

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD, COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA: Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz.

Autor: Danny Bolívar Bermúdez Cevallos

Director: Ing. Agr. David Álava Vera

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2011

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD, COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA: Control mecánico de Spodoptera frugiperda con
el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos
de maíz.

APROBADA

Ing. Agr. Jorge Livingston Camacho
Presidente

Ing. Agr. Miguel Arévalo Noboa
Vocal Principal

Ing. Agr. Antonio Alcivar Torres
Vocal Principal

Babahoyo – Ecuador

2011

Las investigaciones, resultados y conclusiones y recomendaciones, presentadas en dicha investigación son única responsabilidad del autor.

DANNY BERMÚDEZ CEVALLOS

DEDICATORIA

Po haber culminado satisfactoriamente este trabajo de investigacion, dedico este trabajo con mucha sencillez y humildad a Dios, a mi madre Francisca Cevallos Barros, a mi padre Francisco Bermúdez Damiani.

A mis hermanos y hermanas:

Karen, Tania, Gary y Owen Bermúdez Cevallos.

Y a toda mi familia por estar siempre conmigo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza para salir adelante día a día.

A mi madre, padre y hermanos por darme ánimo para conducir este trabajo de investigación.

Al Ing. Agr. David Álava Vera, Director de Tesis, por la ayuda incondicional que me brindó a lo largo de la realización de este trabajo de investigación.

Al Ing. Agr. Miguel Arévalo Noboa, por la ayuda prestada para que cristalice esta investigación.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por la formación técnica y humana recibida en los años de estudios.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice	
I. INTRODUCCIÓN	1-2
1.1. Objetivos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3-9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1. Ubicación del campo experimental	10
3.2. Material genético	11
3.3. Factores estudiados	12
3.4. Tratamientos y subtratamientos	
3.5. Métodos	12
3.5.1 Método Inductivo	12
3.5.2 Método Deductivo	12-13
3.6. Diseño Experimental	
3.7. Manejo del ensayo	13
3.7.1 Preparación del suelo.	14
3.7.2 Siembra	14
3.7.3 Riego	14
3.7.4 Control de Malezas	14-15
3.7.5 Fertilización	15
3.7.6 Control Fitosanitario	15
3.7.7 Cosecha	
3.7.8 Procedimiento para el empleo de los sustratos y época de aplicación	15-16
3.8. Datos evaluados	

3.8.1	Porcentaje de plantas y mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda	16-17
3.8.2	Porcentaje de daño en cada planta	17
3.8.3	Población de larvas por planta en el cogollo	17
3.8.4	Rendimiento de grano	17-18
3.8.5	Análisis económico	18
IV. RESULTADOS		
4.1.	Plantas atacadas por Spodoptera frugiperda	19-31
4.2.	Porcentaje de daño en cada planta	31-42
4.3.	Población por plantas de larvas de Spodoptera frugiperda, en el cogollo	42-51
4.4.	Mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda detectadas al momento de la cosecha	51-52
4.5.	Rendimiento de grano	53
4.6.	Análisis económico	53-56
V. DISCUSIÓN		57-59
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		60-62
VII. RESUMEN		63-65
VIII. SUMMARY		66-68
VIII. LITERATURA CITADA		69-70
ANEXOS		

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (Zea mays), es considerado como una de las gramíneas de gran importancia a nivel mundial, constituyéndose en un producto básico por su alto poder nutritivo y fuente de proteínas.

En el Ecuador se siembran aproximadamente 310.520 hectáreas de esta gramínea con una producción de 683042 Ton. En la Provincia de Los Ríos (Babahoyo, Vinces, Ventanas, Quevedo), la superficie que se destinó para este cultivo es de 105,850 hectáreas de las cuales se obtuvo un rendimiento promedio de 385,372 Ton. ^{1/}

Es de importancia resaltar que existe en el Ecuador los maíces híbridos 'Agrocerec AG-003', 'Vencedor 8330', 'Trueno NB 7443', presentan un buen comportamiento agronómico y buen llenado de mazorca, sin descartar que para obtener el mayor potencial genético de estos híbridos se requiere de un eficiente manejo tecnológico.

Uno de los principales problemas a los cuales se ve expuesto el cultivo de maíz, es el ataque de insectos; el más importante es Spodoptera frugiperda, que ataca en estado de larva y produce perforaciones no solo en las hojas y el cogollo, sino que puede alimentarse de la inflorescencia masculina y femenina, y causar perforaciones en la mazorca provocando pérdidas considerables.

El control mecánico de Spodoptera frugiperda, pudiera ser uno de los más efectivos y recomendados, ya que con el uso de sustratos inertes como: arena, aserrín o polvillo se lograría establecer

1/ Ministerio de Agricultura y Ganadería, EC .2008

una barrera física que podría impedir que la larva penetre al cogollo, logrando controlar niveles poblacionales de insectos – plaga.

1.1. Objetivos Generales

- ✧ Establecer porcentaje de ataque al cogollo de maíz causado por Spodoptera frugiperda.
- ✧ Determinar la eficacia del control mecánico de Spodoptera frugiperda, con el uso de diferentes sustratos inertes en el cultivo de maíz.
- ✧ Análisis económico del rendimiento en relación al costo de los tratamientos.

1.2. Objetivo Específico

Controlar los daños causados por Spodoptera frugiperda en el cultivo del maíz mediante el uso de varios sustratos inertes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Morfología del Insecto.

El gusano cogollero del maíz, que en la actualidad es el causante de serias pérdidas en los cultivos de maíz y arroz, pertenecen al Orden: Lepidoptera, familia: Noctuidae, género: Spodoptera, especie: frugiperda (M.A.G., 1968).

Este insecto pertenece al Orden: Lepidoptera, familia: Noctuidae, género: Spodoptera, especie: frugiperda, y tiene origen en los trópicos del continente Americano. Su metamorfosis es completa u holometabólica: Huevo, larva, pupa, adulto de 30 a 45 días, con un promedio de 35 días (PALIZ Y MENDOZA., 1985).

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda, es la plaga del maíz más importante, ya que cíclicamente se presenta en infestaciones severas que ameritan su combate con insecticidas, es un poco menos importante en el sorgo, y también ataca a pasto, malezas, plantas ornamentales y árboles. Los gusanos se localizan en el cogollo del maíz, en donde se alimentan de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan agujeradas, en el ataque a plantas muy chicas retarda su desarrollo e inclusive puede matarlas (ROBLES., 1976).

Este insecto se presenta con gran incidencia en las regiones de climas cálidos, especialmente en el período de sequía. Es una especie polífaga que ataca a diversos cultivos como maíz, maní, arroz, frijoles, etc (M.A.G., 1968).

El gusano cogollero, ataca a varios cultivos económicos como maíz, algodón, tomate, pepino, arroz, frejol, soya, varias gramíneas

y leguminosas forrajeras, etc., también se alimentan de algunas malezas comunes como bleado, verdolaga, lechosa, etc (CEVALLOS., 1969).

El adulto es una palomilla de unos 3 cm de expansión alar de color café – grisáceo, durante el día se encuentra escondida en el follaje o en las grietas del suelo, la hembra pone masas de 50 a 100 huevillos generalmente en el envés de las hojas, los huevecillos son verdosos y las larvitas emergen a los 4 ó 5 días y tienen hábito gregario durante esta primera etapa de desarrollo se alimentan en área foliar reducida, pero en pocos días se dispersan en las plantas vecinas y se pueden encontrar varios gusanos en cada cogollo debido a que tienen hábito canibalístico, las larvitas son amarillentas, con la cabeza y el escudo pronotal oscuro, pasan por 6 instares larvarios y alcanzan un tamaño de 3,5 cm de longitud, las larvas grandes son de color café – grisáceo, con 3 hileras dorsales más claras, completan su desarrollo en una 3 semanas y después caen al suelo donde se entierran y construyen unas celdas para pupar, bajo las condiciones de verano el adulto emerge en unos 7 días (SIFUENTES., 1976).

Las larvas de Spodoptera frugiperda, en sus primeros estadíos se localizan en la superficie de las hojas hasta el tercer estadio. A partir de este estadio se alimentan del cogollo. Se presenta en casi todo el ciclo biológico, pero al final de esta etapa, es cuando causa los mayores daños. Para evaluar se observa el cogollo y las tres hojas superiores, anotándose el número de plantas atacadas, número de larvas por planta y el número de masa de huevos (H.OKUMURA., 1962).

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda, es una especie que se encuentra ampliamente distribuída y constituye un serio

problema sobre todo en la parte baja de nuestra costa ecuatoriana. Los huevecillos son ovipositados sobre las plantas de maíz (hojas), o en las malezas por la hembra, cada postura o masa está formada por 350 huevos, la incubación dura de dos a tres días. Las larvas recién eclosionadas miden 1,5 mm de longitud y se diseminan por el cultivo a través de las corrientes de aire, con la ayuda de finos hilos de seda formados por las mismas. Las larvas crecen hasta alcanzar de 35 a 45 mm, de longitud en un tiempo de 9 a 13 días, mediante 5 ó 6 mudas. Luego de la última muda la larva deja de alimentarse y se oculta en el suelo o en el interior de los tallos de maíz para transformarse en pupa, que es un estado de inactividad en el insecto por espacio de 9 a 10 días, para luego salir el adulto que es una mariposa pequeña de color gris, la misma que se aparea durante los dos primeros días de vida, y luego en los 6 a 7 últimos días la hembra deposita cerca de 3.000 huevecillos en grupo de aproximadamente 350 cada uno. Tan pronto como eclosionan las larvitas, comienzan a alimentarse, produciendo los primeros daños en las partes superiores de las hojas exteriores de las plántulas de maíz, sin llegar a perforarlas. Estos daños tienen la apariencia de manchas blancas dispersas en la superficie de las hojas. (INIAP., 1980).

2.2 Daños

Los primeros daños los ocasionan en el momento que emergen las larvas, las que en maíz comienzan a alimentarse por la parte superior de las hojas exteriores de las plántulas, sin llegar a perforarlas. Estos daños tienen la apariencia de manchas blancas dispersas en la superficie de las hojas. Las larvas se alimentan hasta la segunda muda, de las hojas exteriores, luego avanzan hacia el interior del “cogollo”, de la planta, donde devoran el tejido tierno de las plantas o causándole la muerte. Este insecto puede

también actuar como trozador al cortar el tallo de las plántulas a nivel del suelo, o como gusano “ejército”, al invadir plantas más desarrolladas y destruir las hojas de los bordes hacia adentro (CEVALLOS., 1976).

Durante la etapa de crecimiento, las larvas se alimentan del cogollo, consumen principalmente las hojas que indirectamente afectan el rendimiento del cultivo, reduciendo el área fotosintética, y las primeras estructuras florales, en cuyo caso no es recomendable el control químico, y es preferible controlar estas primeras poblaciones con reguladores de crecimientos de insectos como inhibidores de quitina o análogos de la ecdisoma (NAVARRO., 2000.)

El mayor daño en maíz, es cuando el gusano cogollero se localiza en el punto de crecimiento, produciendo plantas enanas que no dan mazorcas. Se realizaron estudios de fluctuación de población de Spodoptera frugiperda en el cultivo de maíz y los datos obtenidos, muestran que las poblaciones y ataques de cogolleros se hacen presentes durante las primeras lluvias, con altas temperaturas. (CIAT, 1980).

Las pupas de Spodoptera frugiperda pueden ser combatidas por medio de sistemas rápidos de preparación, como el multiarado, para elevar esta plaga a la superficie del suelo, con una duración de 15 a 20 días y que mueran por efecto de temperatura, y así minimizar el uso de, insecticidas que tanto daño hacen al medio ambiente (PEREZ., 2000).

Son mariposas moteado y más claro en los machos, los cuales tienen en la mitad de las alas anteriores una mancha clara ovalada, bien definida, unida a una mancha oblicua en forma de V del

mismo color, mientras que las hembras, presentan la mancha oblicua, unida a otra forma irregular menos visible. La hembra pone los huevos en el envés de las hojas del tercio superior del maíz, en el suelo o en las malezas siguiendo sus hábitos de iniciar los ataques localizados y hacia el centro de los lotes. Se puede presentar haciendo daño, desde la germinación hasta la cosecha como defoliador, cortador y taladrador (NAVARRO., 2000).

El daño que ocasiona al alimentarse el gusano cogollero no es muy visible al principio, pero a medida que va desarrollando la planta, se hace más evidente en regiones de clima caliente ocasionando pérdidas hasta de un 50% de cosecha como resultado del ataque de la larva, ya sea como gusano cortador o comiendo las espigas, el cogollo y los elotes. Se ha establecido que en estado larvario ataca al maíz como cogollero, trozador o cortador, elotero, y barrenador, dañando las inflorescencia masculina y femenina. Las larvas se alimentan primero del corión y de las hojas donde se encontraban las oviposturas, se aparecen en todas direcciones, se alimentan del follaje, dejando descarnaduras blancas aisladas y transparentes el no perforar el envés, las que al fusionarse forman grandes zonas blancas en la cutícula que quedan adheridas a la nervadura. Cuando tienen de 8 a 15 días pueden devorar el follaje dejando toda la planta en esqueleto. La larva cuando alcanza una longitud de 35 mm. en su último instar se encuentra alimentándose del cogollo, atrofiando el desarrollo o causando la muerte de la planta al destruir la yema apical. Los daños son poco perceptibles cuando las larvas están pequeñas pero con el crecimiento de la planta se van apareciendo en forma de grandes perforaciones (MARQUEZ., 1951).

Cuando la larva va a pupar en el suelo ataca la base del tallo, cortándolo, o perforándolo haciendo que ésta muera o provocando

el secamiento de las hojas centrales. Ataca en forma migratoria en gran número, pudiendo terminar con el cultivo, por este motivo se lo llama gusano barrenador. Además tiene hábito caníbal, razón por la cual llegan a su máximo desarrollo de una a dos larvas por plantas. La larva que eclosiona después de las 17h00, comienzan alimentarse luego de dos horas, las nacidas en la mañana esperan la noche (ESTRADA., 1956).

Las larvas emergen de los huevos y comienzan a alimentarse, ocasionando los primeros daños en el haz exterior de las plantas de maíz, sin perforar el envés y que estos daños tienen la apariencia de manchas blancas dispersas en la superficie de las hojas, las larvas se alimentan de las hojas exteriores hasta la segunda muda y luego avanza hasta el cogollo de la planta donde devoran el tejido tierno de las hojas apicales, produciendo atrofiamientos en el desarrollo de la planta, causando la muerte. Es de indicar que rara vez se encuentra más de una larva en cada cogollo debido a su hábito caníbal (INIAP., 1969).

2.3 Control Mecánico

El control mecánico, trata sobre la utilización de prácticas manuales, barreras y otros dispositivos con el fin de evitar, disminuir o eliminar la presencia del insecto – plaga. Tenemos como medida de control mecánico: uso de sustratos inertes recolección manual de huevos, larvas, pupas o adultos, colocar bolsas plásticas en frutos para evitar que infecten (PEREZ., 2007).

Esta técnica de control de insectos o plagas consiste en el aislamiento de la planta o de los frutos que produce la misma a través de una barrera creada con el fin de evitar, disminuir o erradicar la plaga que puede estar contaminando la misma.

Estas barreras pueden ser por ejemplo, la recolección en forma manual de los insectos que generan la plaga, la colocación de bolsas plásticas en los frutos, el uso de sustratos en el cogollo de la plantas como por ejemplo el maíz para evitar que los larvas penetren (PEREZ., 2008).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas de 79°32' de longitud oeste y 01°49'15" de latitud sur y una altitud de 8 msnm.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura anual media de 25.4° C, con una precipitación anual media de 2.329 mm / año, humedad relativa de 82%. ^{1/}

3.2 MATERIAL GENÉTICO

Como material genético de siembra se emplearon híbridos de maíz:

‘Agrocerec AG – 003’, ‘Vencedor 8330’ y ‘Trueno NB 7443’, cuyas características se describen a continuación:

Maíz Híbrido ‘AGROCERES AG - 003’

Altura la planta:	2.65m
Altura de inserción de la mazorca:	1.25m
Días a la floración femenina:	52
Ciclo vegetativo:	132 días
Longitud de la mazorca:	17 cm
Número de hileras por mazorca:	14 a 16 hileras
Población recomendada:	60.000 a 65.000 plantas/ha
Enfermedades:	Tolerante
Virus:	Tolerante

^{1/} Estación Agrometeorológica “Babahoyo Universidad” Serie Multianual 1980-2000

Altura la planta:	2.1 m
Altura de inserción de la mazorca:	1.1 m
Días a la floración femenina:	52
Ciclo vegetativo:	120 días
Longitud de la mazorca:	14- 16 cm
Número de hileras por mazorca:	16 hileras
Población recomendada:	62500 plantas/ha
Enfermedades:	Muy Tolerante
Virus:	Tolerante a cinta roja

Maíz Híbrido 'VENCEDOR 8330'

Híbrido triple

Altura la planta:	2.4 m
Altura de inserción de la mazorca:	1.25m
Días a la floración femenina:	53-54 días
Ciclo vegetativo:	120 días
Longitud de la mazorca:	18.3 cm
Acame del tallo:	2%
Población recomendada	60.000 plantas/ha
Enfermedades:	Tolerante
Virus:	Tolerante a cinta roja
Rendimiento de grano:	99qq/ha

3.3 FACTORES ESTUDIADOS

3.3.1 **Variable Dependiente:** Híbridos de maíz.

3.3.2 **Variable Independiente:** Sustratos inertes para controlar Spodoptera frugiperda en maíz.

3.4 TRATAMIENTOS Y SUBTRATAMIENTOS

Se utilizaron 3 tratamientos: 'Agrocerec AG-003', 'Vencedor 8330', 'Trueno NB 7443' y cinco subtratamientos (sustratos): Arena, Aserrín de madera, Polvillo de arroz, Testigo (utilizando cebo, arena mezclada con insecticida clorpirifos a una dosis de 250cc en 80Kg de arena), Testigo(sin sustrato).

3.5 MÉTODOS

Se utilizaron los métodos: Inductivos - Deductivos y el Experimental.

3.5.1 Método Inductivo

Es un proceso analítico-sintético mediante el cual se parte del estudio de casos, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige.

3.5.2 Método Deductivo

Es un proceso sintético-analítico, este método propone partir de aspectos generales utilizando el razonamiento para llegar a conclusiones particulares o también partir de lo complejo a lo simple.

3.6 Diseño Experimental

Se utilizó el diseño el diseño experimental: Parcelas Divididas, con tres tratamientos, cinco subtratamientos y cuatro repeticiones.

Las parcelas principales correspondieron a los híbridos (tratamientos) y los sustratos (substratamientos) como subparcelas experimentales.

La subparcela experimental estuvo constituida por 6 hileras de 6m de longitud separadas a 0,80m; dando un área de $4.8m \times 6m=28.8m^2$. El área útil de la subparcela experimental estuvo determinada por 4 hileras centrales, eliminando una hilera a cada lado; dando un área de $3.2m \times 6m=19.2 m^2$

La separación entre las repeticiones fué de 2m. y entre parcelas principales y sub parcelas experimentales fué de 1m.

Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia y para determinar la diferencia entre las medias de híbridos; sustratos e interacciones; se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

3.7 MANEJO DEL ENSAYO

Durante el desarrollo del ensayo, se realizaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.7.1 Preparación del Suelo

La preparación del suelo, consistió en un pase de arado y dos pases de rastra liviana en ambos sentidos, con el fin de que el suelo quede completamente suelto y asegurar, una buena germinación de las semillas.

3.7.2 Siembra

La siembra se efectuó en forma manual utilizando un espeque; se depositó una semilla por sitio, a una distancia de 0.80m x 0.20m, entre hileras y entre plantas, respectivamente, dando una población de 62.500 plantas por hectárea. La semilla fué mezclada con el insecticida Larvin, en dosis de 350 cc por cada 15kg de semilla, para evitar el ataque de insectos trazadores.

3.7.3 Riego

El cultivo, se realizó bajo condiciones de riego, se dieron cuatro riegos; a la siembra; a los 20; 45 y 65 días después de la siembra.

3.7.4 Control de Malezas

Para el control de malezas, se aplicó el herbicida pre-emergente Pendimetalin (Prowl) en dosis de 3 l/ha, inmediatamente después de la siembra. Posteriormente, se aplicó el herbicida Paraquat en dosis de 2.0 l/ha entre las hileras, utilizándose una bomba de mochila con pantalla.

3.7.5 Fertilización

El programa de fertilización química estuvo en función a los resultados del análisis físico químico del suelo; se aplicó 120 – 80 – 120 Kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente.

El fósforo y el potasio se aplicó totalmente al momento de la siembra, quedando incorporado, utilizando los fertilizantes Superfosfato triple y Muriato de potasio, respectivamente. El nitrógeno se fraccionó en tres partes iguales, es decir, 40 Kg/h aplicándose al momento de la siembra; a los 18 y 45 días después de la siembra.

3.7.6 Control Fitosanitario

A los 12 días después de la siembra se aplicó el insecticida Amulet en dosis de 250cc/ha para el control de Spodoptera frugiperda; posteriormente no se aplicaron insecticidas.

3.7.7 Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, cuando las plantas lograron alcanzar su madurez fisiológica en cada subparcela experimental. Se recolectaron las mazorcas de las cuatro hileras centrales y para el desgrane de las mazorcas se empleó una desgranadora manual.

3.7.8 Procedimiento para el empleo de los sustratos inertes y época de aplicación.

1) ¿Cómo preparar los materiales inertes?

a) Arena.- La arena fué extraída del río, luego se la tamizó con una zaranda para que queden las partículas de arena de tamaño pequeño y uniforme, luego se procedió a lavar para eliminar impurezas, luego del lavado se la procedió a secar, cuando se encontró con algo de humedad se procedió a colocar con la yema de los dedos en el cogollo.

b) Polvillo de Arroz.- En las piladoras de arroz se hizo la selección de aquel polvillo que estuvo homogéneamente fino, el mismo que fue lavado y previamente secado en un tendal, ya seco se humedeció un poco para que adquiriera adherencia en el momento que se lo colocó con la punta de la yema de los dedos en el cogollo.

c) Aserrín.- Se utilizó aserrín de madera, el cual se lo obtuvo de los aserraderos, el aserrín fué el más fino que se encontró en la localidad, ya seleccionado se lo sometió al proceso de lavado y secado para su posterior aplicación en el cogollo usando la yema de los dedos.

2) ¿Como se lo aplica?

Para la aplicación de los sustratos se utilizó la punta de la yema de los dedos y colocando en cada planta como promedio una cantidad de 4gr de sustrato.

3) ¿Cuándo se lo aplica?

La aplicación de los sustratos se lo realizó a partir de los 28 días después de la siembra.

3.8 DATOS EVALUADOS

3.8.1 Porcentaje de plantas y mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda

Semanalmente desde los 14 días de la siembra hasta que la planta de maíz emitió la flor masculina, se determinó el porcentaje de plantas que tengan algún daño de S. frugiperda, tomándose para la evaluación 10 plantas por cada subparcela, estas plantas fueron tomadas al azar.

Al momento de la cosecha se estableció en 50 mazorcas por subparcela, el porcentaje de mazorcas que fueron atacadas por larvas de S. frugiperda.

3.8.2. Porcentaje de daño en cada planta

A partir de los 14 días de la siembra, semanalmente hasta la emisión de la flor masculina se realizaron evaluaciones en las hojas de 10 plantas de maíz por parcela experimental.

En las mismas plantas indicadas anteriormente y con la misma frecuencia se determinó el porcentaje de área foliar destruida por S. frugiperda, en cada planta, el área foliar se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Área foliar} = \text{Largo de la hoja} \times \text{ancho de la hoja} \times 0.75.$$

Previamente establecido el área foliar, se evaluó el área dañada y se determinó el porcentaje del daño.

3.8.3. Población de larvas por planta en el cogollo

En 10 plantas por subparcela con las mismas frecuencias indicadas anteriormente, se determinó el número de larvas que se encontraban en el cogollo, se verificó en aquella planta seleccionada si presentaba daños foliares o a nivel del cogollo.

3.8.4. Rendimiento de grano

Al momento de la cosecha se obtuvo el peso de los granos de las mazorcas obtenidas en el área útil de cada subparcela

y se transformó a Ton/ha; los pesos fueron ajustados al 14% de humedad según la fórmula siguiente:

$$Pu = Pa (100 - ha) / 100 - hd$$

Pa =Peso actual.

ha=Humedad actual.

hd =Humedad deseada.

3.8.5. Análisis económico

El análisis económico del rendimiento de grano, se determinó en función al costo de los subtratamientos.

IV. RESULTADOS

4.1 PLANTAS ATACADAS POR SPODOPTERA FRUGIPERDA

Los promedios porcentuales de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda a los 14 días después de la siembra, se presentan en el Cuadro 1. El análisis de variancia no detectó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variación fue 43.0%.

La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre los maíces híbridos; lo mismo fue para los sustratos, cuyo rango varió de 15.86% a 25.51% correspondiente al testigo (cebo con insecticida) y aserrín de madera, respectivamente. Las interacciones híbridos x sustratos, no difirieron estadísticamente, con promedios fluctuando de 11.25% correspondiente al maíz 'Agroceres AG – 003' con arena a 28.22% del híbrido 'Trueno' con cebo con insecticida.

En el Cuadro 2, se muestran los promedios porcentuales de plantas atacadas a 21 días después de la siembra. El análisis de variancia reportó alta significancia estadística sólo para los sustratos; siendo el coeficiente de variación 33.71%.

El híbrido 'Trueno' presentó el menor porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda con 21.73%, siendo igual estadísticamente con 'Agroceres AG – 003' y 'Vencedor 8330'.

Cuadro 1.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 14 días después de la siembra en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		20.69 a*
VENCEDOR 8330		24.83 a
TRUENO NB - 7443		22.43 a
	Arena	20.10 a*
	Aserrín de madera	25.51 a
	Polvillo de arroz	21.71 a
	Testigo sin sustrato	19.50 a
	Testigo (cebo con insecticida)	15.86 a
AGROCERES AG - 003	Arena	11.25 a*
	Aserrín de madera	27.85 a
	Polvillo de arroz	21.58 a
	Testigo sin sustrato	14.94 a
	Testigo (cebo con insecticida)	27.85 a
VENCEDOR 8330	Arena	24.53 a
	Aserrín de madera	24.16 a
	Polvillo de arroz	27.70 a
	Testigo sin sustrato	24.53 a
	Testigo (cebo con insecticida)	23.24 a
TRUENO NB - 7443	Arena	24.53 a
	Aserrín de madera	24.53 a
	Polvillo de arroz	15.86 a
	Testigo sin sustrato	19.03 a
	Testigo (cebo con insecticida)	28.22 a
PROMEDIO		22.65
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		43.00

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 2.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 21 días después de la siembra en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		24.27 a*
VENCEDOR 8330		24.79 a
TRUENO NB - 7443		21.73 a
	Arena	20.96 ab*
	Aserrín de madera	24.96 a
	Polvillo de arroz	27.12 a
	Testigo sin sustrato	29.76 a
	Testigo (cebo con insecticida)	15.18 b
AGROCERES AG - 003	Arena	17.89 a*
	Aserrín de madera	26.19 a
	Polvillo de arroz	28.22 a
	Testigo sin sustrato	33.21 a
	Testigo (cebo con insecticida)	15.86 a
VENCEDOR 8330	Arena	22.50 a
	Aserrín de madera	26.19 a
	Polvillo de arroz	31.55 a
	Testigo sin sustrato	27.85 a
	Testigo (cebo con insecticida)	15.86 a
TRUENO NB - 7443	Arena	22.50 a
	Aserrín de madera	22.50 a
	Polvillo de arroz	21.58 a
	Testigo sin sustrato	28.22 a
	Testigo (cebo con insecticida)	13.83 a
PROMEDIO		23.60
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		33.71

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

El sustrato que contenía cebo con insecticida (Testigo) registró el menor promedio de plantas atacadas con 15.18%, difiriendo estadísticamente con los demás sustratos, los cuales se comportaron iguales estadísticamente, alcanzando al testigo sin sustrato el mayor porcentaje de plantas atacadas (29.76%). Las interacciones híbridos - sustratos, no difirieron significativamente, con promedios oscilando entre 13.83% en el testigo que contenía cebo con insecticida en el híbrido 'Trueno' y 33.21% en el testigo sin sustrato del híbrido 'Agrocere AG – 003'.

Los promedios porcentuales de plantas atacadas en la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra (previo a la aplicación de los tratamientos), se aprecian en el Cuadro 3. El análisis de variancia determinó alta significancia estadística para los sustratos, cuyo coeficiente de variación fue 18.39%.

En esta evaluación se observó mayor porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda en relación a la anterior; no existiendo diferencia estadística en los híbridos ensayados. En referencia a los sustratos, el testigo que contiene cebo con insecticida presentó el menor promedio de plantas atacadas con 19.61%, difiriendo estadísticamente con los demás sustratos; mientras que el testigo sin sustrato alcanzó el mayor promedio (40.51%). Los restantes sustratos se comportaron iguales estadísticamente.

Los híbridos 'Trueno', 'Vencedor 8330' y 'Agrocere AG – 003' en el testigo sin sustrato, registran los mayores promedios de plantas atacadas con 45.0%, 42.05% y 34.49%, respectivamente, siendo iguales estadísticamente entre sí, pero

Cuadro 3.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 28 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		27.11 a*
VENCEDOR 8330		28.70 a
TRUENO NB - 7443		27.96 a
	Arena	23.18 bc*
	Aserrín de madera	28.10 b
	Polvillo de arroz	28.22 b
	Testigo sin sustrato	40.51 a
	Testigo (cebo con insecticida)	19.61 c
AGROCERES AG - 003	Arena	22.50 bc*
	Aserrín de madera	27.85 b
	Polvillo de arroz	28.22 b
	Testigo sin sustrato	34.49 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	22.50 bc
VENCEDOR 8330	Arena	22.50 bc
	Aserrín de madera	28.22 b
	Polvillo de arroz	28.22 b
	Testigo sin sustrato	42.05 a
	Testigo (cebo con insecticida)	22.50 bc
TRUENO NB - 7443	Arena	24.53 bc
	Aserrín de madera	28.23 b
	Polvillo de arroz	28.22 b
	Testigo sin sustrato	45.00 a
	Testigo (cebo con insecticida)	13.83 c
PROMEDIO		27.92
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		18.39

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

diferentes a las restantes interacciones, que a su vez se comportaron iguales estadísticamente, a excepción del híbrido 'Trueno' en el testigo que contenía cebo con insecticida, que alcanzó el menor promedio (13.83% de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda).

En el Cuadro 4, se anotan los promedios porcentuales de plantas atacadas a los 35 días después de la siembra, (7 días posteriores a la aplicación de los tratamientos), el análisis de variancia detectó alta significancia estadística sólo para los sustratos. El coeficiente de variación fue 22.15%.

De acuerdo a la prueba de Tukey, los maíces híbridos no difirieron significativamente obteniendo el 'Trueno' el menor promedio 26.51%. Los subtratamientos testigo sin sustrato y polvillo de arroz, presentan los mayores promedios de plantas atacadas con 36.17% y 30.39%, respectivamente, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a los demás sustratos. El testigo que contenía cebo con insecticida, registró el menor promedio (18.26% de plantas atacadas).

Las interacciones 'Agrocerec AG – 003' y 'Trueno' en el testigo que contenía cebo con insecticida, obtuvieron el menor número de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda (18.44% y 13.83% respectivamente), sin diferir estadísticamente; pero diferentes a los restantes sustratos e interacciones, los cuales se comportaron iguales estadísticamente.

Los promedios porcentuales de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda a los 42 días después de la siembra, (14 días posteriores a la aplicación de los tratamientos), se aprecian

Cuadro 4.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 35 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		26.79 a*
VENCEDOR 8330		29.24 a
TRUENO NB - 7443		26.51 a
	Arena	26.19 b*
	Aserrín de madera	26.56 b
	Polvillo de arroz	30.39 ab
	Testigo sin sustrato	36.17 a
	Testigo (cebo con insecticida)	18.26 c
AGROCERES AG - 003	Arena	24.53 abc*
	Aserrín de madera	23.24 abc
	Polvillo de arroz	31.55 ab
	Testigo sin sustrato	36.22 a
	Testigo (cebo con insecticida)	18.44 bc
VENCEDOR 8330	Arena	27.85 abc
	Aserrín de madera	29.88 ab
	Polvillo de arroz	29.88 ab
	Testigo sin sustrato	36.06 a
	Testigo (cebo con insecticida)	22.50 abc
TRUENO NB - 7443	Arena	26.19 abc
	Aserrín de madera	26.56 abc
	Polvillo de arroz	29.73 ab
	Testigo sin sustrato	36.22 a
	Testigo (cebo con insecticida)	13.83 c
PROMEDIO		27.51
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		22.15

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

en el Cuadro 5. El análisis de variancia determinó alta significancia estadística sólo para los sustratos; siendo el coeficiente de variación 24.71%.

Los maíces híbridos no difirieron significativamente con promedios de 29.81%; 28.37% y 26.09% de plantas atacadas para 'Vencedor 8330', 'Trueno' y 'Agroceres AG – 003'; respectivamente. Al igual que en la evaluación anterior, el testigo que contenía cebo con insecticida y el sustrato arena, presentan los menores promedios (18.07% y 23.18% de plantas atacadas, respectivamente), sin diferir significativamente; pero diferentes a los demás sustratos. Cabe indicar, que el testigo sin sustrato obtuvo el mayor promedio (38.07% de plantas atacadas).

Los maíces híbridos 'Agroceres AG – 003', 'Vencedor 8330' y 'Trueno' en el testigo donde se aplicó cebo con insecticida, alcanzaron los menores promedios de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda con 15.86%, 17.89% y 20.47%, respectivamente, siendo iguales estadísticamente; difiriendo con las restantes interacciones. Así mismo, el testigo sin sustrato, registra el mayor porcentaje de plantas atacadas en los tres híbridos ensayados.

En el Cuadro 6, se aprecian los promedios porcentuales de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda a los 49 días después de la siembra, (21 días después de la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia detectó alta significancia estadística sólo para los sustratos; cuyo coeficiente de variación fue 12.86%.

Cuadro 5.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 42 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		26.09 a*
VENCEDOR 8330		29.81 a
TRUENO NB - 7443		28.37 a
	Arena	23.18 cd*
	Aserrín de madera	29.15 bc
	Polvillo de arroz	31.97 ab
	Testigo sin sustrato	38.07 a
	Testigo (cebo con insecticida)	18.07 d
AGROCERES AG - 003	Arena	22.50 abcd*
	Aserrín de madera	26.19 abcd
	Polvillo de arroz	29.88 abcd
	Testigo sin sustrato	36.00 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	15.86 d
VENCEDOR 8330	Arena	24.53 abcd
	Aserrín de madera	33.05 abcd
	Polvillo de arroz	34.49 abc
	Testigo sin sustrato	39.10 a
	Testigo (cebo con insecticida)	17.89 cd
TRUENO NB - 7443	Arena	22.50 abcd
	Aserrín de madera	28.22 abcd
	Polvillo de arroz	31.55 abcd
	Testigo sin sustrato	39.10 a
	Testigo (cebo con insecticida)	20.47 bcd
PROMEDIO		28.09
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		24.71

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 6.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 49 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		29.01 a*
VENCEDOR 8330		30.45 a
TRUENO NB - 7443		29.90 a
	Arena	27.67 c*
	Aserrín de madera	27.67 c
	Polvillo de arroz	32.53 b
	Testigo sin sustrato	37.22 a
	Testigo (cebo con insecticida)	23.85 c
AGROCERES AG - 003	Arena	26.56 bc*
	Aserrín de madera	28.22 abc
	Polvillo de arroz	31.55 abc
	Testigo sin sustrato	36.22 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	22.50 c
VENCEDOR 8330	Arena	28.22 abc
	Aserrín de madera	28.22 abc
	Polvillo de arroz	31.55 abc
	Testigo sin sustrato	37.72 a
	Testigo (cebo con insecticida)	26.56 bc
TRUENO NB - 7443	Arena	28.22 abc
	Aserrín de madera	26.56 bc
	Polvillo de arroz	34.49 ab
	Testigo sin sustrato	37.72 a
	Testigo (cebo con insecticida)	22.50 c
PROMEDIO		29.79
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		12.86

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Según la prueba de Tukey, los maíces híbridos 'Agrocere AG – 003', 'Trueno' y 'Vencedor 8330' se comportaron iguales estadísticamente, con promedios de 29.01%, 29.9% y 30.45%, de plantas atacadas, respectivamente. Los sustratos arena, polvillo de arroz y testigo que contenía cebo con insecticida, presentan los menores promedios (27.67%, 27.67% y 23.85% respectivamente), siendo iguales estadísticamente entre sí, difiriendo con los sustratos polvillo de arroz y testigo sin sustrato con promedios 32.53% y 37.22% en su orden.

Los híbridos 'Agrocere AG – 003' y 'Trueno' en el testigo donde se aplicó cebo con insecticida, lograron los menores promedios de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda con un mismo valor (22.5%), siendo iguales estadísticamente, pero diferentes a las restantes interacciones. Mientras que el testigo sin sustrato en los híbridos 'Vencedor 8330', 'Trueno' y 'Agrocere AG – 003' registraron los mayores promedios de plantas atacadas 37.72%, 37.72% y 36.22%, respectivamente, sin diferir significativamente.

Los promedios porcentuales de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda a los 56 días después de la siembra, (28 días después de la aplicación de los tratamientos), se aprecian en el Cuadro 7. El análisis de variancia reportó alta significancia estadística sólo para los sustratos; cuyo coeficiente de variación fue 12.85%. De acuerdo a la prueba de Tukey, los híbridos se comportaron iguales estadísticamente entre sí, siendo 'Agrocere AG – 003' el de menor promedio de plantas atacadas con 29.72%. El testigo que contenía cebo con insecticida

Cuadro 7.- Valores porcentuales de plantas atacadas a los 56 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		29.72 a*
VENCEDOR 8330		30.68 a
TRUENO NB - 7443		30.37 a
	Arena	28.78 bc*
	Aserrín de madera	30.33 b
	Polvillo de arroz	31.49 b
	Testigo sin sustrato	36.15 a
	Testigo (cebo con insecticida)	24.53 c
AGROCERES AG - 003	Arena	26.56 bc*
	Aserrín de madera	29.73 abc
	Polvillo de arroz	33.05 abc
	Testigo sin sustrato	34.71 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	24.53 c
VENCEDOR 8330	Arena	29.88 abc
	Aserrín de madera	31.39 abc
	Polvillo de arroz	31.55 abc
	Testigo sin sustrato	36.06 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	24.53 c
TRUENO NB - 7443	Arena	29.88 abc
	Aserrín de madera	29.88 abc
	Polvillo de arroz	29.88 abc
	Testigo sin sustrato	37.66 a
	Testigo (cebo con insecticida)	24.53 c
PROMEDIO		30.26
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		12.85

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

presentó el menor promedio de plantas atacadas 24.53%; mientras que el testigo sin sustrato fue de mayor promedio 36.15%, difiriendo estadísticamente entre sí y con los restantes sustratos, éstos últimos se comportaron iguales estadísticamente.

Las interacciones que incluye a los híbridos 'Agrocere AG – 003', 'Vencedor 8330' y 'Trueno' con el testigo donde se aplicó cebo con insecticida, mostraron el menor promedio de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda con un mismo valor (24.53%), siendo iguales estadísticamente; pero diferentes con las restantes interacciones. Mientras que, los híbridos sin sustrato, presentaron los mayores promedios de plantas atacadas 34.71%, 36.06% y 37.66% en su orden, sin diferir significativamente.

4.2 PORCENTAJE DE DAÑO EN CADA PLANTA

Se realizaron siete evaluaciones semanalmente, para determinar el porcentaje de daño en cada planta, ocasionado por Spodoptera frugiperda.

En el Cuadro 8, se presentan los promedios porcentuales de daño a los 14 días después de la siembra. El análisis de variancia no detectó significancia estadística para los componentes de variación; siendo el coeficiente de variación 40.08%. La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre las medias de los híbridos; sustratos e interacciones. El híbrido 'Trueno' presentó el menor daño con 6.9%; así mismo, el sustrato con arena registró el menor promedio 6.35%. El híbrido

Cuadro 8.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 14 días después de la siembra en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		6.96 a*
VENCEDOR 8330		8.36 a
TRUENO NB - 7443		6.90 a
	Arena	6.35 a*
	Aserrín de madera	8.43 a
	Polvillo de arroz	6.97 a
	Testigo sin sustrato	6.41 a
	Testigo (cebo con insecticida)	8.87 a
AGROCERES AG - 003	Arena	3.47 a*
	Aserrín de madera	9.34 a
	Polvillo de arroz	6.49 a
	Testigo sin sustrato	4.95 a
	Testigo (cebo con insecticida)	10.56 a
VENCEDOR 8330	Arena	7.86 a
	Aserrín de madera	8.25 a
	Polvillo de arroz	9.28 a
	Testigo sin sustrato	8.93 a
	Testigo (cebo con insecticida)	7.47 a
TRUENO NB - 7443	Arena	7.72 a
	Aserrín de madera	7.70 a
	Polvillo de arroz	5.14 a
	Testigo sin sustrato	5.36 a
	Testigo (cebo con insecticida)	8.58 a
PROMEDIO		7.41
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		40.08

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

'Agrocerec AG – 003' teniendo la arena como sustrato, presentó el menor daño de Spodoptera frugiperda con un valor de 3.47%.

Los promedios porcentuales de daño en cada planta en la evaluación realizada a los 21 días después de la siembra, se aprecian en el Cuadro 9. El análisis de variancia no reportó significancia estadística para híbridos, sustratos e interacciones; cuyo coeficiente de variación fue 39.03%.

Los híbridos se comportaron iguales estadísticamente, el 'Trueno' mostró el menor porcentaje de daño en cada planta con un valor de 6.89%; mientras que 'Agrocerec AG – 003' fue el de mayor daño 8.05%.

El testigo que contenía cebo con insecticida, alcanzó el menor daño de planta con un valor de 5.02%, difiriendo estadísticamente con los restantes sustratos, estos últimos se comportaron iguales estadísticamente. El testigo sin sustrato presentó el mayor porcentaje de daño 9.3%.

Las interacciones híbridos – sustratos, se comportaron iguales estadísticamente entre sí; observándose que los híbridos 'Trueno', 'Agrocerec AG – 003' y 'Vencedor 8330' en el testigo donde se aplicó cebo con insecticida registraron los menores promedios de daño de Spodoptera frugiperda con valores de 4.62%; 5.21% y 5.22%, respectivamente.

En el Cuadro 10, se observan los promedios porcentuales de daño en cada planta ocasionado por Spodoptera frugiperda en la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra (previo

Cuadro 9.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 21 días después de la siembra en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		8.05 a*
VENCEDOR 8330		7.76 a
TRUENO NB - 7443		6.89 a
	Arena	7.23 ab*
	Aserrín de madera	7.22 ab
	Polvillo de arroz	9.06 a
	Testigo sin sustrato	9.30 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.02 b
AGROCERES AG - 003	Arena	6.80 a*
	Aserrín de madera	8.58 a
	Polvillo de arroz	10.70 a
	Testigo sin sustrato	8.96 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.21 a
VENCEDOR 8330	Arena	7.32 a
	Aserrín de madera	6.68 a
	Polvillo de arroz	9.93 a
	Testigo sin sustrato	9.63 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.22 a
TRUENO NB - 7443	Arena	7.57 a
	Aserrín de madera	6.41 a
	Polvillo de arroz	6.55 a
	Testigo sin sustrato	9.32 a
	Testigo (cebo con insecticida)	4.62 a
PROMEDIO		7.57
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		39.03

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 10.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 28 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de *Spodoptera frugiperda* con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		9.63 a*
VENCEDOR 8330		9.66 a
TRUENO NB - 7443		10.27 a
	Arena	7.21 c*
	Aserrín de madera	9.86 b
	Polvillo de arroz	9.73 b
	Testigo sin sustrato	15.81 a
	Testigo (cebo con insecticida)	6.65 c
AGROCERES AG - 003	Arena	6.98 cd*
	Aserrín de madera	9.65 cd
	Polvillo de arroz	9.75 cd
	Testigo sin sustrato	14.51 Ab
	Testigo (cebo con insecticida)	7.27 cd
VENCEDOR 8330	Arena	7.41 cd
	Aserrín de madera	9.46 cd
	Polvillo de arroz	9.74 cd
	Testigo sin sustrato	14.90 a
	Testigo (cebo con insecticida)	6.82 cd
TRUENO NB - 7443	Arena	7.26 cd
	Aserrín de madera	10.47 bc
	Polvillo de arroz	9.72 cd
	Testigo sin sustrato	18.03 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.86 d
PROMEDIO		9.85
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		17.36

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

a la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia detectó alta significancia estadística sólo para los sustratos; siendo el coeficiente de variación 17.36%.

Según la prueba de Tukey, los híbridos no difirieron estadísticamente; siendo el híbrido 'Trueno' el de mayor daño 10.27%. Los sustratos, testigos que contenían cebo con insecticida y arena, lograron los menores promedios de daño con 6.65% y 7.21% respectivamente, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a los restantes sustratos. El testigo sin sustrato fue el de mayor promedio 15.81% de daño en cada planta.

El maíz híbrido 'Trueno' donde se aplicó el cebo con insecticida, mostró el menor porcentaje de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta; mientras que en el mismo híbrido sin sustrato se presentó el mayor daño, con valores de 5.86% y 18.03%, respectivamente; siendo diferentes estadísticamente entre sí y con las restantes interacciones.

Los promedios porcentuales de daño en cada planta, ocasionados por Spodoptera frugiperda en la evaluación realizada a los 35 días después de la siembra (7 días después de la aplicación de los tratamientos), se muestran en el Cuadro 11. El análisis de variancia determinó alta significancia estadística sólo para los sustratos; siendo el coeficiente de variación 25.27%.

La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre los híbridos, 'Agrocere AG – 003' registró el menor porcentaje de

Cuadro 11.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 35 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		9.31 a*
VENCEDOR 8330		10.62 a
TRUENO NB - 7443		9.68 a
	Arena	8.82 b*
	Aserrín de madera	10.07 b
	Polvillo de arroz	10.34 b
	Testigo sin sustrato	14.64 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.48 c
AGROCERES AG - 003	Arena	8.16 bcd*
	Aserrín de madera	8.65 abcd
	Polvillo de arroz	10.46 Abc
	Testigo sin sustrato	14.97 a
	Testigo (cebo con insecticida)	4.29 cd
VENCEDOR 8330	Arena	8.95 abcd
	Aserrín de madera	11.26 Ab
	Polvillo de arroz	9.81 Abc
	Testigo sin sustrato	14.05 Ab
	Testigo (cebo con insecticida)	9.03 abcd
TRUENO NB - 7443	Arena	9.35 abcd
	Aserrín de madera	10.29 Abc
	Polvillo de arroz	10.75 Ab
	Testigo sin sustrato	14.90 a
	Testigo (cebo con insecticida)	3.10 d
PROMEDIO		9.87
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		25.27

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

daño de Spodoptera frugiperda con 9.31%. Los testigos, el uno con cebo con insecticida y el otro sin sustrato, obtuvieron el menor y mayor porcentaje de daño con valores de 5.48% y 14.64% respectivamente, difiriendo estadísticamente entre sí y con los restantes sustratos, estos últimos se comportaron iguales estadísticamente.

Los híbridos 'Trueno' y 'Agrocere AG – 003' donde se aplicó el cebo con insecticida, presentaron los menores promedios de daño con 3.1% y 4.29% siendo iguales estadísticamente; difiriendo con las restantes interacciones. Cabe indicar, que los híbridos 'Agrocere AG – 003'. 'Trueno' y 'Vencedor 8330' sin sustrato, alcanzaron los mayores promedios de daño en cada planta con valores de 14.97%, 14.9% y 14.05%, sin diferir significativamente.

En el Cuadro 12, se pueden observar los promedios porcentuales de daño de Spodoptera frugiperda a los 42 días después de la siembra (14 días después de la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia reportó alta significancia estadística para híbridos y sustratos; cuyo coeficiente de variación fue 29.99%.

EL híbrido 'Agrocere AG – 003' presentó el menor daño de planta con un valor de 8.68%, difiriendo estadísticamente con 'Vencedor 8330' y 'Trueno' con promedios de 10.96% y 9.88%, en su orden, estos últimos se comportaron iguales estadísticamente.

El testigo donde se utilizó cebo con insecticida mostró el menor daño de planta con 5.88%; mientras que el testigo sin

Cuadro 12.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 42 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		8.68 b*
VENCEDOR 8330		10.96 a
TRUENO NB - 7443		9.88 Ab
	Arena	7.93 bc*
	Aserrín de madera	9.77 b
	Polvillo de arroz	10.92 b
	Testigo sin sustrato	14.70 a
	Testigo (cebo con insecticida)	5.88 c
AGROCERES AG - 003	Arena	7.42 bcd*
	Aserrín de madera	8.15 bcd
	Polvillo de arroz	10.24 abcd
	Testigo sin sustrato	13.09 Abc
	Testigo (cebo con insecticida)	4.48 d
VENCEDOR 8330	Arena	8.63 bcd
	Aserrín de madera	11.73 Abcd
	Polvillo de arroz	11.17 Abcd
	Testigo sin sustrato	17.10 a
	Testigo (cebo con insecticida)	6.17 cd
TRUENO NB - 7443	Arena	7.74 bcd
	Aserrín de madera	9.43 bcd
	Polvillo de arroz	11.33 Abcd
	Testigo sin sustrato	13.92 Ab
	Testigo (cebo con insecticida)	6.98 bcd
PROMEDIO		9.84
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		29.99

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

sustrato fue el de mayor daño (14.7%), difiriendo estadísticamente entre sí y con los restantes sustratos, éstos últimos se comportaron iguales estadísticamente.

Los híbridos 'Agrocerec AG – 003' y 'Vencedor 8330' en presencia del cebo con insecticida, obtuvieron el menor promedio de daño de plantas con valores de 4.48% y 6.17%, respectivamente, siendo iguales estadísticamente entre sí; difiriendo con las restantes combinaciones. El híbrido 'Vencedor 8330' sin sustrato presentó el mayor daño de planta con un valor de 17.1%.

Los promedios porcentuales de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta, a los 49 días después de la siembra (21 días después de la aplicación de los tratamientos), se observan en el Cuadro 13. El análisis de variancia detectó alta significancia estadística sólo para los sustratos; siendo el coeficiente de variación 18.64%.

Los híbridos presentan mayor porcentaje de daño de planta en relación a la evaluación anterior, sin diferir significativamente. Así mismo, los testigos cebo con insecticida y sin sustrato, alcanzaron el menor y mayor daño de planta con promedios de 8.61% y 16.36%, respectivamente; siendo diferentes estadísticamente entre sí y con los demás sustratos, los cuales se comportaron iguales estadísticamente. En lo que respecta a las interacciones, existió diferencia estadística; el híbrido 'Trueno' en presencia del cebo con insecticida mostró el menor daño de planta con un valor de 8.9%. Mientras que los híbridos 'Vencedor 8330' y 'Trueno' sin sustrato, lograron los mayores promedios de daño en cada planta con 16.8% y 16.5%, respectivamente, sin diferir significativamente.

Cuadro 13.- Promedios porcentuales del daño en cada planta a los 49 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		11.00 a*
VENCEDOR 8330		11.36 a
TRUENO NB - 7443		12.02 a
	Arena	10.03 bc*
	Aserrín de madera	10.48 bc
	Polvillo de arroz	11.83 b
	Testigo sin sustrato	16.36 a
	Testigo (cebo con insecticida)	8.61 c
AGROCERES AG - 003	Arena	10.13 d*
	Aserrín de madera	9.93 d
	Polvillo de arroz	11.22 bcd
	Testigo sin sustrato	15.78 Abc
	Testigo (cebo con insecticida)	7.95 d
VENCEDOR 8330	Arena	9.61 d
	Aserrín de madera	9.72 d
	Polvillo de arroz	11.70 abcd
	Testigo sin sustrato	16.80 a
	Testigo (cebo con insecticida)	9.00 d
TRUENO NB - 7443	Arena	10.35 cd
	Aserrín de madera	11.79 abcd
	Polvillo de arroz	12.57 abcd
	Testigo sin sustrato	16.50 Ab
	Testigo (cebo con insecticida)	8.90 d
PROMEDIO		11.46
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		18.64

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

En el Cuadro 14, se registran los promedios porcentuales del daño de Spodoptera frugiperda a los 56 días después de la siembra. (28 días después de la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia detectó alta significancia estadística sólo para los sustratos; cuyo coeficiente de variación fue 21.61%.

Según la prueba de Tukey, los maíces híbridos no difirieron significativamente entre sí. El testigo sin sustrato presentó el mayor daño en cada planta con un promedio de 15.66%; difiriendo estadísticamente con los demás sustratos, los cuales se comportaron iguales estadísticamente entre sí, donde el testigo que contiene el cebo con insecticida presentó el menor daño en cada planta con un promedio de 10.02%, seguido del sustrato arena con 10.63%.

De acuerdo a la prueba de Tukey, las combinaciones híbridos con sustratos, se comportaron iguales estadísticamente, a excepción del híbrido 'Agrocere AG – 003' con el cebo con insecticida, que mostró el menor daño de Spodoptera frugiperda en cada planta con un valor de 8.88%:

4.3 POBLACIÓN POR PLANTAS DE LARVAS DE SPODOPTERA FRUGIPERDA, EN EL COGOLLO

Los promedios del número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta, a los 28 días después de la siembra (previo a la aplicación de los tratamientos), se presentan en el Cuadro 15. El análisis de variancia no detectó significancia estadística para híbridos, sustratos e interacciones; cuyo coeficiente de variación fue 2.45%.

Cuadro 14.- Promedios porcentuales de daño en cada planta a los 56 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		11.50 a*
VENCEDOR 8330		12.43 a
TRUENO NB - 7443		12.19 a
	Arena	10.63 b*
	Aserrín de madera	11.84 b
	Polvillo de arroz	12.05 b
	Testigo sin sustrato	15.66 a
	Testigo (cebo con insecticida)	10.02 b
AGROCERES AG - 003	Arena	10.47 ab*
	Aserrín de madera	11.09 ab
	Polvillo de arroz	11.84 ab
	Testigo sin sustrato	15.24 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	8.88 b
VENCEDOR 8330	Arena	9.78 ab
	Aserrín de madera	13.27 ab
	Polvillo de arroz	12.70 ab
	Testigo sin sustrato	15.42 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	10.99 ab
TRUENO NB - 7443	Arena	11.63 ab
	Aserrín de madera	11.15 ab
	Polvillo de arroz	11.62 ab
	Testigo sin sustrato	16.33 a
	Testigo (cebo con insecticida)	10.20 ab
PROMEDIO		12.04
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		21.61

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 15.- Valores promedios del número de larvas por planta, en el cogollo, a los 28 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO
AGROCERES AG - 003		1.012 a*
VENCEDOR 8330		1.017 a
TRUENO NB - 7443		1.017 a
	Arena	1.008 a*
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.250 a
	Testigo sin sustrato	1.027 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.004 a
AGROCERES AG - 003	Arena	1.000 a*
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.025 a
	Testigo sin sustrato	1.025 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
VENCEDOR 8330	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.037 a
	Testigo sin sustrato	1.022 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
TRUENO NB - 7443	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.012 a
	Testigo sin sustrato	1.035 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 a
PROMEDIO		1.015
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2.45

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Aplicando la prueba de Tukey, los híbridos y los sustratos no difirieron significativamente. En el 'Agrocere AG – 003' se presentó el menor promedio 1.012 larvas en el cogollo de la planta. Los sustratos variaron de 1.008 a 1.027 larvas por planta, correspondiente al sustrato arena y testigo sin sustrato, respectivamente. Así mismo, no existió diferencia estadística en las interacciones híbridos – sustratos, con promedios fluctuando de 1.0 a 1.037 larvas por planta, respectivamente.

En el Cuadro 16, se aprecian los promedios del número de larvas en el cogollo por planta a los 35 días después de la siembra. (7 días después de la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia no reportó significancia estadística para los componentes de variación; siendo el coeficiente de variabilidad 2.68%.

Los maíces híbridos se comportaron iguales estadísticamente para el número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta, cuyos promedios variaron de 1.014 a 1.019 correspondientes a 'Vencedor 8330' y 'Agrocere AG – 003' respectivamente. Así mismo, los sustratos no difirieron estadísticamente, variando de 1.0 a 1.03 larvas por cogollo correspondiente al testigo con cebo con insecticida y testigo sin sustrato, respectivamente.

Los promedios de las interacciones híbridos – sustratos, oscilaron de 1.00 a 1.045 larvas por cogollo de la planta, sin diferir significativamente.

Los valores promedios del número de larvas por planta en el cogollo, evaluado a los 42 días después de la siembra, se presentan en el Cuadro 17. Tanto el análisis de variancia como

Cuadro 16.- Valores promedios del número de larvas por planta, en el cogollo, a los 35 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO
AGROCERES AG - 003		1.019 a*
VENCEDOR 8330		1.014 a
TRUENO NB - 7443		1.016 a
	Arena	1.012 a*
	Aserrín de madera	1.016 a
	Polvillo de arroz	1.025 a
	Testigo sin sustrato	1.030 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
AGROCERES AG - 003	Arena	1.012 a*
	Aserrín de madera	1.025 a
	Polvillo de arroz	1.037 a
	Testigo sin sustrato	1.022 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
VENCEDOR 8330	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.025 a
	Testigo sin sustrato	1.022 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
TRUENO NB - 7443	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.012 a
	Testigo sin sustrato	1.045 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
PROMEDIO		1.017
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2.68

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 17.- Valores promedios del número de larvas por planta, en el cogollo a los 42 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO
AGROCERES AG - 003		1.017 a*
VENCEDOR 8330		1.016 a
TRUENO NB - 7443		1.027 a
	Arena	1.015 a*
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.025 a
	Testigo sin sustrato	1.035 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 a
AGROCERES AG - 003	Arena	1.022 a*
	Aserrín de madera	1.000 a
	Polvillo de arroz	1.025 a
	Testigo sin sustrato	1.025 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 a
VENCEDOR 8330	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.012 a
	Testigo sin sustrato	1.045 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 a
TRUENO NB - 7443	Arena	1.012 a
	Aserrín de madera	1.022 a
	Polvillo de arroz	1.037 a
	Testigo sin sustrato	1.037 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.025 a
PROMEDIO		1.020
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2.83

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

la prueba de Tukey, no determinaron significancia estadística para los híbridos, sustratos e interacciones de los dos factores. El coeficiente de variación fue 2.83%.

El híbrido 'Vencedor 8330' y los sustratos aserrín de madera y testigo que contenía cebo con insecticida, presentaron el menor número de larvas en el cogollo de la planta. Mientras que, el testigo sin sustrato registró el mayor promedio de larvas.

En el Cuadro 18, se muestran los promedios del número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta en la evaluación realizada a los 49 días después de la siembra. (21 días después de la aplicación de los tratamientos). El análisis de variancia determinó alta significancia estadística sólo para los sustratos; cuyo coeficiente de variación fue 2.40%.

La prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre los híbridos. Los sustratos aserrín de madera y el testigo que contiene cebo con insecticida presentaron menor promedio 1.008 larvas por planta, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a los restantes sustratos, estos últimos no difirieron estadísticamente.

Los promedios de larvas en el cogollo por planta en la evaluación realizada a los 56 días después de la siembra, se muestran en el Cuadro 19; el análisis de variancia y la prueba de Tukey no determinaron significancia ni diferencia estadística en los híbridos, sustratos e interacciones. El coeficiente de variación fue 3.89%.

Cuadro 18.- Valores promedios del número de larvas por planta, en el cogollo, a los 49 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de *Spodoptera frugiperda* con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO
AGROCERES AG - 003		1.009 a*
VENCEDOR 8330		1.024 a
TRUENO NB - 7443		1.017 a
	Arena	1.012 ab*
	Aserrín de madera	1.008 b
	Polvillo de arroz	1.020 ab
	Testigo sin sustrato	1.037 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.008 b
AGROCERES AG - 003	Arena	1.022 ab*
	Aserrín de madera	1.000 b
	Polvillo de arroz	1.012 ab
	Testigo sin sustrato	1.012 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	1.000 b
VENCEDOR 8330	Arena	1.012 ab
	Aserrín de madera	1.012 ab
	Polvillo de arroz	1.012 ab
	Testigo sin sustrato	1.072 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 ab
TRUENO NB - 7443	Arena	1.000 b
	Aserrín de madera	1.012 ab
	Polvillo de arroz	1.037 ab
	Testigo sin sustrato	1.025 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 ab
PROMEDIO		1.017
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2.40

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente. según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 19.- Valores promedios del número de larvas por planta, en el cogollo, a los 56 días después de la siembra, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO
AGROCERES AG - 003		1.021 a*
VENCEDOR 8330		1.030 a
TRUENO NB - 7443		1.022 a
	Arena	1.021 a*
	Aserrín de madera	1.021 a
	Polvillo de arroz	1.027 a
	Testigo sin sustrato	1.034 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.019 a
AGROCERES AG - 003	Arena	1.012 a*
	Aserrín de madera	1.025 a
	Polvillo de arroz	1.022 a
	Testigo sin sustrato	1.022 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.022 a
VENCEDOR 8330	Arena	1.025 a
	Aserrín de madera	1.012 a
	Polvillo de arroz	1.047 a
	Testigo sin sustrato	1.045 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.022 a
TRUENO NB - 7443	Arena	1.025 a
	Aserrín de madera	1.025 a
	Polvillo de arroz	1.012 a
	Testigo sin sustrato	1.035 a
	Testigo (cebo con insecticida)	1.012 a
PROMEDIO		1.024
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		3.89

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

El maíz híbrido 'Agroceres AG – 003' y el testigo que contenía cebo con insecticida presentaron los menores promedios con 1.021 y 1.019 larvas por planta en el cogollo, respectivamente.

Los promedios de las interacciones fluctuaron de 1.012 a 1.047 larvas por planta.

4.4 MAZORCAS ATACADAS POR SPODOPTERA FRUGIPERDA DETECTADAS AL MOMENTO DE LA COSECHA

En el Cuadro 20, se pueden apreciar los promedios porcentuales de mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda, detectadas al momento de la cosecha. El análisis de variancia detectó alta significancia sólo para los híbridos; siendo el coeficiente de variación 21.01%.

Según la prueba de Tukey, las mazorcas de los híbridos 'Trueno' y 'Vencedor 8330' fueron menos atacadas por el insecto, con valores de 19.02% y 19.23% respectivamente, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con 'Agroceres AG – 003' que promedió 26.48%.

Los promedios de los sustratos inertes fluctuaron de 19.09% a 24.55%, correspondientes al sustrato arena y testigo con cebo con insecticida, en su orden. Las interacciones híbrido – sustratos, se comportaron iguales estadísticamente, a excepción de 'Vencedor 8330' en presencia de polvillo de arroz y 'Trueno' con aserrín de madera, con valores de 14.8% y 15.33% respectivamente, siendo inferiores e iguales estadísticamente.

Cuadro 20.- Promedios porcentuales de mazorcas atacadas, detectadas al momento de la cosecha en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO (%)
AGROCERES AG - 003		26.48 a*
VENCEDOR 8330		19.23 b
TRUENO NB - 7443		19.02 b
	Arena	19.09 a*
	Aserrín de madera	21.72 a
	Polvillo de arroz	20.06 a
	Testigo sin sustrato	22.45 a
	Testigo (cebo con insecticida)	24.55 a
AGROCERES AG - 003	Arena	20.95 ab*
	Aserrín de madera	28.20 ab
	Polvillo de arroz	25.83 ab
	Testigo sin sustrato	26.39 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	31.06 a
VENCEDOR 8330	Arena	18.81 ab
	Aserrín de madera	21.65 ab
	Polvillo de arroz	14.80 b
	Testigo sin sustrato	18.44 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	22.45 ab
TRUENO NB - 7443	Arena	17.52 ab
	Aserrín de madera	15.33 b
	Polvillo de arroz	19.55 ab
	Testigo sin sustrato	22.51 ab
	Testigo (cebo con insecticida)	20.15 ab
PROMEDIO		21.58
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		21.01

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

4.5 RENDIMIENTO DE GRANO

El rendimiento de grano de los maíces ensayados en Ton/ha, se anotan en el Cuadro 21. El análisis de variancia reportó alta significancia estadística para híbridos y sustratos inertes; cuyo el coeficiente de variación fue 5.90%.

Los híbridos 'Agrocere AG – 003' y 'Trueno' se comportaron superiores e iguales estadísticamente con 5.994 y 5.74 Ton/ha respectivamente; difiriendo con 'Vencedor 8330' con un rendimiento de 5.516 Ton/ha.

Según la prueba de Tukey, el testigo que contiene el cebo con insecticida y el sustrato de arena, fue superior e igual estadísticamente con rendimientos de 6.678 y 6.286 Ton/ha respectivamente; difiriendo con los restantes sustratos, estos últimos difirieron significativamente entre sí. El testigo sin sustrato registró el menor rendimiento de grano 4.665 Ton/ha. Así mismo, existió diferencia estadística en las interacciones híbridos – sustratos, obteniéndose el mayor rendimiento de grano con el 'Agrocere AG – 003' en presencia del cebo con insecticida con 6.9 Ton/ha; mientras que el menor rendimiento se obtuvo con el 'Vencedor 8330' sin sustrato con 4.517 Ton/ha.

4.6 ANALISIS ECONOMICO

En el Cuadro 22, se puede observar el análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de los sustratos inertes en el cultivo de maíces híbridos. Todos los tratamientos que contenían los sustratos en cada híbrido, reportaron utilidades económicas marginales, en comparación al testigo sin sustrato;

Cuadro 21.- Rendimiento de grano en Ton/ha, en el ensayo: “Control mecánico de *Spodoptera frugiperda* con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

GENOTIPOS	SUSTRATOS INERTES	PROMEDIO Ton/ha
AGROCERES AG - 003		5.994 a*
VENCEDOR 8330		5.516 b
TRUENO NB - 7443		5.740 ab
	Arena	6.286 a*
	Aserrín de madera	5.789 b
	Polvillo de arroz	5.331 c
	Testigo sin sustrato	4.665 d
	Testigo (cebo con insecticida)	6.678 a
AGROCERES AG - 003	Arena	6.650 ab*
	Aserrín de madera	6.052 abc
	Polvillo de arroz	5.592 cd
	Testigo sin sustrato	4.775 def
	Testigo (cebo con insecticida)	6.900 a
VENCEDOR 8330	Arena	6.100 abc
	Aserrín de madera	5.390 cdef
	Polvillo de arroz	5.002 def
	Testigo sin sustrato	4.517 f
	Testigo (cebo con insecticida)	6.570 ab
TRUENO NB - 7443	Arena	6.110 abc
	Aserrín de madera	5.925 bc
	Polvillo de arroz	5.397 cde
	Testigo sin sustrato	4.705 ef
	Testigo (cebo con insecticida)	6.565 ab
PROMEDIO		5.750
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		5.90

* Promedios con una misma letra en cada grupo de medias. no difieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 22.- Análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de producción, en el ensayo. “Control mecánico de Spodoptera frugiperda con el uso de varios sustratos inertes, en tres híbridos de maíz”. Babahoyo. Los Ríos. 2011.

HIBRIDOS	SUSTRATOS INERTES	RENDIMIENTO DE GRANO Kg/ha	INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Kg/ha	VALOR DEL INCREMENTO \$	COSTO DEL TRATAMIENTO \$	UTILIDAD ECONOMICA
AGROCERES AG - 003	Arena	6650	1875	598.13	120.00	478.13
	Aserrín de madera	6052	1277	407.36	120.00	287.36
	Polvillo de arroz	5592	817	260.62	108.00	152.62
	Testigo (cebo con insecticida)	6900	2125	677.88	130.00	547.88
	Testigo sin sustrato	4775				
VENCEDOR 8330	Arena	6100	1583	504.98	120.00	384.98
	Aserrín de madera	5390	873	278.49	120.00	158.49
	Polvillo de arroz	5002	485	154.72	108.00	46.72
	Testigo (cebo con insecticida)	6570	2053	654.91	130.00	524.91
	Testigo sin sustrato	4517				
TRUENO NB - 7443	Arena	6110	1405	448.20	120.00	328.20
	Aserrín de madera	5925	1220	389.18	120.00	269.18
	Polvillo de arroz	5397	692	220.75	108.00	112.75
	Testigo (cebo con insecticida)	6565	1860	593.34	130.00	463.34
	Testigo sin sustrato	4705				

Valor Kgs de maíz: \$ 0.319

siendo mayor la utilidad cuando se utilizó cebo con insecticida con valores de \$524.91; \$547.87 y \$463.34 para 'Agrocerec AG - 003'; 'Vencedor 8330' y 'Trueno' respectivamente.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudió el control mecánico del insecto Spodoptera frugiperda, con el empleo de varios sustratos inertes en tres maíces híbridos; los resultados obtenidos demuestran que no existió diferencia estadística entre los híbridos para el porcentaje de plantas atacadas por el insecto, en todas las siete evaluaciones realizadas semanalmente a partir de los 14 días de edad de las plantas; esto indica que el material genético se comportó similar a la presencia del insecto; siendo un poco menos susceptible el híbrido 'Agrocere AG – 003'; observándose en las evaluaciones realizadas a los 49 y 56 días, que existió mayor porcentaje de plantas atacadas lo cual se debe posiblemente al desarrollo vegetativo de las plantas.

En lo que respecta a los sustratos inertes, se observó como era de esperarse menor porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda cuando se utilizó cebo con insecticida; mientras que el mayor porcentaje se registró en el testigo sin sustrato, en todas las evaluaciones realizadas; difiriendo significativamente; demostrándose el efecto positivo del insecticida empleado en el cebo.

Para la variable porcentaje de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta, los tres híbridos ensayados se comportaron iguales estadísticamente en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la evaluación a los 42 días después de la siembra (14 días después de la aplicación de los tratamientos), donde el 'Agrocere AG – 003' con un 8.68% fue inferior y diferente estadísticamente a 'Vencedor 8330' y 'Trueno' con promedios 10.96% y 9.88% respectivamente; demostrándose las bondades del híbrido 'Agrocere AG – 003', lo cual influyó en el rendimiento de grano.

En los sustratos se observó el mismo comportamiento para el porcentaje de daño en cada planta en relación al porcentaje de plantas atacadas; existiendo cierto grado de asociación. Así en todas las evaluaciones, a excepción de la primera, el tratamiento que contenía cebo con insecticida registró menor porcentaje de daño en cada planta; mientras que el testigo sin sustrato fue el más alto. Cabe indicar que el sustrato inerte arena, se ubicó detrás del cebo con insecticida; pues la arena formó una barrera muy dura, dificultando la presencia de Spodoptera frugiperda, originando menos daño a la planta, coincidiendo con Pérez (2008), quien indica que el uso de sustrato en el cogollo e las plantas evita que las larvas penetren.

En referencia al número de larvas en el cogollo de la planta, los maíces híbridos no difirieron estadísticamente entre sí en las cinco evaluaciones realizadas a partir de los 28 días después de la siembra (previo a la aplicación de los tratamientos). Lo mismo sucedió en los estratos inertes, no difirieron significativamente a excepción de la evaluación a los 49 días después de la siembra (21 días después de la aplicación de los tratamientos), donde el sustrato con aserrín de madera y el cebo con insecticida, se comportaron inferiores e iguales estadísticamente, difiriendo con los demás sustratos, con un mismo promedio 1.008 larvas en el cogollo de la planta. Mientras que el testigo sin sustrato el mayor promedio fue 1.037 larvas en el cogollo de la planta; estos resultados obtenidos indican la poca presencia del insecto Spodoptera frugiperda, posiblemente se debe a que las condiciones climáticas del lugar no fueron propicias para el normal desarrollo del insecto y también existieron cultivos en los alrededores donde posiblemente se aplicaron insecticidas.

Los híbridos 'Vencedor 8330' y 'Trueno' presentaron los menores porcentajes de mazorca atacada por Spodoptera frugiperda; mientras que los sustratos no difirieron estadísticamente entre sí;

observándose que el sustrato arena logró el menor promedio, influyendo positivamente en el rendimiento de grano.

En el carácter rendimiento de grano, los híbridos 'Agrocerec AG – 003' y 'Trueno' obtuvieron los mayores promedios 5.994 y 5.74 Ton/ha, respectivamente, difiriendo estadísticamente con 'Vencedor 8330' rindió 5.516 Ton/ha, demostrándose la superioridad genética de dicho híbrido. Los estratos cebo con insecticida y arena, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con promedios 6.678 y 6.286 Ton/ha, difiriendo con los restantes sustratos; reflejándose las bondades de dichos sustratos para el control mecánico de Spodoptera frugiperda, concordando con Pérez (2007).

Al comparar los rendimientos de grano de los cebo con insecticida y sin sustrato, existe una diferencia de 2.013Ton/ha, que registra un incremento del 43.15%, demostrándose el efecto positivo del insecticida utilizado en el cebo para el control de las larvas de Spodoptera frugiperda; cabe indicar, que este comportamiento se observó en cada uno de los híbridos 'Agrocerec AG – 003', 'Vencedor 8330' y 'Trueno' con incrementos de 44.5%; 45.45% y 39.53%, respectivamente.

En base a los resultados del análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de los tratamientos, se aprecia que los tratamientos cebo con insecticida y arena como sustrato; se logran las mayores utilidades económicas marginales en cada híbrido; ratificándose las bondades de dichos tratamientos a los incrementos del rendimiento de grano y utilidades económicas por hectárea.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación de los resultados experimentales, se delinear las conclusiones siguientes:

1. Los maíces híbridos ensayados no difirieron significativamente para el porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda, en todas las evaluaciones realizadas.
2. El híbrido 'Agrocere AG – 003' mostró el menor número de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda.
3. En las evaluaciones realizadas a los 49 y 56 días después de la siembra (21 y 28 días después de la aplicación de los tratamientos), existió mayor porcentaje de plantas atacadas.
4. El testigo que contenía cebo con insecticida presentó menor porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda; mientras que el mayor porcentaje se observó con el testigo sin sustrato.
5. En la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra (previo a la aplicación de los tratamientos), el testigo sin sustrato presentó el mayor porcentaje de plantas atacadas con un valor de 40.51%.
6. En todas las evaluaciones, a excepción de la realizada a los 42 días después de la siembra (14 días después de la aplicación de los tratamientos), los maíces híbridos ensayados, se

comportaron estadísticamente iguales para el porcentaje de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta.

7. El menor porcentaje de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta, se logró con el cebo con insecticida, seguido de sustrato arena en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la primera.
8. El testigo sin sustrato registró el mayor porcentaje de daño en cada planta en todas las evaluaciones realizadas.
9. Los híbridos 'Agrocere AG – 003', 'Vencedor 8330' y 'Trueno' no difirieron estadísticamente para el número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta.
10. Los sustratos inertes se comportaron iguales estadísticamente para el número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta, en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la evaluación a los 49 días después de la siembra (21 días después de la aplicación de los tratamientos).
11. Los sustratos aserrín de madera y cebo con insecticida presentaron el menor número de larvas en el cogollo, sin diferir significativamente.
12. Los maíces híbridos 'Vencedor 8330' y 'Trueno' presentaron los menores porcentajes de mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda.
13. Los mismos híbridos 'Agrocere AG – 003' y 'Trueno' obtuvieron los mayores rendimientos de grano 5.994 y 5.74 Ton/ha respectivamente, sin diferir significativamente.

14. Los sustratos cebo con insecticida y arena, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con rendimientos de grano de 6.678 y 6.286 Ton/ha, respectivamente, sin diferir significativamente.
15. Los híbridos 'Agroceres AG – 003'; 'Vencedor 8330' y 'Trueno' registraron incrementos de rendimiento de grano de 44.35%; 45.45% y 39.53% respectivamente, comparado al testigo con cebo con insecticida y testigo sin sustrato.
16. Los tratamientos cebo con insecticida y arena, obtuvieron las mayores utilidades económicas en comparación al testigo sin sustrato, en los tres híbridos ensayados.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo de los maíces híbridos 'Agroceres AG – 003'; 'Vencedor 8330' y 'Trueno NB 7443' en las siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y poca susceptibilidad al daño de Spodoptera frugiperda.
2. Utilizar para el control mecánico de Spodoptera frugiperda, la arena como sustrato y al mismo tiempo no se contamina el medio ambiente.
3. También se puede utilizar para el control de dicho insecto, cebo con insecticida, pues se logran los mayores rendimientos de grano y utilidades económicas por hectárea.
4. Continuar con la investigación utilizando otros híbridos y sustratos.

VII. RESUMEN

En los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, se estableció un ensayo en los maíces híbridos ‘Agroceres AG – 003’, ‘Vencedor 8330’ y ‘Trueno NB 7443’, probando diferentes sustratos inertes como control mecánico de Spodoptera frugiperda, con la finalidad de establecer el porcentaje de ataque al cogollo del maíz causado por dicho insecto; determinar la eficacia del control mecánico del insecto, con el uso de diferentes sustratos inertes; análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de los tratamientos.

Se utilizaron como sustratos; arena; aserrín de madera, polvillo de arroz, cebo con insecticida; además se incluyó un testigo sin sustrato. Se empleó el diseño experimental ‘Parcelas divididas’ en cuatro repeticiones. Las parcelas principales correspondieron a los maíces híbridos y los sustratos inertes como subparcelas experimentales. La subparcela experimental estuvo constituida por 6 hileras de 6m de longitud separadas a 0.80m; dando un área de 28.8m². El área útil de la subparcela estuvo determinada por las 4 hileras centrales dando un área de 19.2m².

Se evaluaron las variables: porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda; porcentaje de daño en cada planta; población de larvas en el cogollo por planta; estas evaluaciones se realizaron semanalmente a partir de los 14 a los 56 días; porcentaje de mazorcas atacadas por Spodoptera frugiperda al momento de la cosecha; y rendimiento de grano. Todas las variables fueron sometidas al análisis de variancia; y para determinar la diferencia estadística entre las

medias de los híbridos; sustratos inertes e interacciones híbridos x sustratos, se empleo la prueba de significancia estadística de Tukey al 95% de probabilidad.

En base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyó:

1. El híbrido 'Agrocerec AG – 003' mostró el menor número de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda.
2. El testigo que contenía cebo con insecticida presentó menor porcentaje de plantas atacadas por Spodoptera frugiperda; mientras que el mayor porcentaje se observó con el testigo sin sustrato.
3. El menor porcentaje de daño de Spodoptera frugiperda en cada planta, se logró con el cebo con insecticida, seguido de sustrato arena en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la primera.
4. El testigo sin sustrato registró el mayor porcentaje de daño en cada planta en todas las evaluaciones realizadas.
5. Los sustratos inertes se comportaron iguales estadísticamente para el número de larvas de Spodoptera frugiperda en el cogollo de la planta, en todas las evaluaciones realizadas, a excepción de la evaluación a los 49 días después de la siembra (21 días después de la aplicación de los tratamientos).
6. Los sustratos aserrín de madera y cebo con insecticida presentaron el menor número de larvas en el cogollo, sin diferir significativamente.

7. Los mismos híbridos 'Agroceres AG – 003' y 'Trueno' obtuvieron los mayores rendimientos de grano 5.994 y 5.74 Ton/ha respectivamente, sin diferir significativamente.
8. Los sustratos cebo con insecticida y arena, se comportaron superiores e iguales estadísticamente con rendimientos de grano de 6.678 y 6.286 Ton/ha, respectivamente, sin diferir significativamente.
9. Los híbridos 'Agroceres AG – 003'; 'Vencedor 8330' y 'Trueno' registraron incrementos de rendimiento de grano de 44.35%; 45.45% y 39.53% respectivamente, comparado al testigo con cebo con insecticida y testigo sin sustrato.
10. Los tratamientos cebo con insecticida y arena, obtuvieron las mayores utilidades económicas en comparación al testigo sin sustrato, en los tres híbridos ensayados.

Analizadas las conclusiones se recomienda:

1. El empleo de los maíces híbridos 'Agroceres AG – 003'; 'Vencedor 8330' y 'Trueno NB 7443' en las siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y poca susceptibilidad al daño de Spodoptera frugiperda.
2. Utilizar para el control mecánico de Spodoptera frugiperda, la arena como sustrato y al mismo tiempo no se contamina el medio ambiente.
3. También se puede utilizar para el control de dicho insecto, cebo con insecticida, pues se logran los mayores rendimientos de grano y utilidades económicas por hectárea.
4. Continuar con la investigación utilizando otros híbridos y sustratos.

VIII. SUMMARY

On the grounds of the Experimental Farm "San Pablo" belonging to the Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo, located at Km 7.5 of the way Babahoyo - Montalvo, a trial was conducted in maize hybrids' Agrocere AG - 003 ', ' Winner 8330 'and' Thunder NB 7443 ', trying different substrates such as mechanical control of Spodoptera frugiperda, in order to establish the percentage of corn heart attack caused by this insect, to determine the efficacy of mechanical control of insect with the use of different substrates, economic analysis of grain yield based on the cost of treatments.

Were used as substrates, sand, sawdust, rice bran, bait insecticide, also included a control without substrate. Experimental design was used 'plots divided' into four replications. The main plots corresponded to maize hybrids and experimental substrates as subplots. The experimental sub-plot consisted of 6 rows of 6m in length 0.80m apart, giving an area of 28.8m². The useful area of the subplot was determined by the 4 central rows giving an area of 19.2m².

Variables were evaluated: percentage of plants attacked by Spodoptera frugiperda, and the percentage of damage for each plant, population of larvae in the buds per plant, these assessments were made weekly from 14 to 56 days, percentage of ears attacked by Spodoptera frugiperda at the time of harvest and grain yield. All variables were subjected to analysis of variance, and to determine the statistical difference between the means of the hybrid, hybrid substrates and interactions x substrates test was used Tukey statistical significance at 95% probability.

Based on statistical analysis and interpretation of experimental results, it was concluded:

1. The hybrid 'Agroceres AG - 003' showed the lowest number of plants attacked by Spodoptera frugiperda.
2. The control bait containing insecticide had a lower percentage of plants attacked by Spodoptera frugiperda, while the highest percentage was observed with the untreated substrate.
3. The lowest percentage of Spodoptera frugiperda damage on each floor, was achieved with insecticide-bait, followed by sand substrate in all evaluations, except the first.
4. The untreated substrate had the highest percentage of damage for each plant in all evaluations.
5. The substrates behaved statistically equal to the number of Spodoptera frugiperda larvae in the whorl of the plant, in all evaluations, except for assessment at 49 days after sowing (21 days after application of treatments).
6. Sawdust substrates and insecticide baits had the least number of larvae in the whorl, not significantly different.
7. These hybrids 'Agroceres AG - 003' and 'Thunder' obtained the highest grain yield 5994 and 5.74 tons / ha respectively, not significantly different.
8. Insecticide bait substrates and sand behaved statistically superior and equal grain yield 6,678 and 6,286 Ton / ha, respectively, not significantly different.

9. Hybrids 'Agroceres AG - 003', 'Winner 8330' and 'Thunder' recorded increases in grain yield of 44.35%, 45.45% and 39.53% respectively, compared with the control bait insecticide and control without substrate.
10. Insecticide bait treatments and sand, showed the highest economic returns compared to the control substrate in the three hybrids tested.

Analyzed the findings are recommended:

1. The use of hybrid corn 'Agroceres AG - 003', 'Winner 8330' and 'Thunder NB 7443' in commercial plantings because of its good agronomic performance and low susceptibility to damage from Spodoptera frugiperda.
2. Use mechanical control of Spodoptera frugiperda, the sand as a substrate while not polluting the environment.
3. Can also be used to control the insect, insecticide bait, because it achieved the highest grain yields and economic returns per hectare.
4. Further research using hybrids and other substrates.

IX. LITERATURA CITADA

- CEVALLOS.D.A. 1969. Combate del gusano “cogollero” del maíz Estación Experimental Tropical Pichilingue. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divulgativo N° 72 pg.13-16
- _____. 1976. COMBATE DEL GUSANO “COGOLLERO” DEL MAÍZ ESTACIÓN EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Boletín Divulgativo N° 72 pg.15-19.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1980. Informe anual Cali Colombia p 136-137
- ESTRADA. F. A 1956. Combate del gusano “cogollero” del maíz Spodoptera frugiperda, por medio de insecticidas. Proyectos Cooperativos Centroamericano Tirrialde. Costa Rica pp. 130-138.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS 1980. Departamento de Entomología. Informe Anual Técnico. Quevedo, Ecuador pp. 28-32.
- _____. 1969. DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGÍA. Informe Técnico. Quevedo, Ecuador p. 28.
- MÁRQUEZ. J, 1951. Gusano cogollero y Gusano minador del maíz México, D. F. pp. 14-25
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA 1968. El arroz. Programa Nacional del arroz, maíz y control de piladoras y molinos. Ecuador. Boletín Divulgativo. N°21; pp. 22,27.
- _____. 1968. CUATRO PLAGAS Y UNA ENFERMEDAD PRESENTES EN EL CULTIVO DE ARROZ. Comisión Nacional del arroz. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guayaquil, Ecuador, Boletín N°1 pp.42.

- NAVARRO. R, 2000 Plagas del algodón en Venezuela, Estado de Aragua. Venezuela pp.4-9.
- OKUMURA. G.T. 1962. Identification of Lepidoptera Larvae attacking cotton. California, USA, Department Agricultural Station or California p.80.
- PALIZ Y MENDOZA. 1985 Plaga del maíz en el litoral Ecuatoriano, sus características y control. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias p.11-17.
- PÉREZ E.M. 2000 Manejo de Plagas. Playa de la ciudad de la Habana. Cuba. pp.1-3.
- PÉREZ.E.M. 2007 Control Mecánico de Spodoptera frugiperda en maíz. Consultado el 28 de Noviembre del 2008. Disponible en:<http://www.aguascalientes.gob.mx/codugen/prod/SPOPT.E>.
- _____.2008. CONTROL MECÁNICO DE SPODOPTERA FRUGIPERDA EN MAÍZ. Consultado el 19 de Febrero del 2009. Disponible en:
<http://www.aguascalientes.gob.mx/codugen/prod/SPOPT.E>.
- ROBLES.S, 1976. Producción de granos y forraje. Led. Costa .México p.p 95,96
- SIFUENTES. J.A. 1976. Plagas del maíz en México INIA-SAG. Folleto Divulgativo N°13; 18.21p.

ANEXOS

ESQUEMA DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
1do. Tratamiento Híbrido Trueno NB 7443	1 Arena 2 Aserrín 3 Testigo con insecticida 4 Polvillo de arroz 5 Testigo	1 Testigo con insecticida 2 Arena 3 Aserrín 4 Polvillo de arroz 5 Testigo	1 Aserrín 2 Testigo con insecticida 3 Arena 4 Polvillo de arroz 5 Testigo	1 Arena 2 Aserrín 3 Polvillo de arroz 4 Testigo con insecticida 5 Testigo
2to. Tratamiento Híbrido Vencedor 8330	1 Polvillo de arroz 2 Aserrín 3 Arena 4 Testigo con insecticida 5 Testigo	1 Arena 2 Polvillo de arroz 3 Testigo con insecticida 4 Aserrín 5 Testigo	1 Aserrín 2 Arena 3 Polvillo de arroz 4 Testigo con insecticida 5 Testigo	1 Polvillo de arroz 2 Aserrín 3 Testigo con insecticida 4 Arena 5 Testigo
3to. Tratamiento Híbrido AG – 003	1 Aserrín 2 Polvillo de arroz 3 Testigo con insecticida 4 Arena 5 Testigo	1 Polvillo de arroz 2 Arena 3 Aserrín 4 Testigo con insecticida 5 Testigo	1 Aserrín 2 Arena 3 Testigo con insecticida 4 Polvillo de arroz 5 Testigo	1 Polvillo 2 Aserrín 3 Arena 4 Testigo con insecticida 5 Testigo







