
2	8.0000	8.5000	8.5000
3	7.3000	7.5000	7.5000
4	7.2000	7.0000	4.5000
5	2.5000	1.7000	2.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	72.622803	18.155701	12.1431	0.002
Bloques	2	0.412109	0.206055	0.1378	0.873
Error	8	11.961182	1.495148		
Total	14	84.996094			

C.V. = 19.532946%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	7.233334
2	8.333333
3	7.433333
4	6.233334
5	2.066667

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.495147943496704 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.4333 A
1	7.2333 A
4	6.2333 A
5	2.0667 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 2.3023

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.495147943496704 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.4333 A
1	7.2333 A
4	6.2333 A
5	2.0667 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 3.3496

APENDICE 9

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita* en Kg.
Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	0.3000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.2000	0.0000	0.0000
4	0.3000	0.0000	0.0000
5	3.0000	3.8000	3.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	24.595999	6.149000	100.8031	0.000
Bloques	2	0.085333	0.042666	0.6994	0.528
Error	8	0.488001	0.061000		
Total	14	25.169333			

C.V. = 34.950283%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	0.100000
2	0.000000
3	0.066667
4	0.100000
5	3.266667

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita* en kg.
Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 6.10000068545341 E-002 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	3.2667 A
4	0.1000 B
1	0.1000 B
3	0.0667 B
2	0.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 0.4650

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	19.0000	28.0000	30.0000
2	21.0000	30.0000	28.0000
3	21.0000	21.0000	25.0000
4	20.0000	17.0000	22.0000
5	15.0000	20.0000	16.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	187.733398	46.933350	4.6546	0.031
Bloques	2	70.000000	35.000000	3.4711	0.082
Error	8	80.666504	10.083313		
Total	14	338.399902			

C.V. = 14.303708%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	25.666666
2	26.333334
3	22.333334
4	19.666666
5	17.000000

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 10.08331298828125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	26.3333 A
1	25.6667 A
3	22.3333 AB
4	19.6667 B
5	17.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 5.9788

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 10.08331298828125
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	26.3333	A
1	25.6667	AB
3	22.3333	AB
4	19.6667	AB
5	17.0000	B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 8.6986

APENDICE 11

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	36.0000	43.0000	29.0000
2	30.0000	38.0000	32.0000
3	30.0000	35.0000	33.0000
4	35.0000	43.0000	19.0000
5	33.0000	28.0000	30.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	50.266602	12.566650	0.3824	0.816
Bloques	2	193.734375	96.867188	2.9473	0.109
Error	8	262.932617	32.866577		
Total	14	506.933594			

C.V. = 17.407705%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.000000
2	33.333332
3	32.666668
4	32.333332
5	30.333334

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 32.8665771484375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.0000 A
2	33.3333 A
3	32.6667 A
4	32.3333 A
5	30.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 10.7942

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 32.8665771484375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.0000 A
2	33.3333 A
3	32.6667 A
4	32.3333 A
5	30.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 15.7045

APENDICE 12

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	16.0000	34.0000	55.0000
2	45.0000	46.0000	22.0000
3	32.0000	46.0000	49.0000
4	42.0000	59.0000	40.0000
5	39.0000	32.0000	32.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	342.935547	85.733887	0.5042	0.736
Bloques	2	185.734375	92.867188	0.5462	0.603
Error	8	1360.263672	170.032959		
Total	14	1888.933594			

C.V. = 33.207985%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	35.000000
2	37.666668
3	42.333332
4	47.000000
5	34.333332

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 170.032958984375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	47.0000 A
3	42.3333 A
2	37.6667 A
1	35.0000 A
5	34.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 24.5516

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 170.032958984375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	47.0000 A
3	42.3333 A
2	37.6667 A
1	35.0000 A
5	34.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 35.7202

INTRODUCCION

La papa (*Solanum tuberosum*, L.) es uno de los alimentos más importantes tanto de Europa como de América y se ha cultivado extensivamente en los últimos cien años. Es la planta dicotiledónea más importante como fuente de alimento humano, ocupa el cuarto lugar después del trigo, arroz y maíz, siendo el cultivo más sobresaliente de todos los productores de tubérculos (Rowell, 1993).

A nivel mundial se estima que actualmente se siembran alrededor de 22 millones de hectáreas de papa al año. Los principales países productores son la Ex-uni6n de Rep6blicas Socialistas Sovi6ticas, China, Polonia y los Estados Unidos de Am6rica (Rowell, 1993). En M6xico la papa comenz6 a cultivarse desde 1940 bajo condiciones de temporal en las sierras y valles altos (Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Estado de M6xico), principalmente en el 6rea del eje volc6nico. En la Rep6blica Mexicana en la actualidad la papa se cultiva en los estados de Puebla, Sinaloa, Veracruz, M6xico, Chihuahua, Guanajuato, Sonora, Coahuila y Nuevo Le6n, habi6ndose reportado en 1989 una producci6n Nacional de 1,689, 951 toneladas (INEGI, 1991).

En el estado de Nuevo Le6n la papa se cultiva s6lo en la regi6n llamada "Navidad" la cual incluye tambi6n parte del estado de Coahuila, esta regi6n destina una superficie aproximada de 5000 hect6reas al cultivo de papa, ya que posee las condiciones clim6ticas favorables para el desarrollo del cultivo; en esta regi6n se sembraron 2,083 ha durante el ciclo primavera-verano de 1991

superficie que rindió un promedio de 30 ton/ha (Carrillo, 1989). En la actualidad esta región ha adquirido una gran importancia socioeconómica.

La importancia del cultivo de la papa radica en su amplio rango de adaptación, mismos que le permiten ser cultivada donde no podrían ser cultivados cereales y leguminosas, además posee una alta capacidad de producción por unidad de superficie, su alto valor nutritivo que supera al arroz, trigo y maíz (Van der Zaag, 1990 y Horton, 1988), siendo demasiado precoz con cosechas a partir de los 60 y 80 días, pudiéndose adaptar a condiciones de riego y de temporal. Además la diversidad de climas encontrados en la República Mexicana ha permitido la producción de papa para semilla, así como para consumo la mayor parte del año, lo cual significa que se puede contar en los mercados con papa fresca en cualquier época del año (Villarreal, 1987).

Los nemátodos están distribuidos en todo el mundo bajo muy diversas condiciones ambientales. La mayoría de estos patógenos viven en las partes subterráneas de la planta alimentándose de pequeñas raíces no suberizadas, aunque también puede atacar los tubérculos, bulbos y otros órganos de almacenamiento. Los ataques de los nemátodos aumentan las oportunidades de que las plantas sean invadidas por hongos y bacterias que producen enfermedades vasculares (NAS, 1984).

Los nemátodos parásitos de las plantas se controlan con plaguicidas llamados nematicidas. Los nematicidas son sustancias que poseen un amplio espectro de actividad biológica y que se emplean para controlar nemátodos fitopatógenos; en este tipo de control es conveniente que los nematicidas

utilizados actúen sobre el nemátodo y lo hagan mediante el uso de concentraciones adecuadas, capaces de ocasionarle la muerte; Aunque este método es efectivo y ampliamente utilizado, la manipulación de estos productos es a menudo difícil y en ciertos casos tóxico para el hombre (Hooker, 1986).

OBJETIVO

Evaluar bajo condiciones de campo la eficacia biológica del nematicida de nombre comercial Busan BL 1480, en el cultivo de la papa, en la región de Navidad, Galeana, Nuevo León.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo de la Papa.

Origen de la papa

Harris (1978) menciona que la papa es originaria de la región de los Andes del Perú y desde ese lugar fue llevada casi a todos los países del mundo.

Según Báez (1983) la papa es originaria de América del Sur, situándose entre Perú, Bolivia y Sur de Chile. Este cultivo fue introducido por los Españoles en el siglo XVI. Su existencia data de los años 2500 a 5000 a.C. y mucho años más tarde se extendió al Sur de Chile, Centroamérica, México y a los Estados Unidos de Norteamérica.

La papa (*Solanum tuberosum*, L.) es originaria de América del Sur (Perú, Ecuador y Bolivia) Valadez, 1992. En Perú ya la cultivaban los Incas desde hace 2000 años y los españoles la llevaron a Europa en el año 1537, en Irlanda en el lapso de 1600 a 1845, constituyo la principal fuente de alimento, trayéndola los Irlandeses a América en el año 1719 (Thompson y Kelly, 1959; Yamaguchi, 1983).

La introducción del cultivo de papa en Europa fue a fines del siglo XVI, inicialmente en España y se extendió después a Portugal, Italia, Alemania y Francia (Moreno, 1970).

Huaman y Wissar (1988) afirman que el centro de origen de la papa es de las tierras altas del Sur de Perú más precisamente en el área comprendida entre el Cuzco y los alrededores del Lago Titicaca; extendiéndose hacía Bolivia, Chile y Argentina y por el Norte a Ecuador, Colombia, Venezuela, Centro América y México.

Clasificación Taxonómica

El género *Solanum* contiene alrededor de 2000 especies de las cuales 150 son tuberosas. La estructura floral es generalmente considerada para la clasificación de las especies (Báez, 1983).

Reino.....*Plantae*

Sub-reino.....*Embryophyta*

División.....*Spermatophyta*

Clase.....*Angiospermae*
Sub-clase.....*Dicotyledoneae*
Orden.....*Tubiflora*
Familia.....*Solanaceae*
Tribu.....*Solaneae*
Género.....*Solanum*
Especie.....*tuberosum*

Descripción botánica

La papa es una planta herbácea (C3), pertenece a la familia de las solanaceas, es dicotiledonea, suculenta, su propagación es vegetativa, anual en su parte aérea y perenne por sus tubérculos (tallos subterráneos) que se desarrollan al final de los estolones que nacen del tallo principal. Posee un tallo principal y a veces varios tallos, según el número de yemas que hayan brotado del tubérculo. (Tamaro, 1981; Báez, 1983).

Raíz

Es gruesa y pivotante en un principio; después fibrosa y muy ramificada. Las raíces alcanzan una longitud de 0.90 hasta 1.20 m tanto vertical como horizontalmente. La mayor parte de ellas tienen de 15 a 60 cm. de largo, la

mayor densidad de raíces están entre 7.5 a 10 cm. superiores en el suelo. (Tamaro, 1981).

Tallos

Los tallos son de dos tipos: aéreos y subterráneos. El tallo aéreo es herbáceo, erguido, ramoso, hueco, algo veloso y anual con filotaxia en espinal, su formación es una poca después de la germinación de la semilla o del tubérculo, según sea lo que está originando la nueva planta; el brote inicialmente es erecto, pero más tarde se pone ligeramente inclinado.

El tallo se forma más rápidamente del tubérculo que de la semilla debido a que el tubérculo contiene un 80% de agua y la semilla solo 10%. Su altura varía desde 45 cm. hasta poco más de un metro, dependiendo de la variedad, condiciones climáticas, edáficas y del manejo de la planta; además los tallos mueren al final de una sola estación, pero la planta se considera perenne por destinar sus tubérculos bajo el suelo y cuando no son recolectados, vuelven a originar plantas en el mismo lugar. Los tallos subterráneos son estolones y tubérculos. Los estolones son tallos modificados originados en los tubos basales primarios de los tubérculos; son aproximadamente del tamaño de un lápiz y crecen lateralmente a una distancia de 2.5 a 10 cm. Los tubérculos nacen en la extremidad de los estolones y son gruesos y carnosos; cada tubérculo lleva varias yemas u ojos. Estos tubérculos son la parte comestible de la papa (Tamaro, 1981; Báez, 1983).

Hojas

Son alternas y partidas, miden de 8 a 15 cm de largo por 1 a 3 cm. de ancho, ovales y acuminadas, enteras o partidas en la base, entre las cuales se presentan foliólos pequeños (Mier, 1986).

Las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo, son de tipo compuesto, con varios foliolos opuestos y uno grande con terminal, las hojas son un poco vellosas. En las axilas, que se forman las hojas con el tallo, salen las yemas vegetativas (SEP, 1982).

Flores

Son blancas, rosadas o violetas (según la variedad) y están en una inflorescencia tipo cima corimbiforme, provistas de largos pedúnculos. Las flores son perfectas, actinomorfas, pentámeras, hermafroditas, de simetría radial de 2.5 a 3 cm. de diámetro. El cáliz es velloso y gamosépalo. La corola es gamopétala y tiene un tubo corto, su contorno es pentagonal con las aristas un poco levantadas. El androceo tiene cinco estambres con filamentos cortos y blancos, cada filamento tiene dos anteras amarillas pálidas, fuertes o anaranjadas. El gineceo tiene ovario súpero, es bicarpelar, bilocular y multiovulado (Báez, 1983).

Las flores nacen en racimos en la extremidad de los tallos, las flores individuales son perfectas, pueden ser de diferente color dependiendo de la variedad. La polinización se realiza en forma natural, siendo relativamente cruzada, y cuando esto sucede, probablemente los insectos son los responsables (Horton, 1988).

Tubérculo

Es un tallo modificado, con un eje acortado, sin hojas desarrolladas. los ojos del tubérculo son una escama de hoja con una yema lateral con internudos no desarrollados. (Mier, 1986).

Estolón

Son tallos modificados, subterráneos, laterales; generalmente se originan desde nudos basales primarios bajo el nivel del suelo cuando las plantas son originadas de tubérculos y cuando se originan de semillas. Típicamente son brotes diageotropicos con internudos elongados y con presencia de hojas rudimentarias a manera de pequeñas escamas dispuestas en espinal (Tamaro, 1981).

Fruto

Es una baya bilocular, carnosa, redonda u ovoide, más o menos gruesa de 15 a 30 mm. de diámetro, color verde (inmadura) y amarillenta (madura). Cada fruto tiene de 50 a 300 semillas. La semilla botánica alcanza una longevidad entre 9 y 28 años con un porcentaje de germinación de 10 a 98%. La semilla botánica solo es importante en el mejoramiento genético (Báez, 1983; Cásseres, 1981).

Condiciones Ambientales que Favorecen al Cultivo

Suelo

Generalmente la papa se cultiva en suelos migajones arenosos y suelos orgánicos fértiles. En suelos minerales la adición de materia orgánica descompuesta es generalmente benéfica. La materia orgánica mejora la estructura y aireación haciendo al suelo más favorable para el desarrollo de los tubérculos (Edmon, 1981).

El suelo debe ser de textura media, abonado y fertilizado; los suelos arcillosos no deben de ser utilizados en su siembra, pues provocan grandes deformaciones en los tubérculos por su compactación (Montes, 1988).

Los mejores suelos para el cultivo de la papa son los porosos, friables y bien drenados, con una profundidad de 25-30 cm. Los suelos muy arenosos no son relativamente de humedad y por esto requieren de riegos frecuentes. Los suelos derivados de materia orgánica son los mejores y producen las más altas cosechas (Montaldo, 1984).

pH

Según Báez (1983) éste cultivo se adapta a la mayoría de los suelos, teniendo un rango de pH que va desde 3.5-7.5, siendo los suelos francos los mas adecuados para su producción. En México la mayoría de los lugares productores de papa tienen un pH entre 6.5 y 6.8, habiendo lugares también con pH de 5.5 y otros con 7.5, estando éstos aún dentro del rango de adaptación.

La acidez del suelo o el pH debe ser entre 5.5 y 7.0, la cantidad de sales debe ser 2% como mínimo para que el suelo no forme costras (Christiansen, 1980).

Luz

La formación de sustancias de tuberización por hojas y tallos depende de la variedad, de la temperatura y de la duración de la luz (fotoperiodo). En días cortos se produce más sustancias de tuberización que en días largos, en los cuales aumenta el crecimiento vegetativo de la planta (Guerrero, 1981).

Vander, citado por Talavera (1983), considera que a mayor intensidad de luz la asimilación de una planta de papa será mayor si las condiciones de humedad del suelo y temperatura ambiental son adecuadas. Se puede considerar que la producción de papa en zonas de mucha luminosidad son preferibles a zonas frecuentemente nubladas. Una buena luminosidad puede incidir en una mayor distribución de materia seca en dirección a los tubérculos y favorecer a éstos en la relación crecimiento de follaje-crecimiento de tubérculos.

Humedad

Según Thompson y Kelly (1959), los mejores resultados bajo condiciones de riego se obtienen cuando el nivel de humedad esta a menos del 50% de la capacidad de campo.

La planta de papa necesita una continua provisión de agua durante la etapa de crecimiento. La cantidad total de agua para el cultivo es de aproximadamente 500 mm durante al primera etapa de su desarrollo, y hasta la cosecha, el consumo de agua es alto. La falta de agua disminuye la producción y deforma el tubérculo. Una precipitación muy elevada y una humedad relativamente alta, provoca el rápido desarrollo de enfermedades (SEP, 1982).

Talavera (1983), considera que durante el ciclo de cultivo de papa exige abundante agua, especialmente durante la floración y la formación de tubérculos. Además menciona que las plantas de papa sometidas a fuertes calores superiores de 30°C. a 35°C., y que sufren falta de agua tienden a disminuir y finalmente paralizar el crecimiento de los tubérculos. Este crecimiento se normalizará cuando las condiciones hídricas se normalicen, este fenómeno trae como consecuencia crecimientos secundarios que pueden causar la mal formación del tubérculo.

Temperatura

El cultivo de la papa, para su adecuado desarrollo requiere de días cortos y de temperaturas frescas, debido a que es un cultivo de clima

templado-frío, la temperatura óptima requerida es de 15-18°C. (Harris, 1978 y Parsons et al., 1982).

Durante su crecimiento el cultivo requiere de una variación de temperatura ambiental. Después de la siembra, la temperatura debe subir hasta 20°C para que la planta desarrolle adecuadamente; necesita una temperatura más alta para un buen crecimiento del follaje; aunque no debe pasar de los 30°C. Durante el desarrollo de los tubérculos es importante que la temperatura se encuentre entre 16 y 20°C. Especialmente en regiones más calientes es esencial que las noches sean frescas para ayudar a la inducción de la tuberización de los tallos (SEP, 1982).

Según Parsons et al., (1982) dependiendo de la variedad utilizada, será afectada por la temperatura, así tenemos que las variedades precoces tuberizan con 16 hrs. de luz, ocurriendo lo contrario con las tardías.

Importancia del Cultivo

La papa, es un cultivo alimenticio de gran importancia mundial; se encuentra en cuarto lugar como alimento después del trigo, maíz y arroz (Ochoa, 1991).

Importancia Nacional

La importancia de la papa en nuestro país, radica básicamente en el valor alimenticio que posee ya que contiene carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, así como vitaminas A, C, G y vitaminas del complejo B; y a los ingresos que proporciona a los productores, otro aspecto importante es la cantidad de jornales que genera en las diferentes regiones productoras, sobre todo cuando se efectúa la cosecha (Barreiro, 1998).

Importancia Regional

En México la tecnificación de este cultivo es muy reciente, por tal razón las producciones han aumentado, oscilando los rendimientos entre 25-30 ton/ha. En los Estados de Coahuila y Nuevo León, se siembran aproximadamente 5,500 ha las cuales se encuentran bajo condiciones de riego con rendimientos de aproximadamente 30 ton/ha (Camacho, 1997).

Descripción de los Nematicidas Usados

Metam Sodio (Busan BL 1480). Fumigante de Suelos.

Características del Producto:

% SNMDC.....	42.00 – 43.00
Densidad.....	1.210 – 1.240 g./ml
pH 10%	11.50 mínimo
Apariencia.....	Líquido naranja.

El producto agrícola BL 1480 es un fumigante de suelos que viene en una formulación líquida soluble en agua. Este producto, al ser aplicado correctamente en suelos debidamente preparados, se convierte en fumigante gaseoso que desinfecta al perfil del suelo aplicado.

Después de un período de tiempo adecuado, los gases se disipan en el suelo dejando este debidamente listo para la siembra. Se recomienda el fumigante BL 1480 para el control de hongos, nemátodos y algunas bacterias del suelo que atacan a las raíces de los cultivos afectando la calidad de las cosechas.

Para la utilización del Programa Integrado para el Control de Enfermedades del Suelo en el Cultivo de la Papa "B.B.B." se recomienda utilizar el BL 1480 en suelos donde se sembrará papa para un efectivo control de hongos, nemátodos y algunas bacterias del suelo que pueden atacar las raíces y tubérculos del cultivo. Las dosis de aplicación varían de acuerdo al problema a controlar y el método de aplicación siendo el rango a utilizar entre 450 a 800 lts. por hectárea.

Además el BL 1480 suprime todas las malezas germinadas al momento de la aplicación. Todos estos factores anteriormente mencionados disminuyen los rendimientos de cultivos de hortalizas, granos, ornamentales y frutales.

En cuanto a las especies de nemátodos controlados por la acción del BL 1480 se encuentran:

Nemátodos noduladores (*Meloidogyne chitwoodi*, *M. incognita*, *M. hapla*, *Ditylenchus destructor*), nemátodos de daga (*Xiphinema* spp.), nemátodos de aguja (*Longidorus* spp.), nemátodo reniforme (*Rotylenchulus* spp), nemátodo del acortamiento de las raíces, nemátodo espiral (*Rotylenchus* spp.), nemátodo lesionado (*Pratylenchus* spp), nemátodo de alfiler (*Paratylenchus* spp.) nemátodo de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*).

Guía de tratamiento con BL 1480

Para obtener resultados óptimos con el BL 1480 en la fumigación de suelos, debe observarse ciertos procedimientos en la preparación del suelo, en los diferentes métodos de aplicación y en los períodos de tiempo para la siembra designados en el programa de tratamiento. Existen 4 etapas en el programa de tratamiento para la aplicación del BL 1480:

- Plan para la aplicación del BL 1480.
- Preparación del suelo antes de la aplicación.
- Métodos de aplicación del BL 1480.
- Preparación para la siembra después de la aplicación.

Métodos de aplicación:

Métodos por quimirigación

- Riego por aspersión
- Riego por inundación
- Riego por goteo
- Riego con aspersora de jardín.

Métodos de inyección al suelo

- Inyectores especiales o cuchillas
- Aplicación por medio de la rastra rotovator (Cultivador).

Este producto está autorizado con el registro SARH FUMI-0409-303-052-042 con vigencia indeterminada y con el registro EPA No. 1448 – 361.

Precauciones

El producto puede ser fitotóxico si se aplica en zonas con cultivo establecido. Lea las instrucciones en la etiqueta muy cuidadosamente. Tenga presente la importancia del tiempo de espera entre la fecha de aplicación del BL 1480 y el día de la siembra. En áreas cerradas, tales como invernaderos debe verificarse que los gases derivados del producto no alcancen plantas cercanas al tratamiento.

Etoprofos (Mocap Gel)

Nematicidad/Insecticida

Concentrado emulsionable en gel

Producto registrado

Composición porcentual:

Porcentaje en peso

Ingrediente activo:

Etoprofos: O-Etil S,S dipropil fosforoditioato.

No más de: 68.2 %

(Equivalente a 720 g de I.A./L)

Ingredientes inertes:

Diluyentes y compuestos relacionados.

No más de: 31.8 %

Total:.....100.0 %

Precauciones y advertencias de uso:

Use el equipo adecuado de protección durante su manejo y aplicación: overol impermeable de mangas largas, guantes impermeables, lentes de seguridad, botas, gorra y mascarilla provista de filtro.

Llene el recipiente del equipo de aplicación a favor del viento, evitando derrames.

Evite el contacto con la piel, boca, ojos y ropa.

No coma, beba o fume durante el uso y manejo del producto. lávese las manos y la cara antes de comer, beber o fumar.

No aplique en contra del viento, ni cuando éste favorezca el acarreo del producto, al terminar sus labores diarias, báñese con abundante agua y jabón, póngase ropa limpia, lave bien con agua y jabón su ropa protectora contaminada antes de volver a usarla.

Mocap gel es un producto altamente tóxico, por lo que se recomienda seguir las precauciones usuales en el manejo de este tipo de productos.

_ Evite ingerir el producto.

_ Evite la inhalación del producto.

_ No coma, beba ni fume durante su uso y manejo.

_ Evite el contacto con la piel y ojos.

No se transporte ni almacene junto a productos alimenticios, ropa o forrajes. Manténgase alejado de los niños y animales domésticos. No almacenar en casas-habitación. No deberán exponerse ni manejar este producto las mujeres embarazadas, en lactación y personas menores de 18 años. No se reutilice el envase, destrúyase.

Instrucciones de uso: Es un producto altamente tóxico.

Siempre calibre el equipo de aplicación.

Mocap gel es un insecticida/nematicida organofosforado que actúa por contacto, no tiene acción sistémica ni fumigante. Es de rápida acción inicial y prolongado efecto residual. Está formado como concentrado emulsionable el cual viene en presentación de gel, está envasado en bolsas hidrosolubles que se diluyen incorporándolo al agua y se aplica en forma de aspersion con cualquier tipo de equipo terrestre o aéreo.

Eficaz en el control de las plagas y el cultivo que a continuación se indica:

Cultivo	Plagas	Dosis, método de aplicación y precauciones.
Papa	Nematodo dorado (<i>Globodera rostochiensis</i>) Nematodo agallador (<i>Meloidogyne</i> sp.) Pulga saltona (larva) (<i>epitrix</i> spp.) Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp) Gusano de alambre (<i>Agriotes</i> sp.; <i>Elater</i> sp.)	Aplicar para el control de nematodos y para plagas del suelo 5.5-7 L/ha al momento de la siembra. La aplicación se hace de la siguiente manera: Se colocan los tubérculos en el fondo del surco y se cubren con una capa de tierra. Enseguida se distribuye el producto sobre la línea de siembra y se cubre con una capa de tierra. Otra opción es en sentido inverso al tratamiento anterior es decir, que se deposita el producto y a continuación los tubérculos preparados, separados de aquel con una capa de tierra. Se recomienda un riego ligero después de la aplicación. No aplicar dentro de los 30 días anteriores a la cosecha.

- Fuente: Diccionario de Especialidades Agroquímicas. Ed. 98 y de las etiquetas de divulgación del nematicida por Rhone Pounce.

Incompatibilidad:

MOCAP GEL es compatible con la mayoría de los plaguicidas y fertilizantes, pero no se recomienda mezclarlo con ningún producto para evitar desuniformidad en la distribución del producto, es incompatible con productos de reacción alcalina.

Fitotoxicidad:

Mocap gel no es fitotóxico en los cultivos y a las dosis recomendadas bajo las anteriores instrucciones de uso.

MATERIALES Y METODOS

En la región productora de papa de Navidad, Galeana, Nuevo León, se estableció el presente trabajo, utilizando el cultivo de la papa variedad comercial "Alpha", así mismo se aplicó el fumigante de suelo Metam Sodio, (Busan BL 1480) el cual presenta una formulación líquida soluble en agua para aplicación en pre-siembra.

Descripción del Area de Estudio

La región de Navidad, cuenta con 5,000 ha. dedicadas al cultivo de la papa, ahí se encuentra el campo Agrícola Experimental de Navidad, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (CAEN-UAAAN), que tiene una superficie de 100 ha bajo el sistema de riego por aspersión. Localizado al Sureste de la Ciudad de Saltillo, Coahuila a 84 km, por la carretera federal 57 (México-Piedras Negras), tramo Saltillo-Matehuala; está situado a 25° 00' 00" de latitud Norte y 100° 32' 00" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 1895 msnm, el clima es semidesertico, con una precipitación anual de 400 mm; el suelo es limo-arenoso y tiene una profundidad de 35 cm; posee un lecho calcáreo de 15 cm de espesor, y un pH de 7.5, así como una temperatura media anual de 21.7°C.

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado, fue el de bloques al azar, constado de 5 tratamientos con 3 repeticiones (Figura 1); los tratamientos utilizados y las dosis aplicadas se describen en él (Cuadro 1), y para el análisis de los datos se

utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% y 1% de significancia.

B1

B2

B3

T^1r^1	T^3r^2	T^2r^3
T^2r^1	T^1r^2	T^3r^3

T^3r^1	T^2r^2	T^1r^3
T^4r^1	T^4r^2 Testigo Comercial	T^4r^3
T^5r^1	T^5r^2 Testigo Absoluto	T^5r^3

B= Bloques

Tratamientos (1,2,3) 6 surcos x 20 m longitud

T= Tratamientos

Tratamientos (4 y 5) 6 surcos x 20 m longitud

Figura 1. Distribución de los bloques y tratamientos del experimento.

Establecimiento del Experimento

Para el establecimiento del experimento se seleccionó un lote de producción que contara con la presencia de organismos a estudio, y por medio de estacas de madera se señaló el experimento con el diseño estadístico mencionado; primeramente se procedió a dar un paso de barbecho, seguido de un cruzado de rastra y una nivelación, el suelo es de tipo migajon-limoso, las 15 unidades experimentales quedaron distribuidas en bloques al azar, las cuales constaban de 20 m de largo por 6 m de ancho, cubriendo una superficie por unidad experimental de 120 m² y entre las 9 unidades experimentales fue una superficie de 1080 m² en cuyo interior se establecieron 6 surcos de la

misma longitud y de 0.90 cm de ancho. Señalando que en los tratamientos T4 (Testigo Comercial) y T5 (Testigo Absoluto) las unidades contaban con 20 m de largo por 6 m de ancho, cubriendo una superficie por unidad experimental de 120 m² y cubriendo las 6 unidades un total de 720 m². En las cuales también se establecieron 6 surcos.

Toma de Muestras

Con la finalidad de conocer la presencia de nemátodos y la población inicial de estos, se realizó un primer muestreo antes de la siembra en cada una de las unidades experimentales.

Para el muestreo de nemátodos filiformes (Adultos y larvas de segundo estadio), se realizó un muestreo de suelo en cada unidad experimental en forma de zig-zag a una profundidad de 0-30 cm; tomando una muestra representativa de 1 kg. analizando solamente 100 g por el método de embudo de Baerman, posteriormente los organismos obtenidos se pasaron bajo los microscopios estereoscópico y compuesto, y por medio de claves taxonómicas de Cepeda, 1995, se logró la identificación de los nemátodos mencionados.

Al realizar un análisis previo, se detectó que estaba presente una población de nemátodos filiformes por lo que se prosiguió a continuar con la aplicación de los productos correspondientes.

Aplicación de los Nematicidas a Estudio.

La aplicación de los nematicidas se realizó antes y al momento de la siembra, abriendo el surco con implementos agrícolas y colocando el nematicida al fondo del surco bajo los tratamientos y dosis que se describen en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

UAAAN 1999.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3 repeticiones	Fecha de aplic.	Observaciones
1	Busan BL 1480 450 lt/ha	16.2 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante	112.37 kg.	26/05	Al fondo del

	(Mezcla)			surco a la siembra
	Agua	14.4 lt	26/05 23/07	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3 repeticiones	Fecha de aplic.	Observaciones
2	Busan BL 1480 475 lt/ha	17.100 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	112.37 kg.	26/05	Al fondo del surco a la siembra.
		14.4 lt	26/05	Mezclada con

	Agua		23/07	los productos.
--	------	--	-------	----------------

Continuación cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3 repeticiones	Fecha de aplic.	Observaciones
3	Busan BL 1480 500 lt/ha	18 lt	11/05	15 días antes de la siembra.
	CitoRaizan 600	108 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	36 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	112.37 kg.	26/05	Al fondo del surco a la siembra.
	Agua	14.4 lt	26/05 23/07 24/08	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto Comercial	Dosis x tratamiento en las 3 repeticiones	Fecha de aplic.	Observaciones
4 Testigo Comercial	Mocap Gel 6 lt/ha	100 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	CitoRaizan 600	59 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	18 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	56.18 kg.	26/05	A la siembra al fondo del surco.
	Agua	7.2 lt	26/05	Mezclada con los productos.

Continuación Cuadro 1.

Tratamiento	Dosis de producto	Dosis x	Fecha	Observaciones
--------------------	--------------------------	----------------	--------------	----------------------

	Comercial	tratamiento en las 3 repeticiones	de aplic.	
5 Testigo Absoluto	CitoRaizan 600	59 gr	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Biocrop	18 ml	26/05	A la siembra sobre la semilla.
	Fertilizante (Mezcla)	56.18 kg.	26/05	A la siembra al fondo del surco.
	Agua	7.2 lt	26/05	Mezclada con los productos.

Durante el tiempo que transcurrió de la siembra de tubérculo y la época de la cosecha, se logró llevar a cabo el análisis inicial de los nemátodos filiformes presentes, detectándose la presencia de machos y hembras de *Meloidogyne incognita* raza 1, pues en este lote experimental Cepeda (1996), logró su identificación a nivel de raza, a la vez se identifico a los géneros

Dorylaimus sp. y *Pratylenchus* sp. por lo que el muestreo a la cosecha se orientó hacia estos géneros.

Después de la aplicación de los tratamientos, se realizó un segundo muestreo, con la finalidad de analizar la población de nematodos siguiendo la metodología del primer muestreo.

A la cosecha, se realizó un tercer muestreo dentro de cada una de las 15 unidades experimentales con la finalidad de observar la efectividad de los tratamientos.

Para obtener la información sobre el rendimiento, a la cosecha se procedió a cosechar las 20 plantas ubicadas en los dos surcos centrales, de cada una de las unidades experimentales dentro de cada tratamiento, los tubérculos obtenidos de cada unidad experimental fueron pesados y clasificados por categorías de 1ª, 2ª, y 3ª, dividiéndolos en sanos y dañados por los nemátodos, esto principalmente para *Meloidogyne incognita* raza 1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación de acuerdo a la metodología utilizada son:

Primer muestreo

CUADRO 2. Resultados del muestreo inicial de nemátodos filiformes, presentes en el experimento. (J2 de machos y hembras de *M. incognita* raza 1, *Dorylaimus* sp., *Pratylenchus* sp.). 11 de Mayo de 1999. Apéndice 1.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por 100 gramos de suelo
T1r1	630
T1r2	652
T1r3	643
T2r1	672
T2r2	702
T2r3	682
T3r1	641
T3r2	652
T3r3	637
Testigo Comercial	
T4r1	704
T4r2	690
T4r3	620
Testigo Absoluto	
T5r1	680
T5r2	675
T5r3	659

Segundo Muestreo

CUADRO 3. Resultado del segundo muestreo de nemátodos filiformes (J2 de machos y hembras de *M. incognita* raza 1, *Dorylaimus* sp. y *Pratylenchus* sp.) , después de la aplicación de Busan 1480. 26 de Mayo de 1999. Apéndice 2.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por 100 gramos de suelo
T1r1	9
T1r2	12
T1r3	10
T2r1	6
T2r2	10

T2r3	14
T3r1	9
T3r2	11
T3r3	8
Testigo Comercial	
T4r1	1216
T4r2	1202
T4r3	1240
Testigo Absoluto	
T5r1	1275
T5r2	1260
T5r3	1256

Tercer Muestreo

CUADRO 4. Resultados del tercer muestreo de nemátodos filiformes (J2 machos de *M. incognita* raza 1, *Dorylaimus* sp. y *Pratylenchus* sp.) presentes en el experimento, tercer muestreo a la cosecha. 5 de Octubre de 1999. Apéndice 3.

Tratamiento	No. de nemátodos filiformes por 100 gramos de suelo.
T1r1	15
T2r2	22
T3r3	10
T2r1	12
T2r2	21
T2r3	23
T3r1	18
T3r2	21
T3r3	11

Testigo Comercial	
T4r1	321
T4r2	269
T4r3	274
Testigo Absoluto	
T5r1	1740
T5r2	1665
T5r3	1845

CUADRO 5. Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento, en el cultivo de la papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999. Apéndices 4, 5 6, 7, 8 y 9.

	Tratamiento	No. Total de papas	No. de papas sanas	No. de papas dañadas por <i>M. incognita</i>	Peso total de papas en kgs.	Peso de papas sanas en kg.	Peso de papas dañadas (kgs) por <i>M. incognita</i>
T1	T1r1	71	68	3	5.5	5.2	0.300
	T1r2	105	105	0	7.5	7.5	0
	T1r3	114	114	0	9.0	9.0	0
T2	T2r1	96	96	0	8.0	8.0	0
	T2r2	114	114	0	8.5	8.5	0
	T2r3	64	64	0	8.5	8.5	0
T3	T3r1	83	81	2	7.5	7.3	0.200
	T3r2	102	102	0	7.5	7.5	0
	T3r3	107	107	0	7.5	7.5	0
T4	T4r1	97	95	2	7.5	7.2	0.300

	T4r2	119	119	0	7.0	7.0	0
	T4r3	81	81	0	4.5	4.5	0
T5	T5r1	89	30	59	5.5	2.5	3.0
	T5r2	80	22	58	5.5	1.7	3.8
	T5r3	78	38	40	5.0	2.0	3.0

CUADRO 6. Concentración de resultados obtenidos a la cosecha del experimento en número de papas en las categorías de 1ª, 2ª y 3ª de la calidad de la papa en Navidad, Galeana, N.L. 5 de Octubre de 1999. Apéndices 10, 11 y 12.

Tratamiento	1ª	2ª	3ª
T1r1	19	36	16
T1r2	28	43	34
T1r3	30	29	55
T2r1	21	30	45
T2r2	30	38	46
T2r3	28	32	22
T3r1	21	30	32
T3r2	21	35	46
T3r3	25	33	49
T4r1	20	35	42
T4r2	17	43	59
T4r3	22	19	40

T5r1	15	33	39
T5r2	20	28	32
T5r3	16	30	32

Al realizar el análisis del Cuadro 2, sobre el muestreo inicial de nemátodos filiformes, el ANVA nos muestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos y bloques, la media aritmética es casi homogénea, y el nivel de significancia al 0.05, muestra que los tratamientos 1 y 3 son iguales y el 3, 5, 4 y 2 se comportan similares, el nivel de significancia de 0.01, indica que el tratamiento 1, es el que presentó menor población, en los tratamientos 3,5 y 4 son iguales con una población similar y el tratamiento 2 presentó la población más alta.

Al realizar el análisis del Cuadro 3 sobre el segundo muestreo de nemátodos filiformes, 15 días después de aplicado el nematicida Metam sodio (Busan 1480), en los tratamientos 1, 2 y 3 solamente, ya que en el tratamiento 4 (Testigo comercial) se aplicó el nematicida Etoprofos (Mocap gel) al momento de la siembra y el tratamiento 5 (Testigo absoluto). El ANVA nos muestra que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques, la tabla de medios se presenta en los tratamientos 1,2 y 3 similar pero en los tratamientos 4 y 5 se presenta muy alta. El nivel de significancia de 0.05 presenta que los tratamientos 1,2 y 3 son iguales y que los tratamientos 4 y 5 son diferentes; el nivel de significación de 0.01, nos indica lo mismo.

Al realizar el análisis del Cuadro 4, sobre el muestreo final de nemátodos filiformes a la cosecha, el ANVA nos reporta que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques, la tabla de medios se presenta en los tratamientos 1, 2 y 3 similar, pero en el tratamiento 4 la población es baja y el tratamiento 5 (Testigo Absoluto), la población es alta. El nivel de significancia de 0.05 indica que los tratamientos 1,2 y 3 son iguales, el tratamiento 4 es diferente a los 3 anteriores y al testigo absoluto, el nivel de significancia de 0.01 nos indica lo mismo.

Como conclusión de los resultados obtenidos del experimento, sobre la evaluación de los 5 tratamientos, en cuanto al control de nemátodos filiformes (Cuadro 2, 3 y 4) podemos mencionar que los tratamientos 1,2 y 3 fueron los que controlaron las poblaciones, el tratamiento 4 bajo la población a un nivel bajo-medio y el tratamiento 5 tuvo un comportamiento muy bajo en cuanto al control de los nemátodos.

Al analizar el Cuadro 5 con relación a los resultados obtenidos a la cosecha del experimento en el cultivo de la papa, a la presencia del nemátodo agallador *M. incognita*. Con relación al número total de papas, para el nivel de significancia de 0.05 y 0.01, los tratamientos de 1 a 5 se presentan de igual manera. Con relación al número de papas sanas para el nivel de significancia de 0.05 y 0.01 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 presenta el menor número de papas sanas. Para la evaluación del número de papas dañadas por *M. incognita* para el nivel de significación de 0.05 y 0.01, los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 presenta el mayor número

de papas dañadas, pero cabe señalar que el tratamiento 2 presentó un mejor control del nemátodo.

Para el caso total de papas en kg. a la cosecha del Cuadro 5, el nivel de significancia del 0.05 nos reporta que el tratamiento 2 presenta el mayor peso seguido del 1,3 y 4 que son iguales y el testigo tratamiento 5 presento el menor peso, pero para el nivel de 0.01 todos los tratamientos fueron iguales.

Para el peso de papas sanas en kg. o sea sin daño de *M. incognita* Cuadro 5, en el nivel de significancia de 0.05 y 0.01 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales y el tratamiento 5 (Testigo Absoluto) presento el menor número de papas sanas. Para el peso de papas dañadas por *M. incognita* el nivel de significancia de 0.05 los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son iguales, el tratamiento 5 testigo presenta el mayor peso de papas dañadas por *M. incognita*, para el nivel de 0.01 el tratamiento 2 fue el mejor, los tratamientos 1, 3 y 4 se comportan de igual manera y el tratamiento 5 testigo presenta el mayor peso de papas dañadas.

Como conclusión de los resultados obtenidos del experimento a la cosecha sobre el control del nemátodo agallador *M. incognita* el tratamiento 2, presentó el menor número de papas dañadas, así también presento el mayor peso de papas sanas, seguido de los tratamientos 1, 3 y 4.

CONCLUSIONES

Los tratamientos 1, 2 y 3 en los que se aplicó Busan BL 1480 (450 lt/ha) y aplicado a las cantidades de 18, 17.100 y 16.2 lt por tratamiento en las tres repeticiones presentaron el mejor control de nemátodos filiformes bajo condiciones de campo.

El tratamiento 2 a 17.100 lt. Por tratamiento en las tres repeticiones, presento el mejor control del nemátodo agallador *Meloidogyne incognita* raza 1.

LITERATURA CITADA

- Báez, P.M.** 1983. La Papa (*Solanum tuberosum* L.). Monografía. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 107 pp.
- Barreiro, P.M.** 1998. La Papa en México, un Cultivo con Potencialidad. Claridades Agropecuarias. México. D.F. No. 57. 3 pp.
- Camacho, G.S.A.** 1997. Estudio de Modelos de Raíces y Distribución de Materia Seca en Papa (*Solanum tuberosum* L.). Bajo Condiciones de Invernadero. Tesis UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 7-18 pp.
- Carrillo, G. J. J.** 1989, Determinación de Razas Fisiológicas de Tres Poblaciones del Nematodo *Meloidogyne*. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 57 p.
- Casseres, E.** 1981. Producción de Hortalizas en México. 3ª. Ed. IICA. México D. F. p 408.
- Cepeda, S.M.** 1996. Nematología Agrícola. 1ª , Edición. Editorial Trillas-UAAAN. México. 305 p.
- Cepeda, S.M.** 1996. Identificación de la Especie y Raza Fisiológica del Nemátodo Agallador de la Papa *Meloidogyne* en Navidad, Gáleana, Nuevo León. Tesis Doctor en Ciencias. ITESM: Monterrey, Nuevo León. México. 66 p.
- Christiansen, G.T.** 1980. Manejo de Semilla en: Memorias del Primer Curso de Tecnología del Cultivo de Papa. SRN-PRECONDESA. La Esperanza, Intibuca Honduras. 112-135 pp.

- Cumbres, S.A.** 1976. Nueva Enciclopedia Temática. 19ª Edición México I.E.M. 236-242.
- DEAQ,** 1998. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. 8ª , Edición. Ediciones PLM, S.A. de C.V. México, D.F.
- Edmon, J.B.** 1981. Principios de la Horticultura. 5ª impresión. Compañía Editorial Continental, S.A.
- Guerrero, G.A.** 1981. Cultivos Herbáceos Extensivos. 2ª , Edición. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. 25-30 pp.
- Harris, P.M.** 1978. The potato crop. Department of Agriculture and Horticulture Reading University. Editorial Chapman and Hall. London.
- Hooker, W.J.** 1986. Compendium of Potato Diseases. 3ª , Edición. Amer. Phytopathol. Soc, St. Univ, USA. 125 pp.
- Horton, D.** 1988. Potatoes. Production Marketing Countries. London WCZE 8 HW. England. 8-15 pp.
- Huamán, Z.P. and Wissar, R.** 1988. Los Recursos Genéticos de la Papa y su Conservación en el Centro Internacional de Mejoramiento de la Papa. Toluca, Edo. de México. 15-24 pp.
- INEGI.** 1991. Superficie Cosechada y Producción de Cultivos Agrícolas Seleccionados según Entidad Federativa.
- Mier, H.A.** 1986. Prueba de Comportamiento de diez Clones Avanzados de Papa. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 8 pp.
- Montaldo, A.** 1984. Cultivo y Mejoramiento de la Papa Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 23-26 pp.

- Montes, B.R.** 1988. Nematología Vegetal en México. Invest. Documental. Soc. Mex. Fitopatol. México. 158 pp.
- Moreno, V.** 1970. Physiological investigations of the potato plant with special reference to the effect of different environments, phenthesis. Cornell univ.
- NAS.** 1984. National academy of Sciences. Control de Plagas de Plantas y Animales. Control de Nemátodos Parásitos de Plantas. 2ª , Edición. Editorial LIMUSA, S.A. México, D.F. 23-33 pp.
- Ochoa, C. M.** 1991. Revista Informativa para la Comunidad Internacional de Recursos Fitogenéticos. América Latina. Vol. 7 La importancia de la Conservación Exsitu de Recursos Genéticos de la Papa.
- Parsons, D.B. et.al.,** 1982. Papas. Manual para la Educación Agropecuaria. Editorial, Trillas, México, D.F. 54 p.
- Peña, C.J.** 1995. Introducción del Cultivo de la Papa (*Solanum tuberosum*, L) en la localidad de Atoyac, Jalisco. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Rowell,B.** 1993, Leaf bling on Tomato and Potato plant. Rhode Island Agr. Exp. Sta.Bull. p 320-329.
- SEP.** 1982. Papas. Manuales para la Educación Agropecuaria, 1ª , Edición, Editorial, Trillas. S.A. de C.V. México, D.F. 5-18 pp.
- Talavera, R.** 1983. Factores que Afectan el Rendimiento de un Cultivo de Papa. Revista Técnica Milciades. Vol 1.
- Tamaro, D.** 1981. Manual de Horticultura. Editorial, G. Gilis. S.A. México.

Thompson, H. C. Y C. W. Kelly,1959. Vegetable Crops. 5^a. Ed. Editorial Mc Graw-Hill. New York. 375-378 p.

Valadez, L.A. 1992. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V.

Van der Zaag, D.E. 1990. Potatoes and their Cultivations in the Netherlands. Wageningen, Netherlands.

Villarreal, G.M.J. 1987. El Cultivo de la Papa en México. 1º Congreso Nacional de la Papa. Chihuahua, Chih.

Yamaguchi, M. 1983. World vegetables principles production and nutritive values Avi. E.U.A.

APENDICE 1

Tabla de Datos

Variable: Primer muestreo de Nemátodos Filiformes. Cuadro 2.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	630.0000	652.0000	543.0000
2	672.0000	702.0000	682.0000
3	641.0000	652.0000	637.0000
4	704.0000	690.0000	620.0000
5	680.0000	675.0000	659.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	11290.000000	2822.500000	4.0604	0.044
Bloques	2	5962.000000	2981.000000	4.2884	0.054
Error	8	5561.000000	695.125000		
Total	14	22813.000000			

C.V. = 4.019497%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	608.333313
2	685.333313
3	643.333313
4	671.333313
5	671.333313

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Inicial de Nemátodos filiformes. Cuadro 2.

Número de Tratamientos = 5
Número de repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 695.125
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	685.3333	A
4	671.3333	A
5	671.3333	A
3	643.3333	AB
1	608.3333	B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 49.6415

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Inicial de Nemátodos Filiformes. Cuadro 2.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 695.125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	685.3333 A
4	671.3333 AB
5	671.3333 AB
3	643.3333 AB
1	608.3333 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 72.2235

APENDICE 2

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de BUSAN 1480. Cuadro 3.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	9.0000	12.0000	10.0000
2	6.0000	10.0000	14.0000
3	9.0000	11.0000	8.0000
4	1216.0000	1202.0000	1240.0000
5	1275.0000	1260.0000	1256.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	5463667.000000	1365916.750000	12556.5459	0.000
Bloques	2	110.500000	55.250000	0.5079	0.624
Error	8	870.250000	108.781250		
Total	14	5464647.750000			

C.V. = 2.075449%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	10.333333
2	10.000000
3	9.333333
4	1219.333374
5	1263.666626

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de BUSAN 1480. Cuadro 3.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 108.78125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	1263.6666 A
4	1219.3334 B
1	10.3333 C
2	10.0000 C
3	9.3333 C

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 19.6377

Tabla de Datos

Variable: Segundo Muestreo de Nemátodos Filiformes. Aplicación de BUSAN 1480. Cuadro 3.

Número de Tratamientos = 5
 Número de Repeticiones = 3
 Cuadrado Medio del Error = 108.78125
 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	1263.6666	A
4	1219.3334	B
1	10.3333	C
2	10.0000	C
3	9.3333	C

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 28.5709

APENDICE 3

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	15.0000	22.0000	10.0000
2	12.0000	21.0000	23.0000
3	18.0000	21.0000	11.0000
4	321.0000	269.0000	274.0000
5	1740.0000	1665.0000	1845.0000

Análisis De Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	6820594.500000	1705148.625000	886.9001	0.000
Bloques	2	2809.250000	1404.625000	0.7306	0.514
Error	8	15380.750000	1922.593750		
Total	14	6838784.500000			

C.V. = 10.494828%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	15.666667
2	18.666666
3	16.666666
4	288.000000
5	1750.000000

Tabla de Datos

Variable: Muestreo final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Número de Tratamientos = 5
Número de repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 1922.59375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	1750.0000	A
4	288.0000	B
2	18.6667	C
3	16.6667	C
1	15.6667	C

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 82.5577

Tabla de Datos

Variable: Muestreo Final de Nemátodos Filiformes. Cuadro 4.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1922.59375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	1750.0000	A
4	288.0000	B
2	18.6667	C
3	16.6667	C
1	15.6667	C

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 72.2235

APENDICE 4

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	71.0000	105.0000	114.0000
2	96.0000	114.0000	64.0000
3	83.0000	102.0000	107.0000
4	97.0000	119.0000	81.0000
5	89.0000	80.0000	78.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	552.664063	138.166016	0.4303	0.785
Bloques	2	859.742188	429.871094	1.3387	0.315
Error	8	2568.929688	321.116211		
Total	14	3981.335938			

C.V. = 19.199696%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	96.666664
2	91.333336
3	97.333336
4	99.000000
5	82.333336

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

<p>Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 321.1162109375 Grados de Libertad del Error = 8</p>
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	99.0000 A
3	97.3333 A
1	96.6667 A
2	91.3333 A
5	82.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 33.7400

Tabla de Datos

Variable: Resultados a la Cosecha. Número Total de Papas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 321.1162109375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	99.0000 A
3	97.3333 A
1	96.6667 A
2	91.3333 A
5	82.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 49.0883

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	68.0000	105.0000	114.0000
2	96.0000	114.0000	64.0000
3	81.0000	102.0000	107.0000
4	95.0000	119.0000	81.0000
5	30.0000	22.0000	38.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	10376.937500	2594.234375	7.2742	0.009
Bloques	2	865.601563	432.800781	1.2136	0.347
Error	8	2853.062500	356.632813		
Total	14	14095.601563			

C.V. = 22.918354%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	95.666664
2	91.333336
3	96.666664
4	98.333336
5	30.000000

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 356.6328125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
04	98.3333 A
3	96.6667 A
1	95.6667 A
2	91.3333 A
5	30.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 35.5569

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 356.6328125
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	98.3333 A
3	96.6667 A
1	95.6667 A
2	91.3333 A
5	30.0000 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 51.7318

APENDICE 6

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.
Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	3.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000
3	2.0000	0.0000	0.0000
4	2.0000	0.0000	0.0000
5	59.0000	58.0000	40.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	6428.933594	1607.233398	76.0522	0.000
Bloques	2	70.933350	35.466675	1.6782	0.246
Error	8	169.066406	21.133301		
Total	14	6668.933350			

C.V. = 42.046619%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	1.000000
2	0.000000
3	0.666667
4	0.666667
5	52.333332

Tabla de Datos

**Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.
Cuadro 5.**

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 21.13330078125 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
5	52.3333	A
1	1.0000	B
4	0.6667	B
3	0.6667	B
2	0.0000	B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 8.6556

Tabla de Datos

**Variable: Número de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita*.
Cuadro 5.**

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 21.13330078125 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	52.3333 A
1	1.0000 B
4	0.6667 B
3	0.6667 B
2	0.0000 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 12.5930

APENDICE 7

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. A la Cosecha. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	5.5000	7.5000	9.0000
2	8.0000	8.5000	8.5000
3	7.5000	7.5000	7.5000
4	7.5000	7.0000	4.5000
5	5.5000	5.5000	5.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	16.066589	4.016647	2.8605	0.096
Bloques	2	0.433350	0.216675	0.1543	0.859
Error	8	11.233398	1.404175		
Total	14	27.733337			

C.V. = 17.009266%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	7.333333
2	8.333333
3	7.500000
4	6.333333
5	5.333333

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. a la cosecha. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.404175043106079 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.5000 AB
1	7.3333 AB
4	6.3333 AB
5	5.3333 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 2.2311

Tabla de Datos

Variable: Peso Total de Papas en kg. A la Cosecha. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.404175043106079 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.5000 A
1	7.3333 A
4	6.3333 A
5	5.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 3.2461

APENDICE 8

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas en kg. Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	5.2000	7.5000	9.0000
2	8.0000	8.5000	8.5000
3	7.3000	7.5000	7.5000
4	7.2000	7.0000	4.5000
5	2.5000	1.7000	2.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	72.622803	18.155701	12.1431	0.002
Bloques	2	0.412109	0.206055	0.1378	0.873
Error	8	11.961182	1.495148		
Total	14	84.996094			

C.V. = 19.532946%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	7.233334
2	8.333333
3	7.433333
4	6.233334
5	2.066667

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas. Cuadro 5.

<p>Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.495147943496704 Grados de Libertad del Error = 8</p>

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.4333 A
1	7.2333 A
4	6.2333 A
5	2.0667 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 2.3023

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Sanas. Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 1.495147943496704 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
2	8.3333 A
3	7.4333 A
1	7.2333 A
4	6.2333 A
5	2.0667 B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 3.3496

APENDICE 9

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita* en Kg.
Cuadro 5.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	0.3000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.2000	0.0000	0.0000
4	0.3000	0.0000	0.0000
5	3.0000	3.8000	3.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	24.595999	6.149000	100.8031	0.000
Bloques	2	0.085333	0.042666	0.6994	0.528
Error	8	0.488001	0.061000		
Total	14	25.169333			

C.V. = 34.950283%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	0.100000
2	0.000000
3	0.066667
4	0.100000
5	3.266667

Tabla de Datos

Variable: Peso de Papas Dañadas por *Meloidogyne incognita* en kg.
Cuadro 5.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 6.10000068545341 E-002 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
5	3.2667 A
4	0.1000 B
1	0.1000 B
3	0.0667 B
2	0.0000 B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 0.4650

APENDICE 10

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	19.0000	28.0000	30.0000
2	21.0000	30.0000	28.0000
3	21.0000	21.0000	25.0000
4	20.0000	17.0000	22.0000
5	15.0000	20.0000	16.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	187.733398	46.933350	4.6546	0.031
Bloques	2	70.000000	35.000000	3.4711	0.082
Error	8	80.666504	10.083313		
Total	14	338.399902			

C.V. = 14.303708%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	25.666666
2	26.333334
3	22.333334
4	19.666666
5	17.000000

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 10.08331298828125 Grados de Libertad del Error = 8
--

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	26.3333	A
1	25.6667	A
3	22.3333	AB
4	19.6667	B
5	17.0000	B

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 5.9788

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Primera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 10.08331298828125
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media	
2	26.3333	A
1	25.6667	AB
3	22.3333	AB
4	19.6667	AB
5	17.0000	B

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 8.6986

APENDICE 11

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	36.0000	43.0000	29.0000
2	30.0000	38.0000	32.0000
3	30.0000	35.0000	33.0000
4	35.0000	43.0000	19.0000
5	33.0000	28.0000	30.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	50.266602	12.566650	0.3824	0.816
Bloques	2	193.734375	96.867188	2.9473	0.109
Error	8	262.932617	32.866577		
Total	14	506.933594			

C.V. = 17.407705%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.000000
2	33.333332
3	32.666668
4	32.333332
5	30.333334

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 32.8665771484375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.0000 A
2	33.3333 A
3	32.6667 A
4	32.3333 A
5	30.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 10.7942

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Segunda. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de Repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 32.8665771484375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	36.0000 A
2	33.3333 A
3	32.6667 A
4	32.3333 A
5	30.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 15.7045

APENDICE 12

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Tratamiento	B L O Q U E S		
	1	2	3
1	16.0000	34.0000	55.0000
2	45.0000	46.0000	22.0000
3	32.0000	46.0000	49.0000
4	42.0000	59.0000	40.0000
5	39.0000	32.0000	32.0000

Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	342.935547	85.733887	0.5042	0.736
Bloques	2	185.734375	92.867188	0.5462	0.603
Error	8	1360.263672	170.032959		
Total	14	1888.933594			

C.V. = 33.207985%

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
1	35.000000
2	37.666668
3	42.333332
4	47.000000
5	34.333332

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5 Número de repeticiones = 3 Cuadrado Medio del Error = 170.032958984375 Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	47.0000 A
3	42.3333 A
2	37.6667 A
1	35.0000 A
5	34.3333 A

Nivel de Significancia = 0.05

DMS = 24.5516

Tabla de Datos

Variable: Número de Papas de Tercera. Cuadro 6.

Número de Tratamientos = 5
Número de Repeticiones = 3
Cuadrado Medio del Error = 170.032958984375
Grados de Libertad del Error = 8

Tabla de Medias

Tratamiento	Media
4	47.0000 A
3	42.3333 A
2	37.6667 A
1	35.0000 A
5	34.3333 A

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 35.7202