

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTIVIDAD DE 4 INSECTICIDAS GRANULADOS Y 2 POLVOS EN EL CONTROL  
DE PLAGAS EN UNA VARIEDAD DE MAIZ ELOTERO

TESIS

José de Jesús Hernández Guajardo

1971

040.633  
FA 7  
1971  
C.5

3193

12

1



1080061476

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTIVIDAD DE 4 INSECTICIDAS GRANULADOS Y 2 POLVOS EN EL CONTROL  
DE PLAGAS EN UNA VARIEDAD DE MAIZ ELOTERO

TESIS

QUE PRESENTA

José de Jesús Hernández Guajardo

EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N. L.

2517 *Sp*

FEBRERO DE 1971

T  
5/3191  
.42  
44

040.633  
FA7  
1971  
c-5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
F TESIS

A MIS PADRES:

SR. PORFIRIO HERNANDEZ HERRERA

SRA. OLGA GUAJARDO DE HERNANDEZ

MI ETERNO AGRADECIMIENTO POR SU INQUEBRANTABLE FE  
Y POR LA EJEMPLAR EDUCACION QUE ME HAN IMPARTIDO.

A MIS HERMANOS:

PORFIRIO

ARACELI

GUSTAVO

GERARDO IGNACIO

OLGA GUADALUPE

MI ESPECIAL AGRADECIMIENTO PARA TODAS  
AQUELLAS PERSONAS QUE DIRECTA O INDI-  
RECTAMENTE, ME BRINDARON SU COLABORA-  
CION DURANTE EL CURSO DE MI CARRERA.

DESEO EXPRESAR MI GRATITUD A LOS SEÑORES  
INGENIEROS: BENJAMIN BAEZ FLORES Y RAMON  
GARCIA VASQUEZ; ASI COMO TAMBIEN AL PRO-  
FESOR HIGINIO JAVIER VILLARREAL RODRI---  
GUEZ, A TODOS ELLOS POR SU VALIOSA COLA-  
BORACION DURANTE LA REALIZACION DEL PRE-  
SENTE TRABAJO.

A MI ESCUELA TODO MI CARIÑO

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

A MI NOVIA LA SRITA. PROFRA.  
BLANCA ESTHELA GARZA ALCALA  
CON TODO CARIÑO Y RESPETO.

## CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE TABLAS .....	v
INTRODUCCION .....	1
LITERATURA REVISADA .....	3
MATERIALES Y METODOS .....	16
RESULTADOS .....	21
DISCUSION .....	23
CONCLUSIONES .....	25
RESUMEN .....	26
BIBLIOGRAFIA .....	28

## INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Cantidad total de insecticida en kilogramos - por hectárea, aplicando en cuatro fechas dife- rentes y su equivalente en material técnico.	19
2	Rendimiento de elotes en toneladas por hectá- rea en el Campo Agrícola Experimental de la - Facultad de Agronomía de la Universidad de -- Nuevo León, 1969.	22
3	Análisis de varianza para rendimiento, en el - Campo Agrícola Experimental de la Facultad de- Agronomía de la Universidad de Nuevo León, --- 1969.	22

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

El maíz, cereal considerado como básico en la alimentación de los pueblos de México, es consumido en formas muy variadas. Una de ellas como elote, muy apreciado por su sabor y valor nutritivo. Esta forma de consumo es muy importante en las grandes ciudades y núcleos de población, por lo que resulta ventajoso que se produzca en lugares próximos a estos centros.

El cultivo del maíz elotero, es atacado en todas sus fases de crecimiento por una gran variedad de plagas que reduce su rendimiento, así como la calidad del producto, haciéndolo menos costeable al agricultor.

Se han realizado numerosos experimentos tendientes a mejorar las medidas de combate con el fin de reducir los daños, habiéndose logrado buenos resultados.

Actualmente, existen nuevos productos insecticidas, -- así como formas de aplicación de los mismos.

Considerando los puntos anteriores, se realizó el presente experimento en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, con el objeto de probar seis insecticidas comerciales ( dos de ellos como polvos y los otros cuatro como granulados ), con el fin de determinar su efectividad, así como su respuesta en los rendimientos. Las dosis que se emplearon para cada -

producto fueron las mismas.

## LITERATURA REVISADA

### Generalidades

Moreno (16) estudiando las poblaciones de insectos que atacan el maíz, encontró que la mayoría de ellos llegan a su máxima población en los meses de abril, mayo, junio y julio, lo que indica que las siembras hechas en primavera o tardías sufren los mayores daños en sus primeras fases de desarrollo

Los insectos que mayor daño causan al maíz elotero, son los gusanos de la mazorca. Los huevecillos de este tipo de plaga requieren condiciones óptimas para llegar a eclosionar y son muy susceptibles de deshidratarse o dañarse mecánicamente; los primeros y los últimos son numéricamente menos fértiles que los ovipositados a mediados del período de oviposición, que es cuando producen el máximo número de huevecillos (18). Las larvas atacan los lados y la punta de la mazorca, a los cuales penetra después de haber eclosionado de los huevos depositados en los estigmas (3). Metcalf (15), reporta que además del maíz, ataca a la alfalfa, algodón, trébol, frijol y algarrobo. Las larvas tienden a eliminarse entre sí, fenómeno que se le dá el nombre de homofenia ó canibalismo. El daño que ocasiona esta plaga es sumamente considerable, pero no resulta económico tratar el campo a menos que el ataque sea muy severo. Se recomienda aplicar los insecticidas en la zona de las mazorcas.

En Puerto Rico, en cultivos de caña de azúcar, no se re

comienda usar insecticidas contra las larvas del gusano cogollero ( Spodoptera frugiperda ), a menos que la infestación sea considerable, pues se estima que dichas larvas desa parecen víctimas de las aves y avispas parásitas (13).

### Características y Modo de Acción

La concentración de material tóxico en los polvos portadores es baja, usualmente del 1 a 20% para su mejor aplicación y uniformidad, de ahí que las propiedades del portador, determinen la calidad del polvo usado. Pueden usarse como portadores harinas orgánicas, como la de cáscara de nuez, fríjol soya y otros productos; y algunos minerales como azufre, cal, yeso, pirofilita y ciertas arcillas. Se selecciona el portador de acuerdo a su compatibilidad con el insecticida deseado, tamaño de la partícula y otras características, y finalmente se le mezcla con el material tóxico por diferentes procesos mecánicos (15). Para afinar un polvo diluyente, éste tiene que pasar a través de una serie de mallas de diferentes medidas (4).

Los granulados son aquellos cuyas partículas pasan a través de cedazos de 30 a 60 mallas. El material tóxico se aplica por impregnación con solvente o arcillas, bentonitas y otros materiales absorbentes. Los productos granulados se aplican fácilmente mediante sembradoras y fertilizadoras terrestres o por medio de aplicaciones aéreas.

Estas preparaciones contienen comunmente de 2.5 a 5% de

material tóxico.

Ambas formulaciones tienen sus ventajas así como también sus desventajas. Entre las ventajas de los polvos se pueden mencionar las siguientes: se adhieren mejor al follaje que los granulados, ya que la carga electroestática de las partículas les ayuda, pues es contraria a la de la planta, por lo que sus depósitos en ésta son mayores; por otra parte el equipo de aplicación es menos pesado. Entre las desventajas están el mayor acarreo por el viento, tendencia a la separación del acarreador del veneno, mayor peligro por inhalación y para aplicarse es necesario que exista una calma absoluta del viento (15).

En los granulados, su peso reduce el acarreo por el viento, evitándose pérdidas y contaminación de áreas próximas no tratadas, hay menos peligro de contaminación en su manejo y se aplica fácilmente mediante las sembradoras y fertilizadoras. Al aplicarse en gramíneas, tienen la particularidad de alojarse en el cogollo o axilas de las hojas, que es donde hay mayor incidencia de plagas. Además, su aplicación en el suelo da buenos resultados por su residualidad y propiedades fumigantes. Su principal desventaja es la falta de adherencia al follaje, así como sus pérdidas si se trata de plantas que no son gramíneas (15).

En lo que se refiere a su forma de actuar, pueden hacerlo como estomacales, de contacto ó fumigantes, según si cau--

san la muerte por ingestión, por simple contacto o por penetración a través de las vías respiratorias de los insectos.- Los estomacales actúan directamente sobre el sistema digestivo; los de contacto penetran por aberturas del insecto; y -- los fumigantes dañan el sistema nervioso (7).

Los polvos y los granulados son por lo general de contacto, teniendo éstos últimos algunas veces propiedades fumigantes.

### Métodos y Equipos de Aplicación

Para la aplicación de los insecticidas, se puede recurrir a varios sistemas, desde la aplicación manual por vías terrestres hasta la aplicación aérea. Los polvos se aplican con la ayuda de espolvoreadoras, las cuales son muy variadas el objeto de su uso es cubrir con el insecticida la totalidad de la superficie de las plantas (15).

La experiencia general demuestra que se obtienen mejores resultados, si al efectuarse las espolvoreaciones la planta se encuentra humedecida, ya sea por el rocío o la lluvia (7).

Los granulados se usan constantemente en aplicaciones al suelo, por lo que se puede hacer en bandas, usando las sembradoras o fertilizadoras con algunas modificaciones (7).

Las formulaciones granulares tienen ventajas para ciertos casos específicos como es la aplicación a cultivos en --

crecimiento o los tratamientos aéreos en bosques (14).

#### Experimentos Similares Realizados

García (8), comparando el número de aplicaciones para el control de plagas del maíz, concluyó que en el caso de --trips, pulga saltona, gusano cogollero, gusano elotero y gusano barrenador, no existió diferencia significativa entre insecticidas y el control ejercido por cada uno de ellos fué bueno. En cuanto al número de aplicaciones, las parcelas tratadas con tres aplicaciones dieron los mejores resultados. --Para controlar gusano cogollero sólo dos aplicaciones fueron suficientes.

En Apodaca, Nuevo León, comparando DDT con Tiodan para controlar gusano elotero, Heliothis zea (Boddie), se observó que el efecto de contacto del DDT fué superior al del Tiodan cuando los insectos estaban en estado de larva, así como la mayor efectividad para su mezcla (19).

En otra prueba para controlar plagas del tomate, se encontró que las espolvoreaciones con DDT al 5 y 10% eran bastante efectivas para controlar Heliothis zea (22).

Parencia y Cowan, nombrados por González E. (9), dicen que la mezcla BHC 2% isomero gamma con DDT 10% y azufre 40%, dió el mejor control de gusano bellotero y los más altos rendimientos en comparación con la mezcla de arseniato de calcio con DDT y paratión metílico.

En otra prueba comparativa entre insecticidas actuando como mezclas o en formas separadas, resultó que las mezclas de arseniato de calcio al 70% con paratión metílico al 2%, - tuvieron un control más efectivo sobre el gusano bellotero - que el Toxafeno, y un control semejante al de arseniato de calcio al 70%, sevin 10% y endrin 2%. Actuando solos, el arseniato de calcio al 70% resultó mejor en el control de gusano bellotero que el gusatión al 3%, paratión metílico 2% y toxafeno 20%. El tratamiento con sevin mostró menor número de larvas en gusano medidor (17).

Tinoco (21), en otro experimento en Apodaca, Nuevo León encontró que en el control de trips, los compuestos más efectivos fueron el telodrin y heptacloro. Para el gusano elotero, ningún tratamiento presentó significancia con respecto al testigo. En el control del barrenador, las parcelas tratadas presentaron un daño menor que las no tratadas.

Sanchez G. (20), también controlando plagas del maíz, - obtuvo como resultados que en el control de trips, pulga saltona, gusano cogollero, gusano elotero y gusano barrenador - no hubo ninguna diferencia entre insecticidas, aunque el control de cada uno de ellos fué bueno. En los rendimientos obtenidos no hubo diferencia significativa, habiendo sido mayores los de las parcelas tratadas con telodrex.

Iruzubieta (12), comparando épocas de aplicación, encontró que el endrín se comportó en general bien, no habiendo -

sido afectado favorablemente el rendimiento por ninguna de las aplicaciones, ya que las diferencias fueron mínimas por lo que se considera antieconómico el uso de insecticidas para controlar las plagas del maíz en la región.

Baez (2), comparando cuatro insecticidas granulados, encontró que en las parcelas tratadas con sevín y telodrín, hubo un control más efectivo de gusano barrenador de la caña, Diatraea spp; gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith y Abbot); y gusano elotero, Heliothis zea (Boddie). Además, las parcelas tratadas con estos productos tuvieron los rendimientos más altos. Los otros dos productos usados fueron DDT y endrín. Con lo que respecta al testigo no hubo ninguna diferencia significativa.

En 1959, 1960 y 1961 fueron probados varios insecticidas para controlar gusano elotero, Heliothis zea (Boddie) y escarabajo negro de la savia, Carpophilus lugubris (Murray). En 1959 usando sevín y tiodan separadamente de la emulsión-estándar de DDT y aceite, mostraron ser buenos insecticidas para el control del gusano elotero y del escarabajo de la savia. En 1960, estos mismos productos dieron también un alto grado de control; otros compuestos fueron agregados a la emulsión DDT-aceite para determinar la eficacia de la combinación de materiales en el control de las mismas plagas. La eficiencia no aumentó con la adición de otros insecticidas fosforados. En 1961 varios compuestos fosforados y carbamatos fueron probados y comparados con el tratamiento de emul-

sión DDT-aceite. Solamente el sevín fué igual en eficacia al tratamiento estandard; el guthión dió un control significativo de gusano elotero pero no fué tan efectivo como la emulsión DDT-aceite o el sevín (11).

Una prueba de evaluación de líneas de maíz dulce para resistencia a la infestación de la mazorca por el gusano elotero, Heliothis zea (Boddie) y resistencia a la caída de las plantas por el ataque del gusano barrenador del maíz Ostrinia nubilalis (Hubner), fué hecha durante un período de cinco años. Algunas líneas establecidas fueron resistentes a ambas especies de insectos. No pudo establecerse una correlación entre resistencia al gusano de la mazorca y resistencia al gusano barrenador (10).

Durante tres estaciones de crecimiento se efectuaron estudios sobre el efecto que tiene el tipo de plantas de maíz dulce en el ataque de gusano elotero. Para llevar a cabo este trabajo, se probaron varias líneas de maíz dulce variando el tipo y características de las plantas; dichas líneas crecieron en presencia de altas poblaciones de gusano elotero. Los datos obtenidos indicaron que hubo una gran variación entre líneas, en su habilidad para resistir los ataques del gusano, pero no fué así en cuanto al tipo de plantas, o sea que no afectó el grado de resistencia a los ataques del insecto. En todas las líneas se aplicó DDT emulsificable (23).

Resultados de experimentos de campo conducidos en el este de Lincoln, Nebraska, en el mes de agosto, cuando el maíz dulce es cosechado en este estado, demostraron que el carbaril (sevín), fué más efectivo que el DDT para controlar al gusano elotero; el zectran fué tan eficiente como el carbaril, no así matacil, isolan y otros. El programa de control más apropiado para el este de Nebraska se ha determinado en cuatro aplicaciones separadas cada tercer día, empezando dos días después de ser observados los primeros estigmas (21).

Bandas alternadas de maíz en un campo agrícola al sur de Minnesota, fueron tratadas con aldrín en 1963. En 1967 -- fueron comparadas poblaciones de gusano norteño de la raíz, Diabrotica longicornis (Say); de gusano de la raíz del oeste D. virgifera (Le Conte); hospederas y aumento de peso de mazorcas en las bandas tratadas y no tratadas. Cuatro años después hubo reducciones del 38 al 42% en las poblaciones de -- larvas; 35% de las de adultos y 65% en hospederas; además, -- un incremento de 9% en la producción, todo debido al efecto-residual del aldrín. El aumento de peso de mazorcas para --- plantas en pie en las bandas tratadas y no tratadas fué el -- mismo; las dos bandas mostraron poblaciones de huevos (5).

#### Insecticidas Usados

##### DDT

Dicloro, difenil, tricloroetano; 1, 1, 1 - dicloro 2-2-bis ( clorofenil ) - etano. Fué sintetizado por Ziedler en -- 1874, sus propiedades insecticidas fueron descubiertas por --

Muller hasta 1939, el producto técnico es un polvo blanco -- crema, amorfo, está formado por 14 compuestos químicos. Es -- el más persistente y durable de todos los insecticidas de -- contacto usados hasta ahora, debido a sus propiedades de con -- servación a la luz, insolubilidad en agua y otras, su resi-- dualidad puede durar hasta un año si el material no es cu--- bierto por grasa u otro aislante, en aplicaciones exteriores o al follaje puede durar un mes o una temporada completa de -- crecimiento debido a su descomposición lenta por la acción -- de la luz. Actúa como de contacto o estomacal afectando los -- organos sensoriales y el sistema nervioso del insecto dañado; su acción es lenta, de dos a tres días. En plantas que se -- usarán como forraje se debe evitar la aplicación de éste in-- secticida ya que se acumula en las grasas y es secretado en -- la leche, siendo un insecticida inocuo para los animales de -- sangre caliente (15).

Se ha demostrado que las propiedades insecticidas del -- DDT son realmente debidas a su eficaz absorción por la cutí-- cula más que su extraordinaria toxicidad (7).

No debe usarse en algunas cucurbitáceas pues ocasiona -- quemaduras en las hojas. Tiene como ventaja el poderse mez-- clar con muchos insecticidas (6).

El DDT puede ser incluido efectivamente en pinturas y -- lavados de paredes aprovechando su residualidad. En algunos -- cítricos es descompuesto por el alkali, pero si es aplicado -- suficiente material, puede retener su toxicidad por un míni--

mo de dos meses (4).

Para contrarrestar su lentitud de acción es frecuente - asociarlo al BHC empleando ésta mezcla en explotaciones forestales y agrícolas (1).

#### BHC

Este insecticida es también un orgánico sintético clorado su constituyente activo es gamma - 1,2,3,4,5,6 - hexaclorociclohexano o lindano. Sus propiedades insecticidas se descubrieron en 1940 (15), su toxicidad es proporcional al contenido del isomero gamma, sus isomeros son apreciablemente volátiles; contiene 44.33% de cloros y está formado por cristales coloreados que tienen un pronunciado olor rancio debido a las impurezas, la volatilidad de sus isomeros le da un poder fumigante en grietas o ranuras, los isomeros son estables a los efectos de la luz (4).

No es fitotóxico excepto a cucurbitáceas (7), al aplicarlos en plantas comestibles o al suelo donde se cultivan les imprime un olor desagradable (15), cuando se utiliza en grandes cantidades provoca anomalías de crecimiento en las plantas, que se manifiestan por abultamientos en las extremidades de las raicillas. Esto se puede evitar aplicandose el insecticida dos o tres semanas antes de la siembra (1). El material técnico actúa como de contacto, estomacal o fumigante y es más tóxico que el DDT a los animales de sangre caliente (15).

## Sevin

Es un carbamato y el nombre común del 1-naftil-N-metil carbamato; sólido blanco cristalino, su presión de vapor es menor de 0.005 mm de mercurio a 26° centígrados. El material técnico es más o menos de 95% de pureza, tiene actividad de contacto y estomacal con buenas propiedades residuales, no se acumula en las grasas ni es excretado en la leche. Es de uso general, tiene buen control en plagas de hortalizas, frutales y el algodónero; en la actualidad se le encuentra como polvo humectable, concentrados emulsificables, polvos granulados (15).

## Dipterex

Fosfato orgánico, también se le conoce como Dylox o Bayer L 13/59, su fórmula empírica es: dimetil 1-hidroxi-2-tricloroetil fosfanato  $(CH_3O)_2 PCH_2Cl_2$ . Es un sólido cristalino-blanco, es estomacal y puede actuar como de contacto; se formula como polvo, polvo soluble y como granulado; es compatible con la mayoría de los insecticidas, se usa en cebos de azúcar seca para moscas, en el follaje para insectos masticadores, es de toxicidad moderada a animales de sangre caliente y afecta en grado reducido a los insectos benéficos (15).

## Paratión Metílico

Otro fosfato orgánico, O-O-dimetil - O-p-nitrofenil-fosforotionato (15). Fue primeramente descrito en 1948 (7):-

es un sólido blanco con propiedades similares a las del paratión, se isomeriza e hidroliza muy fácilmente por lo cual resulta muy inestable en el almacén así como residuo insecticida. Es más efectivo que el paratión contra pulgones y catarinitas y menos tóxico para los mamíferos (15). Es muy tóxico para la mayoría de los insectos y arañas fitófagas en las cuales actúa de contacto y estomacal, además tiene algo de acción fumigante (7).

### Dieldrín

Un insecticida clorado, es el epoxido del aldrín 0 - 1, 2,3,4,10, 10-héxacloro -6,7 - epoxi -1,4,4<sub>a</sub>,5,6,7,8<sub>a</sub> - octahidro -1,4-endoexo-5,8-dimetanonaftaleno. Fué primeramente descrito en 1948; el dieldrín técnico contiene más o menos 76% de éste compuesto. Es un material muy estable con prolongada acción residual y compatible con todos los insecticidas y fungicidas comunmente usados, se formula como polvo humectable, concentrado emulsificable, polvo y granulado (15). -- Tiene una alta toxicidad de contacto y estomacal para la mayoría de los insectos (7), se puede usar contra plagas de -- frutales, hortalizas y el algodónero, en aplicaciones al suelo así como también a insectos domésticos. En los tejidos vivos de plantas, mamíferos e insectos, el aldrín es convertido rápidamente en dieldrín (15).

## M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Este trabajo se inició en abril de 1969 en el Campo --- Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, que se encuentra en la Ex-Hacienda el Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L.

Las plagas estudiadas en éste experimento fueron las siguientes: pulga saltona, Chaetocnema ectypa o cercana a ella trips, Frankliniella occidentalis Pergrande; diabrotica, --- Diabrotica spp; gusano cogollero, Spodoptera frugiperda ---- (Smith y Abbot) y gusano elotero, Heliothis zea (Boddie).

## M A T E R I A L E S

La semilla que se usó fué de la variedad Nuevo León sintética 1 (N.L.V.S.1) y 6 insecticidas, cuatro de formulación granular y dos en polvo.

Los insecticidas comerciales fueron: sevín al 5%, diptere<sub>2</sub> 2.5%, sevín 2.5%, y una mezcla de BHC 1.5% y DDT 5%, todos en formulación granular y dieldrín al 2.5% y paratión metílico al 2%, en forma de polvo.

Se usaron cuatro frascos pequeños a manera de salero y dos bolsas o sacos de tela de malla abierta con capacidad para el polvo a aplicar, además se usó papel cartoncillo negro para el conteo de trips.

## M E T O D O S

## Diseño Experimental.

El diseño que se usó fué el de bloques al azar, constituido por seis tratamientos con cuatro repeticiones y un testigo por cada repetición. Las parcelas se formaron por cinco -- surcos de 90 centímetros de separación y con una longitud de siete metros, dando como parcela total 31.50 metros cuadrados. Los rendimientos se obtuvieron cosechando los tres surcos centrales de la parcela total quitando un metro de cada cabecera lo que dió como parcela útil 13.50 metros cuadrados.

Se dejó una separación de 90 centímetros entre cada hilera y 1.5 entre cada repetición, los surcos fueron corridos para facilitar labores de cultivo. El área total del experimento fué de 1,199.25 metros cuadrados.

Para realizar la aplicación de los insecticidas granulados, se usaron cuatro frascos con capacidad aproximada de 100 gramos con sus tapas perforadas para usarlas a manera de sales, las perforaciones tenían un diámetro aproximado de 2 milímetros y el número de ellos fué igual en las cuatro tapas.

La aplicación de los polvos se llevó a cabo con bolsas de malla abierta, habiéndose usado dos, una para cada producto.

Se efectuaron en total cuatro aplicaciones, una dosis ge

neral de diez kilogramos por hectárea del producto comercial fué la que se utilizó en cada una de ellas. Para efectuar cada aplicación, se hacía a diario una inspección con el objeto de ver la incidencia de plagas, ésta se llevaba a cabo haciendo un conteo cruzando el experimento y obteniendo el porcentaje de infestación, de ahí se consideraba si era justificada la aplicación. Las primeras tres aplicaciones fueron dirigidas directamente al cogollo, por ser la parte donde hay mayor incidencia de plagas debido a sus tejidos tiernos. La última, como ya había jilotes, fué dirigida a los estigmas - para procurar controlar el gusano elotero, Heliothis zea (Boddie).

Previo a cada aplicación se pesó el insecticida en una balanza, colocando cada uno en los frascos con su rótulo correspondiente. La cantidad de producto para cada repetición, se colocó en un sólo frasco en cuatro divisiones. Los mismos frascos fueron usados en el campo.

#### Métodos de Recuento.

Los recuentos se efectuaron un día antes de cada aplicación y una semana después de efectuada ésta.

El conteo de trips, Frankliniella occidentalis, que fué la primera plaga que se presentó cuando las plantas tenían - aproximadamente 15 centímetros de altura, se llevó a cabo recolectando diez plantas por parcela y poniéndolas en bolsas-

de hule, ésta operación y todas las de recuento se llevaron a cabo en las mañanas aprovechando la poca movilidad de los insectos. Ya colocadas las plantas en las bolsas de hule, se pusieron a temperaturas bajas para adormecer los trips. Para efectuar el conteo se sacudió cada planta sobre un cartón negro para la mejor observación de cada insecto.

Para efectuar el conteo de pulga saltona, Chaetocnema ectypa o cercana a ella y diabrotica, Diabrotica spp. se tomaron diez plantas por parcela pero sin extraerlas y se contó sobre ellas. Aunque estas dos plagas son difíciles de contar por su movilidad, el error existente fué el igual para todos los tratamientos.

TABLA 1.- Cantidad total de insecticida en kilogramos por -- hectárea, aplicando en cuatro fechas diferentes y su equivalente en material técnico.

INSECTICIDAS	MATERIAL TOTAL	A P L I C A C I O N E S <sup>+</sup>				
		1	2	3	4	
SEVIN	5.0%	10	.500	.500	.500	.500
DIPTEREX	2.5%	10	.250	.250	.250	.250
SEVIN	2.5%	10	.250	.250	.250	.250
DIELDRIN	2.5%	10	.250	.250	.250	.250
DDT - BHC	5.0% - 1.5%	10	.325	.325	.325	.325
P. METILICO	2.0%	10	.200	.200	.200	.200

<sup>+</sup> Kilogramos de material técnico por hectárea.

Para el gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith-  
y Abbot), se tomaron también diez plantas por parcela consi-  
derando un sólo gusano por cada planta pues se sabe que en -  
éstas larvas es muy común el canibalismo.

El conteo del gusano elotero, Eliothis zea (Boddie) se-  
llevó a cabo contando veinte elotes por parcela, observándo-  
los y tomándose como infestados aquellos que tuvieron huevos  
o larvas.

## R E S U L T A D O S

Los resultados obtenidos en éste experimento, se han limitado exclusivamente a la interpretación de los rendimientos obtenidos en cada tratamiento aplicado.

Las plagas observadas fueron: Trips, Frankliniella sp; gusano cogollero, Spodoptera frugiperda (Smith y Abbot); pulga saltona, Chaetocnema ectypa (Horn) ó cercana a ectypa; diabrotica, Diabrotica sp; chicharrita, Dalbulus spp; picudo, Nicentris (Nicentrus) tesfaceipes (Champion) y gusano elotero, Heliothis zea (Boddie).

En las tablas 2 y 3 muestran los rendimientos y análisis de varianza respectivamente. Se observa que los rendimientos mejores, se obtuvieron en las parcelas tratadas con dipterex.

El rendimiento fué menor para las parcelas tratadas con la mezcla DDT - BHC, habiendo disminuído para el resto de los tratamientos en el siguiente orden: paratión metílico, diel---drín, sevín 5% y sevín 2.5%.

TABLA 2.- Rendimiento de elotes en toneladas por hectárea en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, 1969.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO $\bar{X}$
	1	2	3	4	
SEVIN 2.5%	6.314	5.277	2.703	4.333	4.656
SEVIN 5.0%	7.555	3.925	5.833	5.037	5.587
DDT - BHC 5%-1.5%	9.259	5.444	5.555	3.703	5.990
DIPTEREX 2.5%	9.555	6.481	4.962	3.037	6.009
DIFLDRIN 2.5%	8.722	5.111	3.925	4.888	5.661
PARATION M. 2.0%	8.555	4.833	4.851	5.111	5.837
TESTIGO —	4.888	6.111	3.222	3.129	4.337
$\bar{X}$	7.835	5.311	4.436	4.177	

TABLA 3.- Análisis de varianza para rendimiento, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, 1969.

FACTOR DE VARIACION	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
TRATAMIENTOS	6	10.74	1.79	1.34
REPETICIONES	3	58.51	19.50	
ERROR	18	24.00	1.33	
TOTAL	27	93.25		

No hubo significancia.

## D I S C U S I O N

El objetivo principal de éste experimento fué el de observar la efectividad de cada uno de los insecticidas usados así como comparar su respuesta en rendimientos.

Para llevar a cabo la anterior observación, se planeó-- el presente experimento, en el que se usaron seis insecticidas de diferente formulación siendo cuatro de ellos granulados y dos de ellos en polvo. Se usó el diseño experimental de "bloques al azar".

Los resultados obtenidos fueron muy variables debido a la gran influencia del medio ambiente en la mortalidad de -- los insectos además de otros factores naturales que en este tipo de experimentos de campo no se pueden controlar. Considerando lo anterior se observaron los siguientes resultados.

Dipterex.- Las parcelas tratadas con este insecticida, aunque no presentaron ninguna diferencia significativa con el testigo, fueron las que manifestaron los más altos rendimientos, habiendo sido muy reducida la diferencia entre ellas y las dos que le siguieron en cuanto a los mismos.

DDT - BHC.- Este insecticida fué el que le siguió al -- dipterex en aumento de rendimientos, su diferencia con respecto al testigo fué apreciable.

Paratión M.- Este insecticida en polvo se puede considerar como intermedio en cuanto a rendimientos altos ya que-

los restantes tienen menor diferencia en cuanto al testigo.

Después de los tres anteriores se encuentran el diel--drín, sevin 5% y sevin 2.5%.

En el presente trabajo se observó un acentuado control natural de los insectos en las parcelas no tratadas, por lo que no se pudo evaluar con exactitud la efectividad de cada producto.

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

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente -- experimento, se concluye lo siguiente.

1.- Los rendimientos fueron bajos debido a que la siembra se hizo tardía, para una mayor incidencia de plagas, siendo característica de la variedad disminuir sus rendimientos al sembrarse fuera de época.

2.- El análisis de varianza no reportó diferencia significativa, entre los rendimientos obtenidos.

3.- El mejor de los insecticidas usados fué el dipterex - siguiendole en orden descendente; la mezcla DDT-BHC, Paratión-Metílico, Dieldrín, Sevín al 5% y Sevín al 2.5%.

## R E S U M E N

Con el fin de estudiar la efectividad de seis insecticidas, cuatro de ellos de formulación granular y los otros dos en polvo, así como también observar su respuesta en rendimientos de maíz elotero al controlar las plagas que afectan a éste, se estableció este experimento efectuando la siembra el 17 de abril de 1969, para finalizarlo con la cosecha del elote el 15 de junio del mismo año.

El diseño experimental que se empleó fué el de bloques al azar con cuatro repeticiones para cada tratamiento. La variedad usada fué la Nuevo León Sintética 1. Los insecticidas comerciales fueron Dipterex 2.5%, Sevín 5%, Sevín 2.5%, DDT-5%-BHC 1.5%, Paratión Metílico 2% y Dieldrín 2.5%. Se aplicó la misma dosis de cada producto, habiendo sido ésta de 10 kilogramos de material actual por hectárea.

Las principales plagas que se presentaron fueron: Pulga Saltona, Chaetocnema ectypa (Horn) o cercana a ella; trips, Frankliniella spp; diabrotica, Diabrotica, spp; picudo Necentris (Nicentrus) testaceipes (Champion); gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith y Abbot); y gusano elotero Heliothis zea (Boddie); y chicharrita, Dalbulus spp.

Los resultados que se obtuvieron en este experimento muestran que hubo una gran influencia del control natural, por lo que no se reflejó, como se esperaba, el efecto del insecticida usado.

En lo que corresponde a rendimientos, no hubo diferencia significativa entre tratamientos, resultando con los más altos las parcelas tratadas con Dipterex.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alfaro, M.A., y Agustín A.G. 1968. Plaguicidas Agrícolas y su aplicación 3ª Edición Madrid pp. 131 y 136.
- 2.- Baez, F.B. 1965. Comparación de cuatro insecticidas granulados en el control de algunas plagas del maíz en la Ex-Hacienda El Canada Municipio de General Escobedo, N.L. Facultad de Agronomía U.N.L. Tesis.
- 3.- Bradley, W.G. y G.R. Muhr. 1954. El cultivo del maíz. La Hacienda 49 (9) 43.
- 4.- Brown, A.W.A. 1951. Insect control by Chemicals 1ª Edición J. Wiley and Sons, Inc. New York p.50
- 5.- Cuellar, Rogelio. 1955. Estudio sobre los insecticidas.- La Hacienda. 50 (5) 38.
- 6.- Chiang, H.C. and Romeo S.R. 1968. Effects on populations of Corn Root worms of Aldrin residues in soil four-years after application. Jour. Econ. Ent. 61 (5): - 1204 - 1208.
- 7.- De la Fuente, J.M. 1962. Apuntes de parasiticidas agrícolas, folleto. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M.
- 8.- García, Alfonso S. 1963. Efectividad del el número de -- aplicaciones y comparación de dos formulaciones -- granulares de Telodrin en el control de plagas del-

maíz. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.

- 9.- González, E.H. 1964. Arseniato de calcio y paratión metálico solos y en mezclas comparadas con cuatro insecticidas en el control de algunas plagas del algodón. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.
- 10.- Guthrie, W.D. and E.V. Walter. 1961. Corn earworm and European corn borer resistance in sweet corn inbred lines. Journ. Econ. Ent. 54 (6) 1248 - 1250.
- 11.- Harrison, F.P. 1962. On the control of corn earworm, Heliothis zea, and dusky sap beetle, Carpophilus lugubris, in sweet corn. Jour. Econ. Ent. 55 (5) 671 - 674.
- 12.- Iruzubieta, B. 1962. Comparación de tres épocas de aplicación de insecticidas para control de plagas del maíz, Apodaca, Nuevo León. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.
- 13.- Mariota, T. Fausto y J. Maldonado C. 1967. Plagas de la caña de azúcar que ocasionan grandes daños. La Hacienda. 62 (8) 33.
- 14.- M, Hubert. 1964. The scientific principles of crops protection. 5ª Edición St. Martins Press. New York -- pp. 65-66.
- 15.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1966. Insectos destructivos-

e insectos útiles. Sus costumbres y su control. 4ª-  
Edición C.E.C.S.A. Mexico D.F. pp. 389 - 506.

- 16.- Moreno, M.A. 1959. Poblaciones de algunos insectos que atacan el maíz. Apodaca, N.L. Esc. Agr. y Gan. ---- I.T.E.S.M. Tesis.
- 17.- Muller, V.R. 1962. Comparación de la efectividad del arseniato de calcio con otros seis insecticidas en el control del picudo (Anthonomus grandis Boheman) y otras plagas del algodnero. Esc. Agr. y Gan. ---- I.T.E.S.M. Tesis.
- 18.- Pérez, A.S. 1962. Cría artificial y notas biológicas del gusano elotero Heliothis zea (Boddie). Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.
- 19.- Ríos, Zamora, J.M. 1962. Estudio Preliminar de la efectividad de Thiodan en comparación con DDT para ----- Heliothis zea ( Boddie ) Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.
- 20.- Sánchez, G.A. 1963. Efectividad del número de aplicaciones y comparación de dos formulaciones granulares de Telodrin en el control de plagas de maíz. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.S.M. Tesis.
- 21.- Staples, R.S. Dean K. and Benjamín H.K. 1968. Control of the corn earworm on sweet corn in Eastern Nebras

ka. Jour. Econ. Ent. 61 (3) 774 - 776.

22.- Tinoco, D.F. 1962. Comparación de cinco insecticidas gra  
nulados en el control de las principales plagas --  
del maíz en Apodaca, N.L. Esc. Agr. y Gan. I.T.E.  
S.M. Tesis.

23.- Wilcox, J.A. F. Howland. 1950. Test of new insecticides-  
for control of tomato insects in South California-  
Jour. Econ. Ent. 43: 883 - 887.

24.- Wilson, J.W. and F.V. Walter. 1961. The effect of plant-  
type upon corn earworm control in sweet corn. Jour  
Econ. Ent. 54 (4): 689 - 692.

18  
H  
C