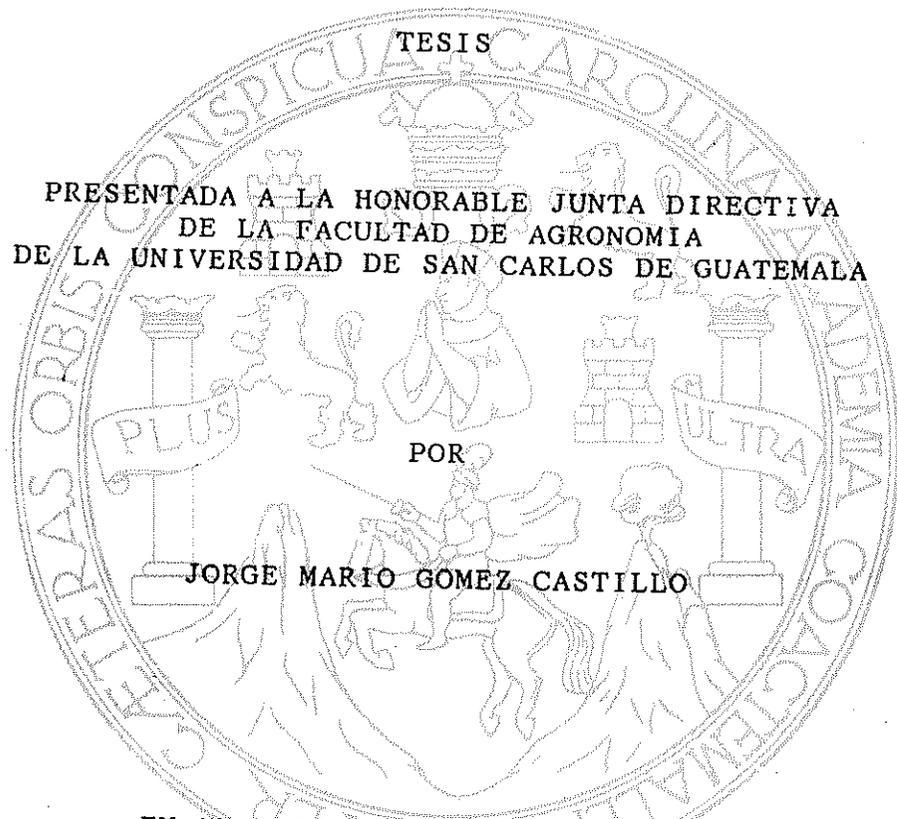


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE CUATRO COLORES Y TRES ALTURAS DE TRAMPA
PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MINADORA Liriomyza sp.
EN Allium fistulosum, SANTIAGO SACATEPEQUEZ, SACATEPEQUEZ



EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 1995

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO: Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL PRIMERO: Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO: Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL TERCERO: Ing. Agr. Carlos Roberto Motta de Paz
VOCAL CUARTO: Prof. Gabriel Amado Rosales
VOCAL QUINTO: Br. Augusto Saúl Guerra Gutierrez
SECRETARIO: Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala, mayo de 1995

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
presente

Respetables Señores:

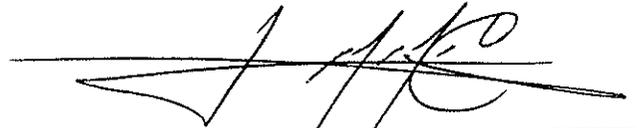
En cumplimiento de las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE CUATRO COLORES Y TRES ALTURAS DE TRAMPA
PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MINADORA Liriomyza sp.
EN Allium fistulosum, SANTIAGO SACATEPEQUEZ, SACATEPEQUEZ."

Como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, aprovecho la oportunidad para suscribirme de ustedes,

Atentamente,



Jorge Mario Gómez Castillo

ACTO QUE DEDICO

- AL CREADOR DEL UNIVERSO: Sustento de todo lo que he conseguido en mi vida.
- A MARIA AUXILIADORA: Por interceder ante su hijo por todos nosotros.
- A MIS PADRES: MARIO ARTEMIO GOMEZ VALDEZ Y BLANCA JUDITH CASTILLO DE GOMEZ. Admirando y agradeciendo el sacrificio constante para luchar por el bien de sus hijos.
- A MIS HERMANOS: HUGO LEONEL Y JUAN LUIS Agradeciéndoles los estímulos recibidos y esperando que cada uno se realice plenamente en su vida.
- A MIS ABUELOS: JUAN GUILLERMO GOMEZ VALDEZ JOSEFA VALDEZ DE GOMEZ (Q.E.P.D.) PEDRO CASTILLO Y CARMEN MENDOZA DE CASTILLO (Q.E.P.D.) Agradeciéndoles su sabios consejos.
- A MI FAMILIA EN GENERAL: Agradeciéndoles por su apoyo constante.
- A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS: Con los cuales hemos compartido experiencias y alegría.

AGRADECIMIENTOS

A: Mis asesores de Tesis: Ings. Agrs. Alvaro Hernandez Dávila y Manuel Santiago de León.

A: Lics. Silvia Moino y Carolina Moino, por el apoyo recibido en la realización de la presente investigación.

INDICE

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	4
3.1 Marco teórico conceptual	4
3.1.1 Aspectos generales del cultivo de cebollin	4
3.1.1.1 Importancia del cultivo	4
3.1.1.2 Suelos	4
3.1.1.3 Clima Requerido	4
3.1.1.4 Descripción del cultivo	4
3.1.2 Ciclo de vida de <u>Liriomyza</u> sp.	5
3.1.2.2 Clasificación general de <u>Liriomyza</u> sp.	8
3.1.3 Grado de atracción que ejerce el cultivo	8
3.1.4 Características generales de la plaga	9
3.1.5 Daños de la mosca minadora	9
3.1.6 Daño y control de la mosca en otros cultivos	9
3.1.6.1 Arveja china	10
3.1.6.2 Tomate	10
3.1.6.3 Trampas para la captura y detección	10
3.1.7 Uso de vaselina en trampas para captura de insectos	11
3.1.7.1 Vaselina sólida	11
3.1.7.2 Vaselina líquida	11
3.1.7.3 Mezcla de vaselina sólida y líquida	11
3.1.8 Uso de trampas basado en color y/o forma	12

3.1.9	Atracción visual	13
3.1.10	Atracción para combinar los estímulos visuales y olfatorios	14
3.1.11	Trampas basadas exclusivamente en el color	15
4.2	Marco Referencial	16
4.2.1	Localización	16
4.2.2	Condiciones climáticas	16
4.2.3	Topografía	16
4.2.4	Suelos	16
5.	OBJETIVOS	18
6.	HIPOTESIS	19
7.	METODOLOGIA	20
7.1	Material experimental	20
7.2	Metodología experimental	20
7.2.1	Diseño experimental	20
7.2.2	Modelos estadísticos	20
7.3	Tratamientos	21
7.4	Variabes respuesta	23
7.5	Análisis de datos	23
7.5.1	Análisis estadístico	23
7.5.2	Toma de datos	24
7.6	Manejo del experimento	24
7.6.1	Manejo agronómico	24
7.6.1.1	Preparación del suelo	
7.6.1.2	Siembra	

	viii
7.6.1.3 Fertilización	24
7.6.1.4 Control de plagas y enfermedades	25
7.6.1.5 Riegos	25
7.6.1.6 Control de malezas	25
7.6.1.7 Cosecha	25
8. RESULTADOS Y DISCUSION	26
8.1 Número de insectos (mosca minadora) capturados por trampa en cada conteo	26
8.1.1 Análisis con base en las etapas fenológicas del cultivo	45
8.1.1.1 Etapa inicial	47
8.1.1.2 Etapa de desarrollo	48
8.1.1.3 Etapa media	48
8.1.1.4 Etapa final	48
8.2 Porcentaje de daño	59
8.3 Rendimiento	61
9. CONCLUSIONES	66
10. RECOMENDACIONES	67
11. BIBLIOGRAFIA	68
12. APENDICES	71

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No.		pag.
1	Ciclo de vida de <u>Liriomyza</u> sp.	6
2	Fluctuación poblacional del número total de moscas capturadas en las etapas fenológicas del ciclo del cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	53
3	Fluctuación poblacional del número de moscas minadoras capturadas/en todo el ciclo del cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	54
4	Total de moscas capturadas en cada tratamiento durante todo el ciclo del cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	55
5	Comparación de precipitación media y total de moscas capturadas en el ciclo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	56

INDICE DE FIGURAS

- 1 Ciclo de vida del cultivo con sus etapas fenológicas y las actividades del estudio en Santiago Sacatepéquez, 1994. 45
- 2 Diseño y colocación de trampa usadas para la captura de mosca minadora en el cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994. 72
- 3 Distribución de las parcelas en el ensayo de cebollin Santiago Sacatepéquez, 1994. 73
- 4 Daño causado por la mosca minadora Liriomyza spp. en el cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994. 74

INDICE DE CUADROS

Cuadro		pag.
1	Diferentes señales que ayudan a los insectos herbívoros en la búsqueda de sus plantas hospederas dentro de los cultivos agrícolas.	8
2	Descripción de los tratamientos que se evaluaron.	22
3	Grado de severidad	23
4	Resúmenes de los resultados de la media de moscas minadoras capturadas por trampa, en cada conteo en el cultivo de cebollin.	27
5	Resúmenes de los análisis de varianza para los diferentes conteos en cada trampa de mosca minadora del cebollin.	33
6	Prueba de Tukey realizada para los factores color y altura de colocación de trampa para capturar mosca minadora en todos los conteos donde existió significancia, en el cebollin.	37
7	Resultados de los Andevas en cada etapa fenológica del cultivo de cebollin.	46
8	Prueba de Tukey realizada para los factores color y altura de colocación de trampa, en las etapas inicial, desarrollo, media y final del ciclo del cultivo, para la captura de mosca minadora, en el cebollin.	50
9	Grado de severidad de las unidades de cebollin no exportable.	59
10	Resultados de el análisis de varianza para el porcentaje de daño en el cultivo de cebollin.	60
11	Resultados de rendimiento exportable en número de cebollines por 2m ² , incluyendo al Testigo.	61

12	Resultados de Andeva de rendimiento exportable en el cultivo de cebollin.	62
13	Prueba de Tukey para el rendimiento de cebollin.	63
14	Resultados de rendimiento en número de cebollines por 2m ² , sin el testigo.	64
15	Resultados de Andeva del rendimiento sin el testigo.	64
16-A	Total del número de moscas atrapadas en cada semana durante el ciclo del cultivo de cebollin.	75
17-A	Precipitación semanal durante el ciclo del cultivo del cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	75
18-A	Total de moscas capturadas en cada tratamiento durante el ciclo del cultivo de cebollin.	76
19-A	Prácticas y calendario de actividades realizadas en el ensayo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.	77

EVALUACION DE CUATRO COLORES Y TRES ALTURAS DE TRAMPA
PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MINADORA Liriomyza sp.
EN Allium fistulosum, SANTIAGO SACATEPEQUEZ, SACATEPEQUEZ.

EVALUATION OF FOUR COLORS AND THREE HEIGHTS IN TRAPS
FOR THE CAPTURE OF ADULTS OF THE LEAFMINERS Liriomyza sp.
IN Allium fistulosum, SANTIAGO SACATEPEQUEZ, SACATEPEQUEZ.

RESUMEN

En el municipio de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez se cultiva el cebollín, el cual es afectado por la mosca minadora Liriomyza sp.

La mosca minadora, plaga del cebollín, daña la hoja de la planta formando minas y galerías que reducen la tasa fotosintética y favorecen la penetración de patógenos, afectando la calidad y rechazo en el mercado internacional.

Para solucionar el problema, es necesaria la búsqueda de información técnica para controlar a la mosca minadora, ya que actualmente no se ha podido manejar y bajar su población con el uso de insecticidas tradicionales.

El objetivo del estudio fue evaluar cuatro colores y tres alturas de trampa, para observar si este método, puede controlar la población de la plaga durante el período de abril a julio de 1994.

Para la realización de la investigación se utilizó como modelo estadístico el Diseño de Bloques al azar, con arreglo combinatorio, con trece tratamientos y tres repeticiones

Las variables respuesta y sus valores fueron sometidas a un análisis de varianza y una comparación múltiple de medias, utilizando para ello la prueba de Tukey.

En el estudio se hicieron conteos de mosca minadora en cada trampa colocada en las unidades experimentales semanalmente a partir de los ocho días de siembra hasta que finalizó la cosecha, también se midió el grado de severidad del daño en el cebollín y el rendimiento en unidades exportables/2m², concluyéndose que las trampas sí ejercen control reduciendo la población de mosca minadora Liriomyza sp. en el cultivo de cebollín y mejoran la calidad. El rendimiento del mejor tratamiento con la mayor cantidad de unidades de cebollín cosechados fue de 1275 por 2m².

Es importante que se usen trampas de color azul a 0.6m. de altura en la etapa de desarrollo, azul a 0.6 m. de altura en la etapa de media y amarillo a 0.6 m. de altura en la etapa final de la fenología del cultivo de, como un método de control adicional a los tradicionales para reforzar el control de mosca minadora e iniciar el mismo aproximadamente a los 40 días después de la siembra cuando empieza a subir la población.

1. INTRODUCCION

En el municipio de Santiago Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez, Guatemala; la mayor parte de la población se dedica a la agricultura de subsistencia. Los cultivos tradicionales de maíz Zea mayz y frijol phaseolus vulgaris, no les son suficientes para el mantenimiento alimenticio de sus hogares. Ello obliga al agricultor a buscar el aumento de sus ingresos con la siembra y producción de productos hortícolas de exportación.

El cebollin Allium fistulosum, reviste vital importancia por tratarse de un producto de diversificación aceptable y también por tener demanda considerable en los mercados de E.E.U.U. y Europa.

Inicialmente el cebollin no contó con problemas bióticos y proporcionó muy buenas ganancias al agricultor, pero en la actualidad el cultivo esta siendo afectado por la mosca minadora Liriomyza sp. La mosca minadora causa daño al dejar galerías y minas en toda la hoja, ello baja la calidad y el producto es rechazado por las exportadoras.

Estudios en Costa Rica, Colombia, Brasil y Perú han demostrado que el uso excesivo de los insecticidas no detiene el crecimiento desequilibrado de una plaga. Por ello, se planteó reducir la población de mosca minadora con el uso de trampas pegajosas de polietileno de colores y a distintas alturas, como una práctica que contribuye al restablecimiento del equilibrio del agroecosistema. Por lo tanto, el estudio evaluó tres alturas y cuatro colores distintos de trampa. El objetivo fue encontrar que color y altura de trampa puede reducir el uso de insecticidas, bajar la población, el daño de la mosca minadora y contribuir a la protección del medio ambiente.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

El cebollin es afectado por varias plagas, pero actualmente, es la mosca minadora Liriomyza sp. (Díptera: Agromyzidae) la que esta causando daños severos en el cultivo de cebollin, sembrado principalmente en el municipio de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez.

Estudios hechos en Manejo Integrado de Plagas han demostrado que años atrás la mosca minadora no era considerada como plaga. Pero el uso indiscriminado de insecticidas de amplio espectro como el Diazinón, Permetrina y Metomil, en Santiago Sacatepéquez y otras zonas del altiplano central, ha provocado que el problema de la mosca minadora sea más serio. (2,9)

Asimismo, la agricultura intensiva que se práctica en la zona de Santiago, especialmente el cultivo de arveja china, eliminó en forma selectiva a los agentes de control biológico, principalmente parasitoides que mantenían un equilibrio de la población de la plaga.

El aumento de la población de la mosca minadora causa su daño formando minas y galerías en las hojas del cebollin. Ello afecta la calidad y la apariencia del producto lo cual provoca el rechazo en el mercado internacional. De la producción total que se tuvo en 1993, un 80% de la misma fue rechazada en la Cooperativa Agrícola Cuatro Pinos, además el daño favorece la introducción de patógenos y reducción de la tasa fotosintética. Las minas se forman cuando la larva se alimenta del parénquima debajo de la epidermis, el daño puede llegar a ser muy severo. Ello ha obligado a aumentar el número de aspersiones con insecticidas de diferentes grupos toxicológicos, lo que eleva el costo de producción.

Para combatir a Liriomyza sp. los productores de Santiago Sacatepéquez en la actualidad están recurriendo a la aplicación de diferentes plaguicidas con dosis elevadas y con mayor frecuencia de

aspersión, ignorando que esto puede agravar el problema porque la plaga posiblemente desarrolle resistencia, mientras se siguen también eliminando los agentes de control biológico.

UNITED STATES OF AMERICA
Department of Agriculture
Plant Control

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco Teórico Conceptual

3.1.1 Aspectos Generales del Cultivo de Cebollin

3.1.1.1 Importancia del cultivo

El cultivo del cebollin mantiene un gran interés en los agricultores de la región de Sacatepéquez, por tratarse de un producto diversificado, por tener demanda en los mercados de E.E.U.U. y Europa principalmente, también por buen precio. A nivel nacional la demanda del cebollin no es muy alta debido a que todavía no se conoce mucho y es sustituido por cebollas pequeñas.

3.1.1.2 Suelos

Los suelos franco-arenosos son los mejores para el desarrollo del cultivo, ya que permiten facilidad en la siembra y cosecha. Su pH adecuado es de 6.0 a 7.0.

3.1.1.3 Clima requerido

El cebollin es un cultivo que se adapta bien a los climas cálido-templado y frío, además a diferentes altitudes del altiplano central (Chimaltenango y Sacatepéquez), comprendidas entre los 1500-2000 msnm. La temperatura óptima de desarrollo oscila entre los 17 a 22 grados centígrados.

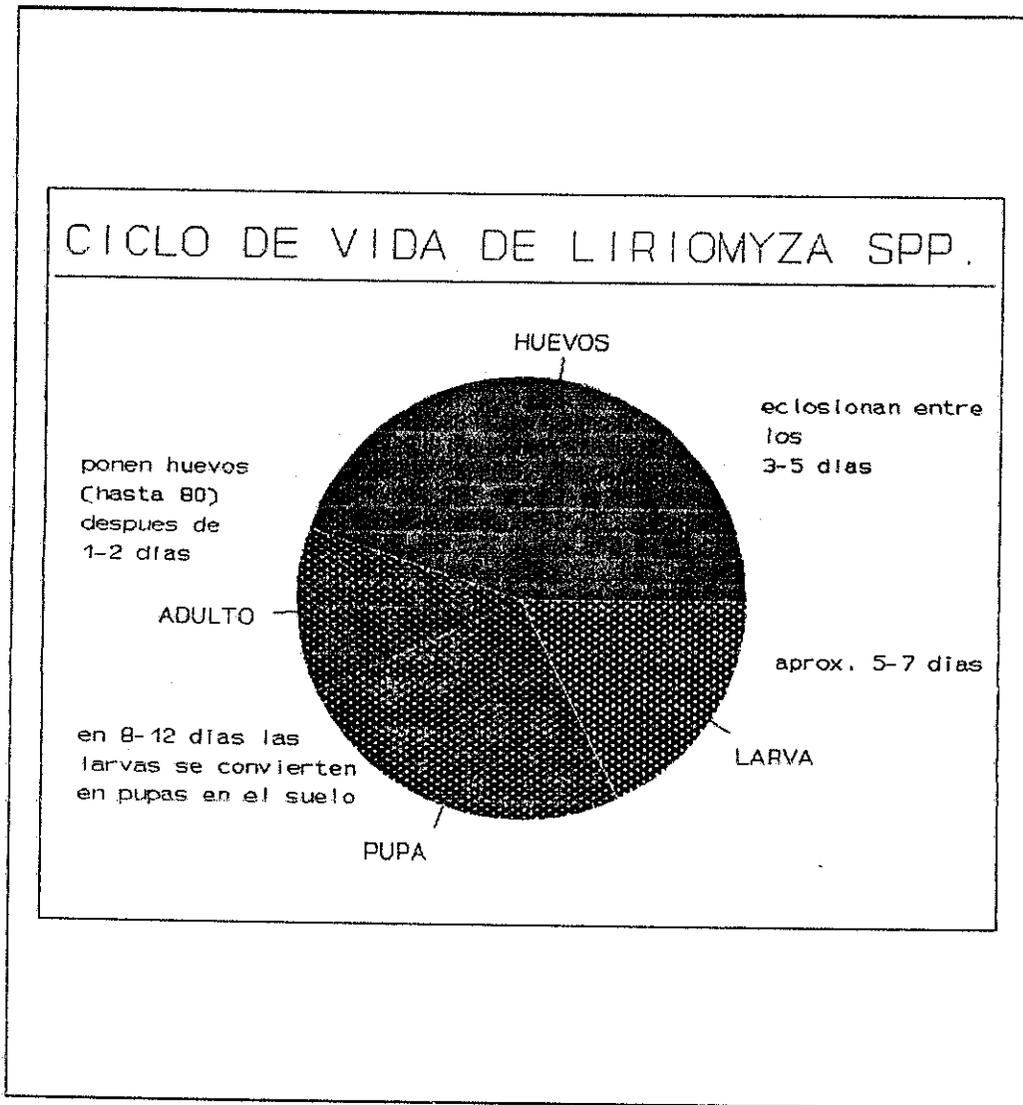
3.1.1.4 Descripción del cultivo

El cebollin pertenece a la familia Liliaceae. Es originario del continente asiático; es un cultivo rápido en su crecimiento y se reproduce por semilla. El bulbo es blanco alargado, hojas lisas ceratificadas, posee abundantes raíces de aproximadamente 10-15 cm. de largo, se exige en el mercado buen color (verde azulado, dependiendo de la variedad), apariencia y sabor. (11)

3.1.2 Ciclo de vida de Liriomyza sp.

La mosca minadora (Díptera: Agromyzidae) presenta el siguiente ciclo de vida:

- 3.1.2.1 El huevo es ovipositado de uno en uno en la lámina de la hoja, eclosionan entre los 3-5 días.
- 3.1.2.2 La larva mide de 1-2 mm de largo cuando está totalmente desarrollada, es de color amarillo a café. Las larvas minan las hojas, comen los tejidos entre las dos epidermis, dejando una huella en forma de espiral o retorcida, que es transparente al principio, pero luego se vuelve una mancha café, la duración del estado larvario es de 5- 7 días.
- 3.1.2.3 La pupa o pupario generalmente cae en el suelo, pero puede estar dentro de una hoja o pegada a la superficie de la misma, su duración es de 8-12 días.
- 3.1.2.4 El adulto es una mosca pequeña, que mide 2 mm de longitud es de color café o negro-grís, algunas especies tienen una mancha amarilla en la frente y en el escutelo. El ápice del abdomen en la hembra, es acuminado, característica que no se presenta en el macho. Esto permite diferenciar fácilmente entre ambos sexos. La mayoría de adultos copulan dentro de las primeras 24 horas después de emerger. Machos y hembras pueden copular más de una vez, siendo necesario que la hembra copule varias veces para maximizar la producción de huevos, (10) Gráfica 1.



Gráfica 1. Ciclo de vida de Liriomyza sp.

Reino:	Animal
Phylum:	Arthrópoda
Clase:	Insecta
Orden:	Díptera
Sub-orden:	Brachycera
Infra-orden:	Muscomorpha
División:	Schizophora
Sección:	Acalyptratae
Super-familia:	Opomyzoidea
Familia:	Agromyzidae
Género:	Liriomyza
Nombre común:	Mosca minadora de las cebollas.

3.1.3 Grado de atracción que ejerce el cultivo

Los insectos herbívoros utilizan diversas "señales o "indicaciones" para localizar sus plantas hospederas en el espacio. Una planta o una plantación que posee la señal correcta es atractiva al insecto, cuando tiene una señal negativa puede ser hasta "repelente" para el insecto. Un componente importante del control cultural, descansa sobre la manipulación del grado de atracción que ejerce el cultivo sobre insecto, para minimizar la colonización y maximizar la emigración del insecto, a corto plazo.

Según Rosset (1989), la búsqueda de una planta hospedera por un

un insecto o población tiene dos fases: primero, la búsqueda a larga distancia del hábitat (la parcela cultivada) y segundo la selección y aceptación o rechazo a corta distancia de planta individual (21).

Cuadro 1. Diferentes señales que ayudan a los insectos herbívoros en la búsqueda de sus plantas hospederas dentro de los cultivos agrícolas.

Selección de	Tipo de señal	Respuesta a:
El hábitat (la parcela cultivada)	Optica	<ul style="list-style-type: none"> - colores y contrastes de colores en la parcela cultivada - tamaño y forma de la parcela - densidad y arreglo de siembra
	Olfatoria	<ul style="list-style-type: none"> - olor (es) de la parcela
La planta individual	Optica	<ul style="list-style-type: none"> - color de la y/o de ciertos órganos de la planta - tamaño y forma de la planta
	Olfatoria	<ul style="list-style-type: none"> - olor de la planta
	Gustativa	<ul style="list-style-type: none"> - sabor de la planta
	Táctil	<ul style="list-style-type: none"> - textura del órgano atacado

Fuente: Rosset, 1989. MIP. Costa Rica.

3.1.4 Características generales de la plaga

La mosca minadora ha cobrado gran importancia económica en las zonas hortícolas de Guatemala, anteriormente este insecto no era considerado de importancia económica, su aparición como plaga se debe a la utilización excesiva e indebida de insecticidas de amplio espectro, que provocó la ruptura del equilibrio existente entre la plaga y sus enemigos naturales. Al mismo tiempo la plaga, ha desarrollado posiblemente resistencia a los insecticidas usados (12).

3.1.5 Daños de la mosca minadora

Se ha determinado que las moscas minadoras pueden afectar tallos, hojas, flores y vainas de las plantas cultivadas por sus hábitos de alimentación, oviposición y desarrollo. El tipo de daño por alimentación depende del desarrollo de la plaga. Las larvas perforan galerías en el tejido sub-epidermal de hojas y vainas. Los adultos ocasionan perforaciones semicirculares de aproximadamente 1 mm. de diámetro que en un principio son de color blanco y posteriormente se torna café claro. Los daños por oviposición son observables después de la eclosión cuando las larvas inician su proceso de alimentación (15) anexo 1.

3.1.6 Daño y control de la mosca minadora en otros cultivos.

3.1.6.1 Arveja China (Pisun sativum: Leguminosae)

El cultivo de arveja china producido por los agricultores también está teniendo pérdidas económicas por la mosca minadora. El daño característico que presenta aquí, es cuando la hembra oviposita en las hojas y al emerger las larvas se alimentan entre el haz y el envés causando lesiones como galerías. Los estados adultos provocan lesiones en hojas, tallos, tendrillos y vainas al efectuar procesos de

reproducción y alimentación. En la vaina causan lesiones de color café claro al centro y oscuro en los bordes, con un diámetro de 0.5 a 1 mm. dispersas sobre la parte superior de la vaina, encontrándose en menor cantidad en la parte inferior.

El control se hace por medio de trampas fabricadas de polietileno amarillo (31.5 cm * 45 cm * 0.1 cm.), a las cuales se les aplica una mezcla de vaselina industrial líquida con vaselina sólida, está se aplica a las trampas y se coloca una en un poste de bambú. Las trampas se colocan cuando el cultivo tiene 30 días de vida, a unos 20 cm. por arriba del nivel de las plantas y se van subiendo conforme se desarrolla el cultivo. El color amarillo es atrayente y la vaselina sirve como pegante, quedando los insectos atrapados (9).

3.1.6.2 Tomate (Lycopersicum esculentum: Solanaceae)

En el cultivo de tomate, las larvas hacen cavidades minando en forma de espiral las láminas de las hojas, llegando a formar galerías internas que ocasionan la muerte y caída de las hojas. Los frutos quedan al descubierto y pueden sufrir quemaduras o golpe de sol, ocasionando pérdidas de la producción. El control químico se combina con la colocación de trampas de polietileno (bolsas plásticas) de color azul, impregnadas de vaselina sin olor o aceites minerales o vegetales, en donde por el color son atraídas las moscas y se quedan pegadas. Lo recomendable es poner trampas azules, inmediatamente por encima del tomate, que podrían ir en los tutores, tanto alrededor de la tomatara, como en el interior de la misma (24).

3.1.6.3 Trampas para la Captura y detección

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para

capturarlos y/o destruirlos. Se utilizan las trampas principalmente para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia ocasionalmente. Las trampas también se pueden utilizar como un método directo de destrucción de insectos.

En experimentos realizados en Perú, las trampas amarillas de pegamento capturaron de 16,000 a 18,000 adultos de Liriomyza sp. en tres días, reduciendo así la presencia de minas de 9.0 a 2.0 por planta en lotes sin y con trampas respectivamente, asimismo se presentaron diferencias significativas con relación a la producción de papa a favor de lotes con trampas (12).

3.1.7 Uso de vaselina en trampas para captura de insectos

3.1.7.1 Vaselina sólida

Se ha observado que las trampas con vaselina sólida tienen deficiencias en la misma, durante los días fríos o lluviosos el poder de atrapar de éstas es muy débil. Los insectos que se posaban en ellos se podían desprender de las mismas. No fue así cuando las temperaturas eran mayores, en que dicha vaselina se derretía y su capacidad de pegue era más fuerte (1).

3.1.7.2 Vaselina líquida

La capacidad de dicha vaselina es muy buena, pero tiene el defecto de que se escurre en las bolsas o trampas que se esten usando, manchando las plantas. Además al momento de la colocación de las mismas se pierde mucha vaselina. Por todo esto definitivamente su uso no puede ser recomendado con el propósito de atraer y atrapar (1).

3.1.7.3 Mezcla de vaselina sólida y líquida

" En la búsqueda de un mejor agente pegante en las trampas, se probó una mezcla de vaselina líquida y sólida en una proporción de 50% a 50%.

una". Primero se procedió a fundir en baño de maría la vaselina sólida, y una vez derretida, se le agregó la misma cantidad de vaselina líquida, dejándose en baño de maría hasta que ambas estuvieran totalmente fundidas. Luego se dejó enfriar la mezcla y se procedió a impregnar las trampas, lo que dio muy buen resultado.

Aunque los días estuvieran fríos y lluviosos la vaselina no perdía su capacidad de pegue y durante las horas de mayor calor, no se derretía (1).

3.1.8 Uso de trampas basado en color y/o forma.

Desde 1946, cuando el DDT fue por primera vez usado comercialmente tomó cerca de tres décadas comprender que el uso de los insecticidas sintéticos frecuentemente no es la alternativa cuando estamos tratando con el problema de las plagas de insectos. Es ahora cuando está generalmente aceptado que los problemas complejos planteados por los insectos que compiten por los mismos recursos con el hombre deben ser manejados con metodologías específicas basadas en el conocimiento del organismo, su comportamiento y sus niveles de población. Estamos en la era del manejo integrado de las plagas de insectos, un modelo creado en la última década. La "Teoría del no insecto", está ahora reemplazada por una de las poblaciones de plagas suprimidas a niveles por debajo de su significancia económica. (7)

Las trampas basadas en colores y/o formas específicas han sido estudiadas extensivamente y en algunos casos ya están en uso comercial, ejemplo para mosca blanca en tomate, para trips y mosca minadora en arveja china. Aunque, en aplicaciones de amplio control esta trampa puede eliminar gran número de insectos beneficiosos, si estas no son selectivas. Las trampas pueden ser más selectivas si están hechas con formas o colores adecuados para los insectos que conforman "blanco

específico". Esta atracción puede ser incrementada poniéndole un olor específico (atrayente sexual y olor a comida, etc.) (7).

3.1.9 Atracción Visual

Los insectos tienen la habilidad de localizar los lugares para comer, ovipositar, apareo y refugio a través de la combinación de estímulos visuales y olfatorios. Se ha reportado que la percepción visual a larga distancia no es específica y que se basa más que todo en una imagen-silueta. El matiz, la intensidad y el contraste del color pueden jugar un papel importante en el reconocimiento a distancia, mientras que los detalles del patrón no son vistos más allá de una corta distancia, debido a la deficiencia de agudeza visual a grandes distancias (7).

El matiz del color y la intensidad, el tamaño, la forma y el contraste son usualmente muy importantes en pequeñas distancias y a un rango muy cercano, en la vecindad de la fruta adentro del árbol, la atracción visual parece ser la fuerza predominante que lleva a la fruta. Esta distancia ha sido reportada como muy corta, menos de un metro alrededor de la fruta (7).

Muchos estudios conductuales sobre la atracción del color y la forma en el campo han sido realizados en muchos tephritidos en los últimos años. Para mencionar algunos, las moscas Rhagoletis cerasi, Rhagoletis pomonella, Dacus oleae, Ceratitis capitata y Rhagoletis mendax han sido encontradas con una fuerte atracción para rectángulos pegajosos de 15 X 20 cm pintados de amarillo (especialmente fosforescente), que los rectángulos de otros colores como anaranjado, verde, rojo, gris y vidrio plegado claro. En las cinco especies la atracción al amarillo fue determinada más positiva que la atracción al color matizado.

operaciones de control. Esto se debe a que las trampas visuales parecen no estar afectadas por la temperatura y la humedad de la misma manera que las olfativas lo estan. En conclusión, aunque los estímulos olfatorios han recibido mucho más atención que los visuales, los últimos pueden ser substancialmente más valiosos porque atraen a ambos sexos, indican la población de árboles hospederos más acertadamente que los cebos olfatorios de amplio rango y atraen menos individuos de los alrededores (7).

3.1.11 Trampas basadas exclusivamente en el color

Boller (1969) reportó que un rectángulo pegagoso amarillo, de 15 X 20 cm, atrapó más moscas Rhagoletis cerasi que la trampa Mcphail. Esta trampa fue luego estudiada para propósitos de control y monitoreo. Esta trampa fue eventualmente tipificada y patentada como Rebell y está ahora en uso comercial usada para pronosticar o para control en plantaciones de cerezas. Remund y Boller (1973) reportaron que cerca del 5-10% de cerezas (alrededor de 600,000 Kg) producidas en Suiza durante 1982, fueron protegidas por las trampas Rebell (1-8 trampas por árbol, dependiendo del tamaño y la densidad de la población). Esta protección, aunque fue inferior a la proporcionada por las aplicaciones de insecticida, tiene la ventaja de producir frutas libres de plaguicidas. En el mismo informe, se reportó que en el mismo año de una producción de 3000,000 Kg de cerezas (10-15% de la producción total) fueron producidas sin aplicación de insecticidas, debido a que las trampas puestas a baja densidad (una por 5-20 árboles) para monitorear habían indicado que el número de moscas no era lo suficientemente alto en muchos lugares para garantizar el rociado (7).

Científicos estudiaron la respuesta de 8 especies de moscas de fruta al color amarillo fosforescente, el amarillo normal, el verde fosforescente, el anaranjado y un color neutral platedo aluminio. De las especies estudiadas Rhagoletis cerasi, Rhagoletis pomonella, Dacus oleae, Ceratitidis capitata, Dacus tryoni, Dacus cucurbitae y Dacus dorsalis, siempre prefirieron las superficies con colores aluminio que cualquier otro de los colores (pero por un periodo específico) y Platyparea piociloptera Schy prefirió consistentemente el papel aluminio. De los otros colores experimentados el amarillo (especialmente el fosforescente) fue el más aceptado (7).

De la información encontrada hasta ahora, parece ser que las moscas de la fruta son usualmente atraídas por colores que se asemejan a la planta o la comida usual y las formas que sugieren la planta favorita. El color favorito es amarillo, especialmente el fosforescente, que parece representar hojas muy brillantes. Las hojas reflejan una energía abajo de 500 nanómetros y los colores amarillos mucho más (que las hojas) entre 500-580 nanómetros. Aparentemente la energía que se refleja es mayor a la del follaje, provocando una conducta de búsqueda de la planta hospedera y/o comida. Por otro lado, la forma esférica de la fruta es la forma preferida (7).

3.1.10 Atracción para combinar los estímulos visuales y olfatorios

En algunos casos la atracción visual puede ser más poderosa que la olfatoria. En Suiza fue encontrado que las trampas McPhail pintadas de amarillo, cebadas con 4% de acetato de amonio atraparon 5.5 veces más Rhagoletis cerasi, que las que no estaban pintadas. En el mismo experimento los palos pegajosos, amarillo fosforescente de 15 X 20 cm atraparon 80 veces más moscas que la trampa de acetato de amonio de McPhail. Las trampas visuales pueden ser de más valor aun para las

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 Localización

La cabecera de Santiago Sacatepéquez pertenece al departamento de Sacatepéquez, clasificada como municipalidad de tercera categoría. Se localiza a una altitud de 2,040 msnm. y sus coordenadas son latitud Norte 14°3'05" y una longitud oeste de 90°40'45". Las colindancias son: al norte con la aldea San José Pacul, al noreste con la aldea Pachalí, al sur con San Bartolomé Milpas Altas, al Sureste con el Municipio San Lucas Sacatepéquez y al Oeste con Santa María Cauqué.

Su extensión territorial es de 15 kilómetros cuadrados.

4.2.2 Condiciones Clímaticas

Según Holdridge, se encuentra en la zona de vida bosque húmedo montano bajo, siendo el patrón de lluvias de 1,500 mm. promedio anual, una biotemperatura que oscila entre 15°C y 23°C y una relación de evapotranspiración promedio de 0.75 mm. La humedad relativa varía del 73 a 90 %, lo cual nos indica que es una zona muy húmeda. La temperatura media anual es de 12.24°C. La temperatura durante todo el año oscila entre 3.0°C y 21.5°C. La precipitación media anual es de 1,164 mm.

4.2.3 Topografía

Los terrenos correspondientes a esta zona son de relieves ondulados, desde planicies extendidas hasta colinas escarpadas, teniendo pendientes hasta de 80 %.

4.2.4 Suelos

Los suelos desarrollados sobre ceniza volcánica, pomicítica firme y gruesa, son suelos profundos, drenados, desarrollados en clima húmedo seco. La profundidad es poca o muy poca en los casos donde la erosión ha sido muy severa por los cultivos limpios en ladera. Los suelos

pertenecen a la serie Cauqué, siendo su textura superficial franca, franco arcilloso, o franco arcilla arenosa, hasta una profundidad de 26 cm. (22).

5. OBJETIVOS

5.1 General

Determinar si el uso de trampas de polietileno con distintos colores y alturas, constituye un método de control recomendable, contra la mosca minadora Liriomyza sp. (Díptera Agromyzidae) que daña las hojas del cebollín, en Santiago Sacatepéquez, para minimizar el uso de insecticidas y contribuir a la sustentabilidad del agroecosistema.

5.2 Específicos

- Evaluar cuatro diferentes colores de trampa de polietileno y su efectividad para atrapar el adulto de la mosca minadora en el cebollín.
- Evaluar tres diferentes alturas de colocación de las trampas para la atracción del adulto de la mosca minadora en el cebollín.

6. HIPOTESIS

- Los colores amarillo, azul, verde e incoloro no influyen en la atracción y control de la mosca minadora, en el cultivo de cebollin.
- Las alturas 0.2m., 0.4m., 0.6m. a que se colocan las trampas, no influyen en el control y atracción de la mosca minadora en el cultivo de cebollin.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

7. METODOLOGIA

7.1 Material Experimental

- Cinta métrica
- Machete
- Plástico
- Bolsas plásticas
- Mezcla de vaselina
- Estereoscopio
- Semilla de cebollin variedad Tokio Long White
- Agujas de disección
- Azadones
- Azadines
- Estacas
- Pita

7.2 Metodología Experimental

7.2.1 Diseño Experimental

Los tratamientos se evaluaron a través de un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones. El tamaño de la unidad experimental fue de 2.0 x 1.0 m. con surcos a cada 0.1 m. en total fueron 20 surcos por tratamiento. Esto cuando se incluyó al testigo. Cuando se excluyó al testigo se trató de un diseño de bloques al azar con arreglo bifactorial o combinatorio.

Los modelos estadísticos se describen a continuación.

7.2.2 Modelo estadístico

7.2.2.1 Modelo estadístico del diseño de bloques al azar

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y = variable respuesta de la i ésima parcela

i = 1,2,3,4....12 tratamiento

$j = 1, 2, 3$ repetición

$M =$ Media general de la población

$T =$ efecto del i ésimo tratamiento

$B =$ efecto del j ésimo bloque

$E =$ efecto del error experimental asociado a la
 ij ésima parcela.

7.2.2.2 Modelo estadístico del diseño de bloques al azar con arreglo combinatorio.

$$Y_{ijk} = M + B_i + \alpha_j + \gamma_k + \alpha\gamma_{jk} + E_{ijk}$$

$Y_{ijk} =$ Variable respuesta de la ijk ésima unidad experimental.

$M =$ efecto de la media General

$B_i =$ efecto del i ésimo bloque

$\alpha_j =$ efecto de la j ésima modalidad del factor A

$\gamma_k =$ efecto de la k ésima modalidad del factor B

$\alpha\gamma_{jk} =$ efecto de la interacción de los factores
A y B

$E_{ijk} =$ error experimental asociado a la ijk ésima
unidad experimental

7.3 Tratamientos

Se evaluaron 2 factores, el factor A fue el color de la trampa; y el factor B la altura de la trampa. Los tratamientos que se generaron fueron los siguientes:

Cuadro 2 Descripción de los tratamientos que se evaluaron. Trampas con polietileno translúcido.

A1B1	Trampa de color azul a 0.2 m de altura
A1B2	Trampa de color azul a 0.4 m de altura
A1B3	Trampa de color azul a 0.6 m de altura
A2B1	Trampa de color amarillo a 0.2 m de altura
A2B2	Trampa de color amarillo a 0.4 m de altura
A2B3	Trampa de color amarillo a 0.6 m de altura
A3B1	Trampa de color verde a 0.2 m de altura
A3B2	Trampa de color verde a 0.4 m de altura
A3B3	Trampa de color verde a 0.6 m de altura
A4B1	Trampa incolora a 0.2 m de altura
A4B2	Trampa incolora a 0.4 m de altura
A4B3	Trampa incolora 0.6 m de altura
T	Testigo sin trampa

Nota: Cada trampa se cambió después de cada conteo (ver sección 8.1.1.)

Todas las trampas llevaron adherida una mezcla de vaselina sólida y líquida que fue el pegamento para capturar a Liriomyza sp. (mosca minadora).

El diseño, dimensiones y forma de colocación de la trampa en el campo aparecen en la figura 2"A" de los anexos. Se colocó una trampa por parcela.

7.4 Variables Respuesta

- 7.4.1 Número de insectos (mosca minadora) capturados en cada trampa.
- 7.4.2 Rendimiento del cultivo bajo cada tratamiento.
Unidades de cebollin/2m²
- 7.4.3 Porcentaje de daño (fue medido en base a la cantidad de galerías o minas que presentó la hoja). Se tomaron los datos del rendimiento no exportable (rechazo). La escala de severidad utilizada se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3 Porcentaje de daño

Incidencia	Grado de severidad minas o galerías)
0	0
1-3 %	1
4-6 %	2
7-9 %	3
≥ 10 %	4

7.5 Análisis de datos

7.5.1 Análisis Estadístico

Para el diseño de Bloques al azar a las tres variables se les hizo un análisis de varianza (Andeva) incluyendo al testigo sin trampa para observar la diferencia con las trampas, todos estos datos se transformaron por la fórmula $y = \sqrt{X+0.5}$ para homogenizar las varianzas. Luego excluimos al testigo sin trampa y nos quedamos con un diseño en bloques al azar con arreglo combinatorio donde también hicimos transformación de datos con la fórmula $y = \sqrt{X+0.5}$. Donde hubo significancia se uso la prueba múltiple de medias Tukey.

7.5.2 Toma de datos

La variable de número de insectos por trampa se empezó a tomar a partir de la tercer semana después de la siembra que fue cuando se capturaron moscas minadoras. El rendimiento se tomó a partir de los 86 días después de la siembra, que fue cuando los cebollines empezaron a tener el tamaño requerido y se prolongó hasta los 106 días. El porcentaje de daño también se empezó a tomar a partir de la cosecha con los cebollines no exportables y luego se cambiaron los datos del cuadro 3, para el análisis estadístico. Para estas dos últimas variables se tomaron 80 unidades de cebollin de la parcela neta (croquis de la parcela neta, figura 3"A" del anexo).

7.6 Manejo del experimento

7.6.1 Manejo Agronómico

7.6.1.1 Preparación del suelo

Se prepararon las unidades experimentales picando bien el suelo para evitar terrones y se desinfestó 5 días antes de la siembra con Diazinón granulado al 5%.

7.6.1.2 Siembra

Se utilizó el método de siembra directa a una distancia de 0.1 m. entre surco y a 0.01 m. entre planta y planta sin raleo.

7.6.1.3 Fertilización

La primera fertilización se hizo un día antes de la siembra usando abono orgánico a razón de $1.10 \text{ Kg}/\text{m}^2$ y fertilizante químico (12-24-12) a razón de $0.55 \text{ kg}/\text{m}^2$. La segunda fertilización se hizo a los 30 días después de la siembra con nitrato de potasio (13-0-46) a razón de $1.0 \text{ Kg}/\text{m}^2$.

7.6.1.4 Control de plagas y enfermedades

Para el control de las plagas como el trips no se aplicó ningún insecticida para evitar el sesgo en la información. Para las enfermedades provocadas por los hongos Alternaria porri y Peronospora Schleideni se aplicó Propileno de zinc al 70% con carácter preventivo en dosis de 48 gramos/bomba de 15 litros.

7.6.1.5 Riegos

Se hicieron 2 riegos semanalmente, manteniendo la humedad del suelo a una profundidad de 15 cm en las primeras semanas del cultivo hasta que se inició la lluvia.

7.6.1.6 Control de malezas

Se hicieron 3 limpiezas manuales para eliminar las malezas cada 25 días a partir de la siembra. Con ello se pretendía evitar la interferencia de las malezas-cultivo.

7.6.1.7 Cosecha

Esta se inició cuando el cebollín tenía una altura de 50 cm. y el grosor del bulbo era de 0.5 cm. a partir de los 86 días después de la siembra.

Los cortes se realizaron por la mañana transportándose en bolsas de polietileno para la clasificación.

8. RESULTADOS Y DISCUSION

8.1 NUMERO DE INSECTOS (MOSCA MINADORA) CAPTURADOS EN CADA TRAMPA

Luego de montar el experimento del período comprendido entre el 8/4/94 al 23/7/94 se realizaron 11 conteos de mosca minadora, para cada una de las trampas.

Los datos se obtuvieron contando mosca por mosca en cada trampa a diferentes alturas y colores, como se observan las medias en el cuadro 4. Se realizó análisis de varianza y la prueba múltiple de medias Tukey donde existió significancia.

cuadro 4. Resúmenes de los resultados de la media de moscas minadoras capturadas por trampa, en cada conteo en el cultivo de cebollin. Promedio de tres repeticiones.

Tratamientos fecha---->	conteo 1 16/4	conteo 2 24/4	conteo 3 2/5	conteo 4 10/5	conteo 5 18/5	conteo 6 26/5
A1B1	0.33	0.00	0.00	0.66	0.66	1.00
A1B2	0.66	1.33	0.33	3.00	2.00	2.00
A1B3	1.00	1.00	0.66	3.33	3.66	2.33
A2B1	0.33	0.00	0.00	1.66	1.00	1.33
A2B2	0.33	1.66	0.33	2.66	2.66	2.33
A2B3	0.33	1.00	0.66	2.33	3.33	2.66
A3B1	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.66
A3B2	0.33	0.00	0.33	1.33	1.66	1.00
A3B3	0.66	0.33	0.33	1.66	1.33	2.33
A4B1	0.33	0.00	0.00	0.66	0.66	0.66
A4B2	0.33	1.00	0.33	0.66	1.33	1.00
A4B3	0.33	0.33	0.33	0.66	1.00	1.66
Tratamientos fecha---->	conteo 7 3/6	conteo 8 11/6	conteo 9 19/6	conteo 10 27/6	conteo 11 5/7	
A1B1	1.33	1.66	1.66	1.33	1.00	
A1B2	3.33	5.00	4.00	4.00	8.66	
A1B3	3.00	5.33	5.33	6.00	6.00	
A2B1	1.33	1.66	1.33	1.66	1.66	
A2B2	3.66	4.00	3.33	5.66	6.00	
A2B3	3.00	4.00	4.66	5.66	8.66	
A3B1	0.66	0.33	2.00	1.00	1.33	
A3B2	1.66	4.00	3.33	2.66	2.00	
A3B3	2.00	3.33	2.33	2.00	2.66	
A4B1	0.66	0.66	1.33	0.66	1.33	
A4B2	1.00	2.33	3.00	2.33	3.66	
A4B3	1.66	1.33	4.00	1.66	3.33	

Como se puede observar en el cuadro 4, el número promedio de moscas capturadas fue muy bajo en el primer conteo y todavía no se podía marcar ningún comportamiento por algunos de los tratamientos.

En el segundo conteo de mosca minadora realizado las capturas de mosca minadora aún seguían siendo muy pocas y todavía no se nota o manifiesta ningún comportamiento por algunos de los tratamientos.

En el tercer conteo las trampas de mosca minadora seguían capturando muy pocas, dentro de los tratamientos que más capturaron está trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) y trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3).

En el cuarto conteo aumentó el número de moscas minadoras atrapadas, el tratamiento trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), presentó los mejores resultados, seguido de trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), a este lo siguió el tratamiento trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2) y a este lo siguió el tratamiento trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), en orden descendente siguieron los tratamientos trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), respectivamente y con la cantidad más baja de capturadas estuvieron los tratamientos trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3) y trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1).

En el quinto conteo el tratamiento trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) presentó los mejores resultados seguido de los tratamientos trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), con una capacidad regular de efectividad de atrape siguieron los tratamientos trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2) y con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1).

En el sexto conteo el tratamiento trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3) presentó los mejores resultados seguido por los tratamientos trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2) y trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3) que tuvieron igual media, con una capacidad regular de efectividad de atrape siguieron los tratamientos trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3) y trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1) y con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1) y trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1).

En el séptimo conteo el tratamiento trampa de color amarillo 0.4 m. de altura (A2B2) presentó los mejores resultados seguido de los

tratamientos trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), con una efectividad regular de atrape siguieron los tratamientos trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1) trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1) y con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1) y trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1).

En el octavo conteo el tratamiento trampa de color azul 0.6 m. de altura (A1B3) presentó los mejores resultados seguido de los tratamientos trampa de color azul 0.4 m. de altura (A1B2), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), con una efectividad regular de atrape siguieron los tratamientos trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1) y trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3) y con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1) y trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1).

En el noveno conteo el tratamiento trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) presentó los mejores resultados seguido de los tratamientos trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa de color amarillo a

0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), con una efectividad regular de atrapa siguió trampa de color azul a 0.2 m de altura (A1B1), trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1) y con la captura más baja estuvo el tratamiento trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1).

En el décimo conteo el tratamiento trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) presentó los mejores resultados seguido de los tratamientos trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), A1B2 trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), con una efectividad regular de atrape siguieron los tratamientos trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1) y trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3) y con la con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1) y trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1).

En el décimo primer conteo el tratamientos trampa de color azul 0.4 m. de altura (A1B2) y trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3) presentaron los mejores resultados seguidos por los tratamientos trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), con una efectividad regular de atrape siguieron los tratamientos trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa de color verde a

0.4 m. de altura (A3B2), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), y con las capturas más bajas estuvieron los tratamientos trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1) y trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1).

En el cuadro 5, se presentan los resultados del análisis de varianza obtenidos en todos los conteos, a partir de la tercer semana de la siembra.

Cuadro 5. Resúmenes de los Andevas para los diferentes conteos en cada trampa de mosca minadora del cebollín.

	G.L.	C.M.	Fc.	Ft (0.05)
Primer conteo				
Tratamientos	11			
COLOR (A)	3	0.0364	0.25 NS	3.05
ALTURA (B)	2	0.032	0.22 NS	3.44
COLOR*ALTURA (AB)	6	0.0154	0.10 NS	2.55
Coeficiente de Variación CV = 41%				
segundo conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.1533	1.78 NS	3.05
B	2	0.105	1.22 NS	3.044
AB	6	0.092	1.07 NS	2.55
CV = 31.38 %				
Tercer conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.006	0.07 NS	3.05
B	2	0.1726	1.94 NS	3.44
AB	6	0.0042	0.05 NS	2.55
CV = 35.38%				

Cuadro 5 Continúa.

	G.L.	C.M.	Fc.	Ft (0.05)
Cuarto conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.61	6.13 *	3.05
B	2	0.99	9.95 *	3.44
AB	6	0.15	1.49 NS	2.55
(CV) = 23.57%				
Quinto conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.55	4.04 *	3.05
B	2	1.21	8.86 *	3.44
AB	6	0.10	0.76 NS	2.55
(CV) = 26.98 %				
Sexto conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.25	2.34 NS	3.05
B	2	0.71	6.59 *	3.44
AB	6	0.05	0.29 NS	2.55
(CV) = 23.45 %				
Séptimo conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.60	7.10 *	3.05
B	2	0.89	10.6 *	3.44
AB	6	0.05	0.63 NS	2.55
(CV) = 19.54 %				

Cuadro 5 Continúa.

	G.L.	C.M.	Fc.	Ft (0.05)
Octavo conteo				
Tratamientos	11			
A	3	1.73	36.3 *	3.05
B	2	3.8	117.5 *	3.44
AB	6	0.23	7.16 *	2.55
CV = 10.69 %				
Noveno conteo				
Tratamientos	11			
A	3	0.35	6.25 *	3.05
B	2	2.02	36.1 *	3.44
AB	6	0.08	1.38 NS	2.55
CV = 13.56%				
Décimo conteo				
Tratamientos	11			
A	3	1.37	12.77 *	3.05
B	2	2.58	240.2 *	3.44
AB	6	0.13	1.18 NS	2.55
CV = 18.45 %				
Décimo primer conteo				
Tratamientos	11			
A	3	1.02	18.01 *	3.05
B	2	4.11	72.00 *	3.44
AB	6	0.41	7.19 *	2.55
CV = 11.92 %				

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

En el cuadro anterior se observa que en el primer conteo no existieron diferencias entre el número de moscas capturadas, para los distintos colores y su colocación de altura, lo que indica que en este conteo todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

En el segundo conteo, para los resultados del análisis de varianza no existieron diferencias entre el número de moscas capturadas, para los distintos colores y su colocación de altura, lo que indica que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

En el tercer conteo, para los resultados del análisis de varianza tampoco existieron diferencias entre el número de moscas capturadas, para los distintos colores y su colocación de altura, lo que indica que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

En el cuarto conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas, entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para el color y altura de trampa, mientras que la interacción no las tuvo, por lo tanto en este conteo la altura no influyó en el color y viceversa, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Pruebas de Tukey realizada para los factores color y altura de trampa para capturar mosca minadora en todos los conteos donde existió significancia.

cuarto conteo	factor A color	\bar{X}	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA
	Azul (A1)	2.12	A
	Amarillo (A2)	1.69	A
	Verde (A3)	1.01	A
	Incoloro (A4)	0.56	B
	factor B altura		
	0.6m B3	1.78	A
	0.4m B2	1.72	A
	0.2m B3	0.52	B
quinto conteo	Color		
	Amarillo	2.12	A
	Azul	1.81	A B
	Verde	0.91	A B
	Incoloro	0.78	B
	Altura		
	0.6m	2.09	A
	0.4m	1.72	A
	0.2m	0.52	B
sexto conteo	Altura		
	0.6m	2.19	A
	0.4m	1.43	A B
	0.2m	0.82	B

séptimo conteo	Color	\bar{X}	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA
	Amarillo	2.53	A
	Azul	2.46	A
	Verde	1.35	A B
	Incoloro	0.75	B
	Altura		
	0.6m	4.52	A
	0.4m	4.34	A
	0.2m	0.94	B
octavo conteo	Interacción		
	azul a 0.6m	5.26	A
	Azul a 0.4m	4.98	A B
	verde a 0.4m	4.00	A B
	amarilo a 0.4m	3.95	A B
	amarillo a 0.6m	3.95	A B
	verde a 0.6m	3.34	A B C
	incoloro a 0.4m	2.32	B C D
	azul a 0.2m	1.63	C D
	amarillo a 0.2m	1.63	C D
	incoloro a 0.6m	1.30	D E
	incoloro a 0.2m	0.16	E F
	verde a 0.2m	0.00	F
noveno conteo	Color		
	Azul	3.46	A
	Amarillo	3.03	A B
	Incoloro	2.56	B C
	Verde	1.93	C
	Altura		
	0.6m	3.62	A
	0.4m	3.46	A
	0.2m	1.19	B

Cuadro 6 continúa.

	Color	\bar{X}	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA	
décimo conteo	Amarillo	2.13	A	
	Azul	2.09	A	
	Verde	1.49	B	
	Incoloro	1.39	C	
	Altura			
	0.4m	2.08	A	
	0.6m	2.00	A	
	0.2m	1.24	B	
décimo primer conteo	Interacción			
	Amarillo a 0.6m	3.03	A	
	Azul a 0.4m	3.02	A	
	Amarillo a 0.4m	2.54	A B	
	Azul a 0.6m	2.51	A B	
	Incoloro a 0.4m	2.04	B C	
	Incoloro a 0.6	1.95	B C	
	Verde a 0.4m	1.86	B C D	
	Verde a 0.6m	1.77	B C D	
	Amarillo a 0.2m	1.46	C D	
	Verde a 0.2m	1.39	C D	
	Incoloro a 0.2m	1.34	D	
	Azul a 0.2m	1.17	D	

El color de polietileno que presentó los mejores resultados para las trampas es el azul, porque tiene la media más grande de moscas minadoras capturadas, seguido del amarillo y verde, los cuales estadísticamente son iguales.

El polietileno incoloro presentó, la media más pequeña respecto al número de moscas capturadas, diferente a los colores anteriores.

La altura colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6m., seguida de 0.4 m., las cuales

estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña respecto al número de moscas minadoras capturadas, diferente a las dos anteriores.

En el quinto conteo se puede observar que en los resultados del análisis de varianza si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para color y altura de trampa, mientras que en la interacción no existió, por lo tanto en este conteo la altura no influyó en el color de trampa y viceversa, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro anterior.

El color de polietileno que presenta los mejores resultados para las trampas es el amarillo porque tiene la media más grande de mosca minadora capturada, seguido del color azul y verde, los cuales estadísticamente son iguales. El polietileno incoloro presentó la media más pequeña respecto al número de moscas capturadas, estadísticamente igual al color verde y azul.

La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6 m., seguida de 0.4 m., las cuales estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña respecto al número de moscas capturadas diferente a las dos anteriores.

En el sexto conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que existieron diferencias significativas únicamente para

la altura de colocación de trampa siendo iguales los colores, tampoco existió interacción por lo tanto la altura no influyó en el color y viceversa, realizándose la prueba de Tukey para la altura de colocación de trampa que se muestra en el cuadro anterior.

La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6 m., seguida de 0.4 m., las cuales estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña de moscas capturadas igual a la altura 0.4 m.

En el séptimo conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para color y altura de trampa, mientras que en la interacción no existió, por lo tanto en este conteo la altura no influyó en el color y viceversa, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro anterior.

El color de polietileno de las trampas que presenta los mejores resultados es el amarillo porque tiene la media más grande de mosca minadora capturada, seguido del color azul y verde los cuales estadísticamente son iguales. El polietileno incoloro presentó la media más pequeña de moscas capturadas, estadísticamente igual al color verde.

La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6 m., seguida de 0.4 m., las cuales estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña respecto

al número de moscas capturadas diferente a las dos anteriores.

En el octavo conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas para el color y altura de trampa y para la interacción de ambos realizándose la prueba de Tukey para esta última.

La interacción que presentó la media más grande de moscas capturadas es la trampa Trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), seguida de trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa verde a 0.4 m. de altura (A3B2), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3) y trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), estadísticamente son iguales. La media más pequeña la presentó trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1), estadísticamente igual a trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1).

En el noveno conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para color y altura de trampa, mientras que en la interacción no existió, por lo tanto en este conteo la altura no influyó en el color y el color no influyó en la altura, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro anterior.

El color de polietileno para las trampas que presentó los mejores resultados es el azul porque tiene la media más grande de mosca minadora capturada, estadísticamente igual al amarillo.

Con una media intermedia de moscas capturadas estuvo el color amarillo y el incoloro ambos estadísticamente iguales.

El verde presentó la media más pequeña respecto al número de moscas capturadas, siendo estadísticamente igual al incoloro.

La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6m., seguida de 0.4 m., las cuales estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña de moscas minadora capturadas, diferente a las 2 anteriores.

En el décimo conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para color y altura de trampa, mientras que en la interacción no existió por lo tanto en este conteo la altura no influyó en el color y el color no influyó en la altura, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro anterior.

El color de polietileno para las trampas que presenta los mejores resultados es el amarillo porque tiene la media más grande de mosca minadora capturada, seguido del azul estadísticamente iguales.

El polietileno incoloro presentó la media más pequeña respecto al número de moscas capturadas, siendo estadísticamente diferente al verde que tuvo una capacidad intermedia en la captura de mosca minadora.

La altura de colocación que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.4 m., seguida de 0.6 m. de altura, estadísticamente iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña de moscas capturadas diferente a las dos anteriores.

En el décimo primer conteo se pueden observar los resultados del análisis de varianza que si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas para ambos factores color y altura de trampa y para la interacción por lo tanto el color influyó en la altura y la altura en el color para la captura, realizándose la prueba de Tukey para esta última que se muestra en cuadro anterior.

La interacción que presentó la media más alta es trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), seguida de trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), A2B2 trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), estadísticamente son iguales. La media más pequeña la presentó trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1).

Los coeficientes de variación tuvieron en todos los conteos un rango de 41% a 10.69%, los cuales fueron descendiendo su valor a medida que el número de moscas minadoras capturadas iba aumentando. El valor de los mismos se considera aceptable, por lo tanto, el experimento estuvo bien manejado.

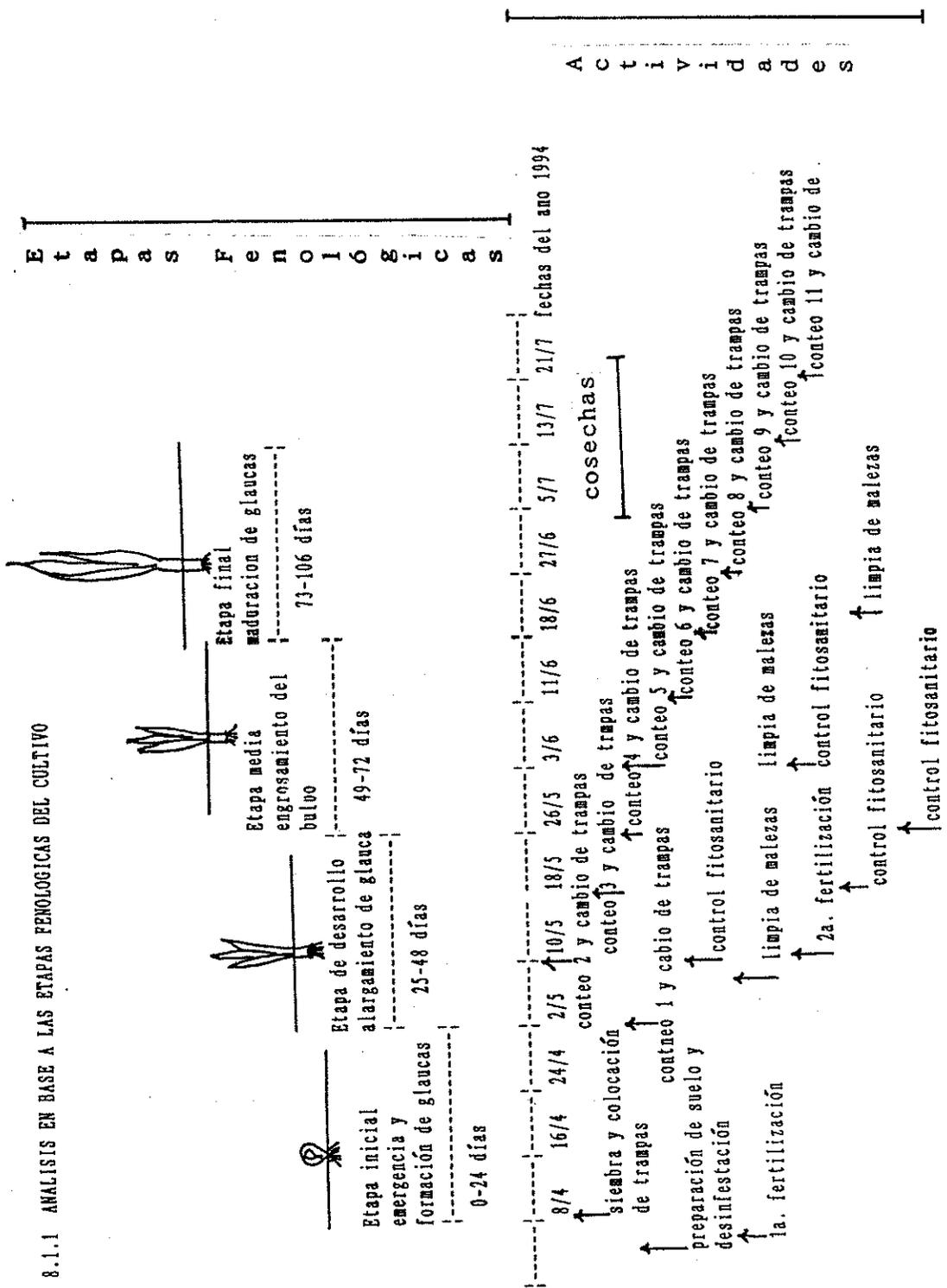


FIGURA 1. Ciclo de vida del cultivo con sus etapas fenológicas y las actividades del estudio en Santiago Sacatepequez, 1994.

Los conteos fueron analizados con base a la fenología del cebollin Allium fistulosum, se incluyó para cada etapa fenológica los conteos que se realizaron durante la misma.

Cuadro 7 . Resultados de los Andevas en cada etapa fenológica del cultivo del cebollin.

ETAPA					
INICIAL del 8/4/94 al 2/5/94					
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Bloques	2	0.30			
Tratamientos	11	2.55			
COLOR (A)	3	0.85	0.2833	1.81 NS	3.05
ALTURA (B)	2	0.97	0.48	3.08 NS	3.44
COLOR*ALTURA AB	6	0.73	0.12	0.77 NS	2.55
Error	22	3.44	0.17		
Total	35	6.28			
COEFICIENTE DE VARIACION (CV) = 32.48%					
ETAPA DE DESARROLLO del 3/5/94 al 25/5/94					
Bloques	2	1.85			
Tratamientos	11	10.45			
A	3	3.43	1.14	5.79 *	3.05
B	2	5.65	2.85	14.34 *	3.44
AB	6	1.37	0.23	1.15 NS	2.55
Error	22	4.33	0.20		
Total	35	16.63			
CV = 20.72 %					

Continuación del cuadro 7.

ETAPA MEDIA del 27/5/94 al 19/6/94					
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Bloques	2	0.55			
Tratamientos	11	16.04			
A	3	4.16	1.37	18.73 *	3.05
B	2	11.24	5.62	75.94 *	3.44
AB	6	0.64	0.11	1.43 NS	2.55
Error	22	1.63	0.07		
Total	35	18.22			
CV = 10.04%					
ETAPA FINAL del 20/6/94 al 23/7/94					
Bloques	2	1.78			
Tratamientos	11	24.25			
A	3	7.34	2.45	31.45 *	3.05
B	2	14.21	7.11	91.08 *	3.44
AB	6	2.7	0.45	5.78 *	2.55
Error	22	1.72	0.08		
Total	35	2.7			
CV = 10.04%					

8.1.1.1 ETAPA INICIAL O DE FORMACION DE HOJAS GLAUCAS:

En el cuadro 7 se muestran los resultados del análisis de varianza de la etapa inicial de la fenología del cultivo en la cual se incluyeron los tres primeros conteos, se puede observar que no existieron diferencias significativas entre el número de moscas capturadas, para los distintos colores y altura de trampa, lo que indica que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

El coeficiente de variación (CV=32.48%) en esta etapa fenológica fue el más alto de todas las etapas, pero el valor se considera como adecuado.

8.1.1.2 ETAPA DE DESARROLLO O DE ALARGAMIENTO DE LAS GLAUCAS:

En el cuadro 7 se muestran los resultados del análisis de varianza de la etapa de desarrollo de la fenología del cultivo en la cual se incluyeron el cuarto, quinto y sexto conteo, se puede observar que si existieron diferencias significativas entre el número de moscas minadoras capturadas tanto para los distintos colores y alturas de trampa realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro 8. El coeficiente de variación ($CV=20.72\%$) en esta etapa fenológica tuvo un valor menor al de la anterior, por lo tanto, se considera aceptable.

8.1.1.3 ETAPA MEDIA O DE ENGROSAMIENTO DEL BULBO:

En el cuadro 7, se muestran los resultados del análisis de varianza de la etapa media de la fenología del cultivo en la cual se incluyeron el sexto, octavo y noveno conteos, se puede observar que si existen diferencias significativas para el número de moscas minadoras capturadas tanto para los distintos colores y alturas de trampa, realizándose la prueba de Tukey para cada uno de ellos que se muestra en el cuadro 8.

En esta etapa fenológica el coeficiente de variación ($CV=10.04\%$) continuó descendiendo su valor, considerándose aceptable.

8.1.1.4 ETAPA FINAL O DE MADURACION

En el cuadro 7, se muestran los resultados del análisis de varianza de la etapa final de la fenología del cultivo en la cual se incluyeron el décimo y décimo primer conteos, se puede observar que si existieron diferencias significativas para ambos factores color y altura de trampa

y para la interacción por lo tanto el color influyó en la altura y la altura en el color para la captura, realizándose la prueba de Tukey para esta última, que se muestra en el cuadro 8. En esta etapa fenológica el coeficiente de variación ($CV=10.78\%$) tuvo un valor bajo ya que a diferencia de las etapas anteriores, la cantidad de moscas capturadas fue mayor, siendo aceptable para considerar el experimento como bien manejado.

Cuadro 8. Prueba de Tukey realizada para los factores color y altura de colocación de trampa, en las etapas inicial, desarrollo, media y final del ciclo del cultivo, para la captura de mosca minadora, en el cebollín.

ETAPA DE DESARROLLO			
	Color	- X	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA
	Azul	6.10	A
	Amarillo	4.74	A B
	Verde	3.22	B
	Incoloro	2.66	B
	Altura		
	0.6m	6.26	A
	0.4m	4.34	A
	0.2m	2.16	B
ETAPA MEDIA			
	Color		
	Azul	8.86	A
	Amarillo	8.62	B
	Verde	5.55	C
	Incoloro	4.70	D
	Altura		
	0.4m	9.30	A
	0.6m	8.92	B
	0.2m	3.19	C

Cuadro 8 (Continúa).

ETAPA FINAL Interacción	\bar{X}	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA			
Amarillo a 0.6m	14.32	A			
Azul a 0.4m	13.82	A			
Azul a 0.6m	11.75	A			
Amarillo a 0.4m	11.61	A			
Incoloro a 0.4m	6.21		B		
Verde a 0.4m	5.50		B	C	
Incoloro a 0.6m	4.93		B	C	D
Verde a 0.6m	4.61		B	C	D
Amarillo a 0.2m	3.30		B	C	D
Azul a 0.2m	2.22			C	D
Verde a 0.2m	2.19			C	D
Incoloro a 0.2m	1.93				D

En la etapa de desarrollo el color de polietileno para las trampas que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora fue el azul, seguido del amarillo, los cuales estadísticamente son iguales.

El incoloro presentó la media más pequeña de moscas capturadas, siendo estadísticamente igual al verde y al azul.

La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.6 m., seguida de 0.4 m., las cuales estadísticamente son iguales.

La altura 0.2 m. presentó la media más pequeña de moscas capturadas diferente a las dos anteriores.

En la etapa media el color de polietileno para las trampas que presentó los mejores resultados es el azul porque tiene la media más grande de mosca minadora capturada en la etapa media, seguido del amarillo y verde, por último el incoloro con la media más pequeña, los cuales estadísticamente son diferentes.

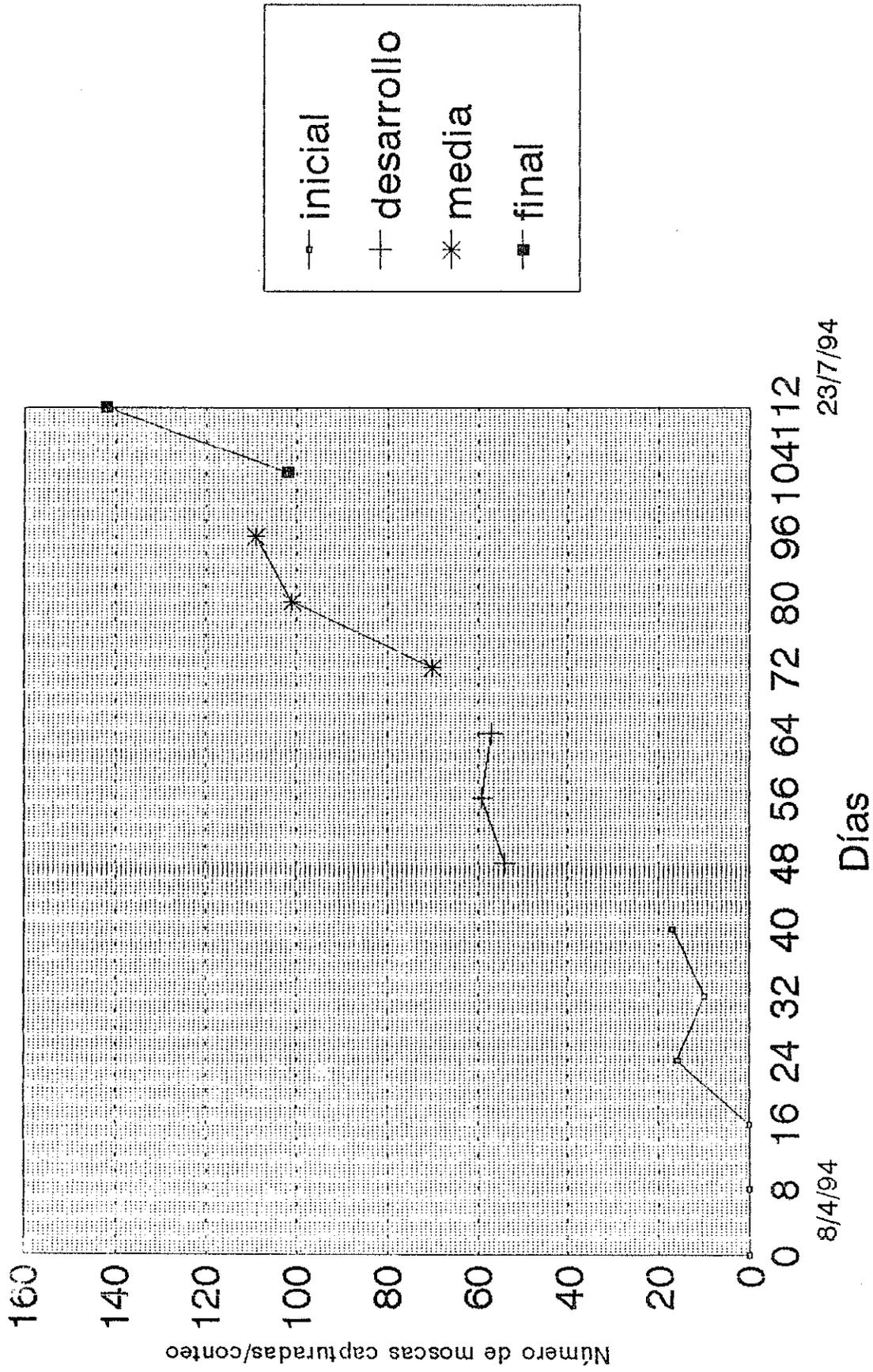
La altura de colocación de trampa que presentó los mejores resultados en la captura de mosca minadora es 0.4 m. seguida de 0.6 m., y por último 0.2 m., las cuales estadísticamente son diferentes.

En la etapa final la interacción que presentó la media de moscas minadoras más grande fue trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), seguida de trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), las cuales estadísticamente son iguales.

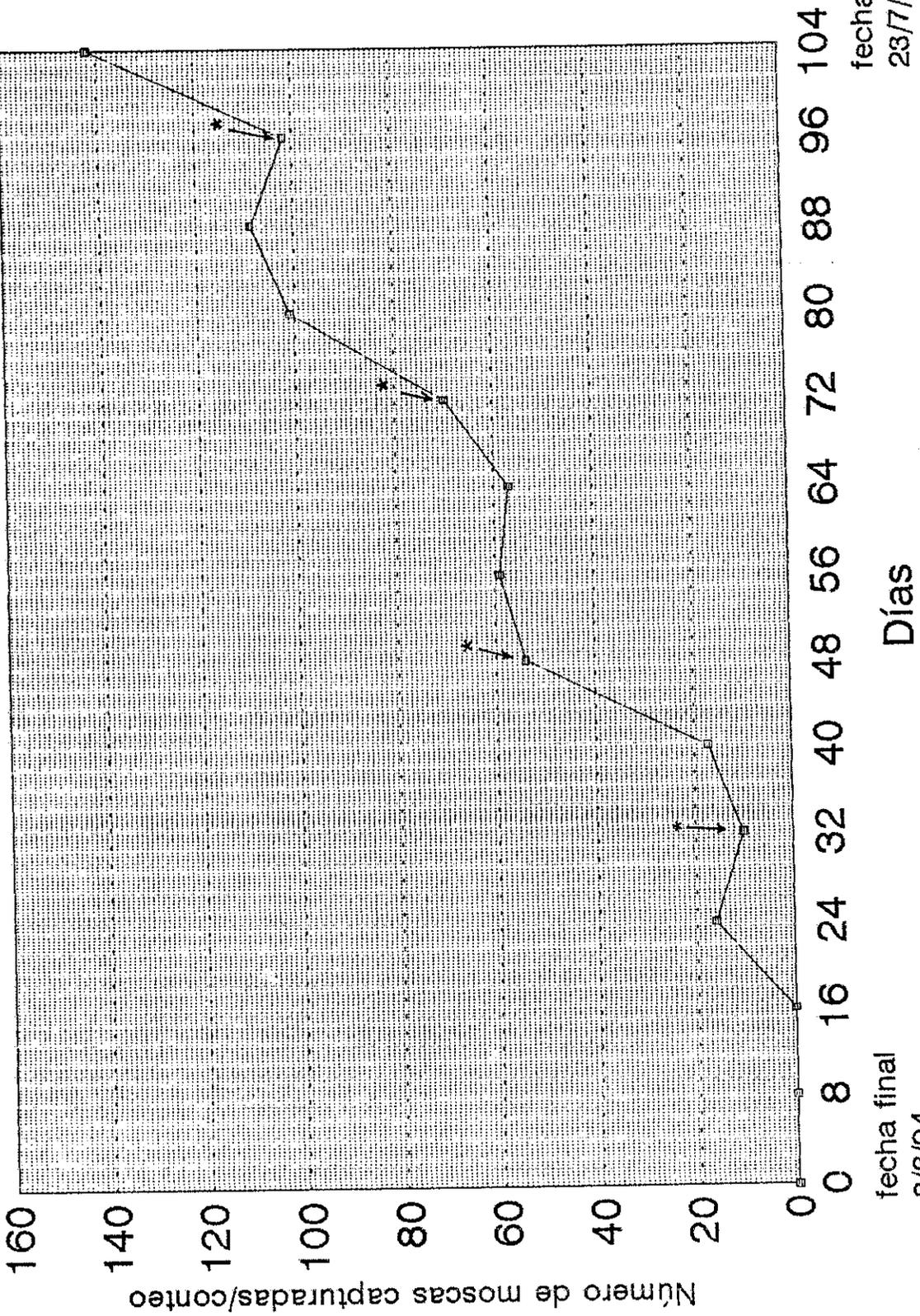
La media más pequeña la presentó trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1).

El color de polietileno en las trampas que dominó en la captura de mosca minadora durante todo el ciclo del cultivo de cebollin fue el azul, ya que este color refleja una energía más atrayente que los demás colores, a este lo siguió el color de polietileno amarillo, estadísticamente son iguales.

La altura de colocación de trampa que tuvo la mejor atracción de mosca minadora en el cultivo de cebollin fue 0.6 m. ya que esta no presentó problemas de roce y traslape con las hojas de cebollin, además no se afectó por la tierra que se impregnaba debido al efecto de la lluvia o el agua de riego.



Gráfica 2. Fluctuación Poblacional del número total de moscas capturadas en las Etapas fenológicas del ciclo del cultivo del cebollín Santiago Sacatepéquez, 1994.



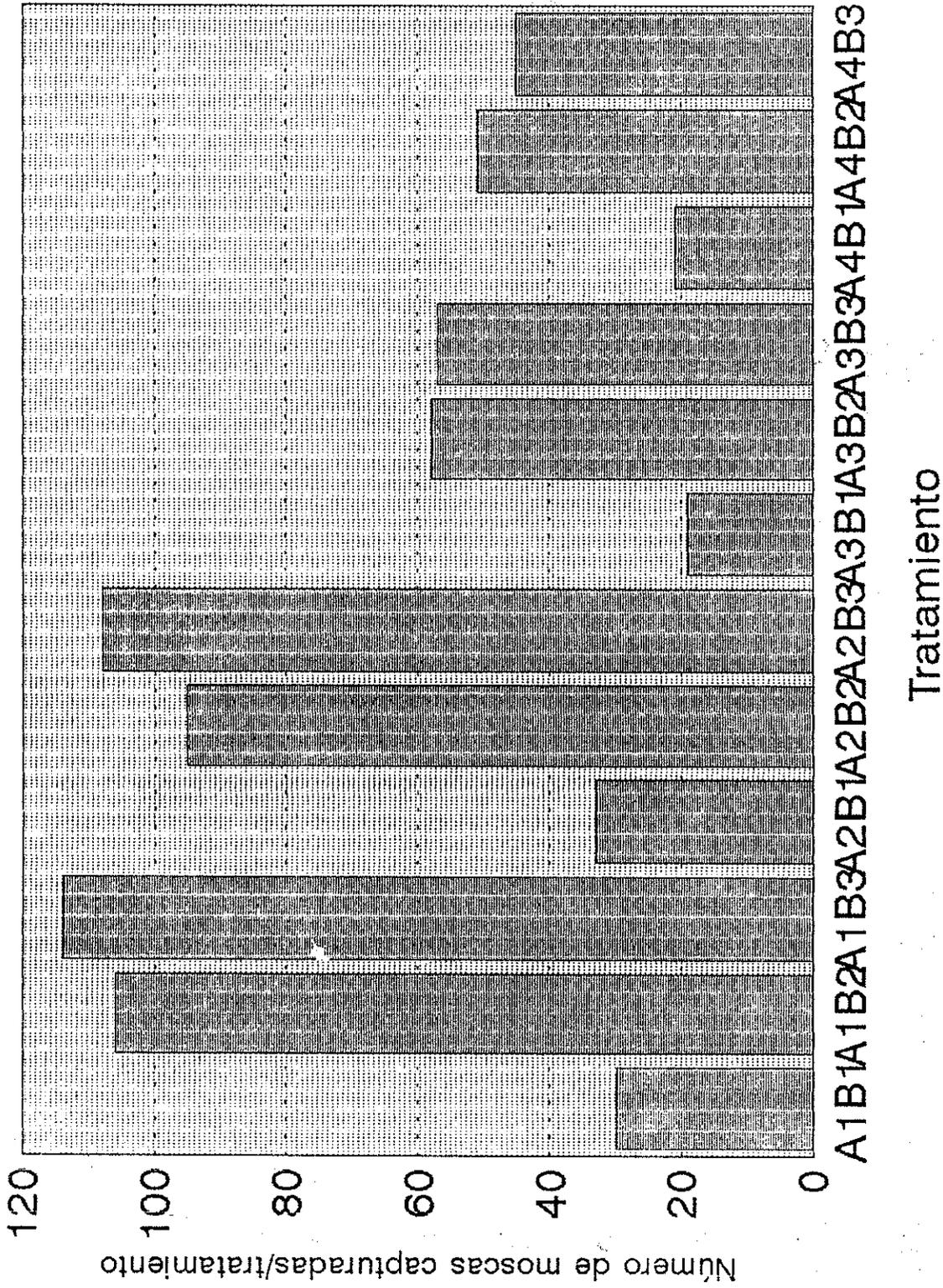
fecha final
23/7/94

Días

fecha final
8/3/94

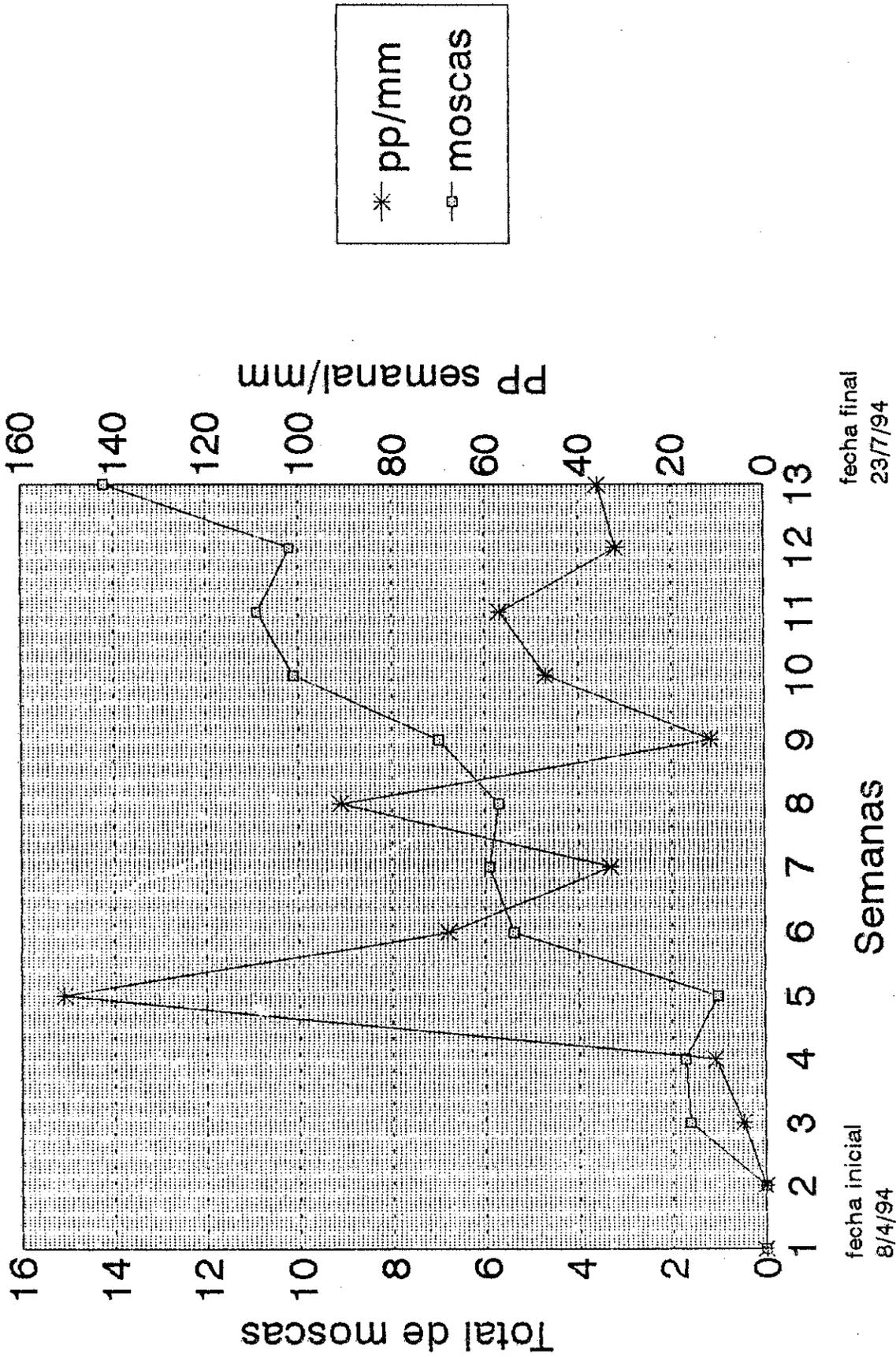
* puntos críticos

Gráfica 3. Fluctuación Poblacional del número de moscas minadoras capturadas/en todo el ciclo del cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.



Gráfica 4. Total de moscas capturadas en cada tratamiento durante todo el ciclo del cultivo de cebollin, Santiago, Sacatepéquez, 1994.

ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 SISTEMA DE CONTROL



Gráfica 5. Comparación de precipitación media y el total de moscas capturadas en el ciclo de cebollin Santiago, Sacatepéquez, 1994.

En la gráfica 2, se puede observar que en la etapa inicial de la fenología del cultivo la población de mosca minadora capturada fue bastante baja.

En la gráfica 2 de la etapa media de la fenología del cultivo, la población aumentó considerablemente con relación a la etapa anterior.

Durante toda la etapa media se mantuvo un nivel equilibrado en la población de moscas capturadas.

En la gráfica 2, se puede observar que en la etapa de desarrollo de la fenología del cultivo la población de mosca minadora capturada sigue aumentando.

En la gráfica 2 de la etapa final de la fenología del cultivo se puede observar que al final de la etapa media descendió el número de moscas capturadas pero a partir del inicio de la etapa final la captura aumenta.

En la gráfica 3, se observa que en la etapa final del cultivo se presentó la mayor cantidad de moscas minadoras, la cual fue en orden ascendente de las primeras semanas hasta la cosecha, este comportamiento es normal porque la población de mosca minadora ya estaba establecida y posiblemente fue favorecida por los procesos aditivos de natalidad e inmigración.

También se puede notar que durante el ciclo del cultivo hubieron tres ascensos considerables en la población, el primero fue en la quinta semana, el segundo en la novena semana y el tercero en la décima segunda a partir de la siembra, estos ascensos pudieron ser favorecidos por la etapa de adulto del ciclo de vida de la mosca minadora de la población presente.

El comportamiento en el cual la población no sube se denomina la posición de equilibrio.

En la misma gráfica se puede observar el período comprendido de la quinta semana (40 días a partir de la siembra) a la décima semana (80 días a partir de la siembra) es donde más ascensos de la población de mosca minadora se dan por lo que le podemos llamar el período más crítico del ciclo del cultivo.

En la gráfica 4, se observa que los tratamientos que mejor efectividad tuvieron en la captura de mosca minadora fueron trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) y trampa amarilla a 0.6 m. de altura (A2B3).

En la gráfica 5, se observa que el apareamiento de la mosca minadora se dió al momento de iniciar las lluvias al igual que el aumento de la población, excepto cuando hay demasiada precipitación como sucedió entre la cuarta y quinta semana que fue cuando menos captura de mosca minadora hubo, pero a partir de la quinta semana que descendió la precipitación empezó a aumentar la mosca minadora considerablemente.

En el cuadro 9, se presenta el grado de severidad de las unidades de cebollines no exportables.

Cuadro 9. Grado de severidad de las unidades de cebollin no exportable.

TRATAMIENTOS	BOLOQUES			\bar{X}
	I	II	III	
Azul a 0.6m	1.46	1.76	1.61	1.61
Azul a 0.4m	1.23	1.37	1.76	1.45
Azul a 0.2m	1.75	1.70	1.83	1.76
Amarillo a 0.6m	1.40	1.71	1.58	1.56
Amarillo a 0.4m	1.5	1.69	1.41	1.53
Amarillo a 0.2m	1.36	1.62	1.85	1.61
Verde a 0.6m	1.54	1.66	1.59	1.60
Verde a 0.4m	1.80	1.82	1.73	1.78
Verde a 0.2m	1.68	1.87	1.79	1.78
Incoloro a 0.6m	1.41	1.64	1.83	1.63
Incoloro a 0.4m	1.56	1.36	1.71	1.54
Incoloro a 0.2m	1.61	1.64	1.60	1.62
TESTIGO	3.2	2.71	3.88	3.29

Nota: ver también cuadro 3.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el tratamiento que presentó el menor grado de severidad con 36% fue trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2) seguido de los tratamientos trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color amarillo a 0.2 m. de altura (A2B1), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1), trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa de color verde a 0.4 m. de altura

(A3B2), y el mayor grado de severidad lo presentó el tratamiento sin trampa (TESTIGO) con un 82%.

Cuadro 10 Resultados de Andeva para el porcentaje de daño en el cultivo de cebollin.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Bloques	2	0.274			
Tratamientos	12	2.33	0.194	0.68 NS	2.18
Error	24	6.75	0.281		
Total	18	128.99			

CV = 30.37 %

En el cuadro anterior se muestran los resultados del análisis de varianza en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales en porcentaje de daño.

Sin embargo la diferencia de daño entre el testigo sin trampa y los tratamientos con trampa es muy notable hablando en terminos de calidad, hecho que pasa desapercibido en el análisis estadístico por ser valores muy bajos.

8.3 RENDIMIENTO

En el cuadro 11, se presentan los resultados obtenidos en número de cebollines por 2 m².

Cuadro 11 Resultados de rendimiento exportable en número de cebollines por 2m², incluyendo al Testigo.

TRATAMIENTOS	BOLOQUES			\bar{X}
	I	II	III	
Azul a 0.2m	1125	1225	1192	1180.67
Azul a 0.4m	1300	1250	1237	1264.00
Azul a 0.6m	1137	1260	1239	1275.33
Amarillo a 0.2m	1189	1208	1170	1189.00
Amarillo a 0.4m	1240	1102	1248	1196.67
Amarillo a 0.6m	1265	1282	1119	1222.00
Verde a 0.2m	1035	1057	1123	1071.67
Verde a 0.4m	1080	1172	1073	1108.33
Verde a 0.6m	1030	1129	1239	1132.67
Incoloro a 0.6m	1274	1012	1251	1179.00
Incoloro a 0.4m	1105	1220	1190	1171.67
Incoloro a 0.6m	1277	1148	1283	1236.67
TESTIGO	562	675	630	622.33

\bar{X} = media de rendimiento en número de cebollines/2m²

Como se puede observar en el cuadro anterior, el tratamiento trampa de color azul a 0.6 m. de altura (A1B3) presentó los mejores resultados, seguido de los tratamientos trampa de color azul a 0.4 m. de altura (A1B2), trampa incolora a 0.6 m. de altura (A4B3), trampa de color amarillo a 0.6 m. de altura (A2B3), trampa de color amarillo a 0.4 m. de altura (A2B2), trampa de color amarillo 0.2 m. de altura (A2B1), trampa de color azul a 0.2 m. de altura (A1B1), trampa incolora a 0.2 m. de altura (A4B1), trampa de color verde a 0.2 m. de altura (A3B1), trampa

incolora a 0.4 m. de altura (A4B2), trampa de color verde a 0.6 m. de altura (A3B3), trampa de color verde a 0.4 m. de altura (A3B2) y con el rendimiento más bajo se presentó el tratamiento sin trampa (TESTIGO).

Cuadro 12 Resultados de Andeva de Rendimiento exportable en el cultivo de cebollin.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Bloques	2	0.619	0.3095		
Tratamientos	12	274.17	22.85	3.24 *	2.18
Error	24	169.3	7.054		
Total	38	440.09			

CV = 7.87%

En el cuadro anterior, se muestran los resultados del análisis de varianza incluyendo al testigo en el cual se observa que hay diferencias significativas entre los tratamientos, realizándose la prueba de Tukey que se muestra en el cuadro 13. El valor del coeficiente de variación es bastante bajo, considerado el experimento como bien manejado.

Cuadro 13 Prueba de Tukey para el Rendimiento exportable de cebollin.

Tratamientos	\bar{X}	NIVEL 0.05 DE SIGNIFICANCIA
Azul a 0.6 m.	1275	A
Azul a 0.4 m.	1264	A
Incoloro a a 0.6m.	1236	A
Amarillo a 0.6 m.	1222	A
Amarillo a 0.4 m.	1196	A
Amarillo a 0.2 m.	1189	A
Azul a 0.2 m.	1180	A
Incoloro a 0.2 m.	1179	A
Incoloro a 0.4 m.	1171	A
Verde a 0.2 m.	1132	A
Verde a 0.6 m.	1108	A
Verde a 0.4	1071	A
TESTIGO	622	B

\bar{X} = media de rendimiento en número de cebollines por 2m²

El tratamiento que presentó los mejores resultados con la media más alta es la trampa de color azul a 0.6 m de altura (A1B3) el cual es estadísticamente igual a todos los tratamientos con trampa.

El tratamiento con el rendimiento más bajo fue el TESTIGO sin trampa diferente a todos los demas que fueron superiores.

Cuadro 14 Resultados de rendimiento en número de
cebollines por $2m^2$, sin el testigo.

TRATAMIENTOS	BOLOQUES			\bar{X}
	I	II	III	
Azul a 0.6m	1125	1225	1192	1180.67
Azul a 0.4m	1300	1250	1237	1264.00
Azul a 0.2m	1137	1260	1239	1275.33
Amarillo a 0.6m	1189	1208	1170	1189.00
Amarillo a 0.4m	1240	1102	1248	1196.67
amarillo a 0.2m	1265	1282	1119	1222.00
Verde a 0.6m	1035	1057	1123	1071.67
Verde a 0.4m	1080	1172	1073	1108.33
Verde a 0.4m	1030	1129	1239	1132.67
Incoloro a 0.6m	1274	1012	1251	1179.00
Incoloro a 0.4m	1105	1220	1190	1171.67
Incoloro a 0.2m	1277	1148	1283	1236.67

\bar{X} = media de rendimiento en número de cebollines/ $2m^2$

Cuadro 15 Resultados de Andeva rendimiento Sin el Testigo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Bloques	2	0.0833			
Tratamientos	11	25.86			
A	3	19.16	6.39	0.84 NS	3.05
B	2	4.76	2.38	0.31 NS	3.44
AB	6	4.64	0.77	0.10 NS	2.55
Error	22	166.47	7.57		
Total	35	192.86			

CV = 7.99 %

En el Cuadro anterior, se muestran los resultados del análisis de
varianza excluyendo al testigo en el cual se observa que no hay
diferencias significativas entre los tratamientos, lo que indica que

todos los tratamientos con trampa fueron estadísticamente iguales, tuvieron el mismo rendimiento. Sin embargo para plantaciones comerciales esta diferencia que estadísticamente no es significativa puede llegar a ser un aumento representativo en el rendimiento aumentando la rentabilidad. Además el daño de la mosca minadora no es la única variable a la que esta ligada el rendimiento del cebollín.

9. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones agroclimáticas que prevalecieron durante el estudio en Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez año de 1994 se concluyó:

1. Las trampas de polietileno de color amarillo, azul, verde e incoloro a 0.6 m., 0.4 m., y 0.2 m. de altura, si influyen en la captura de moscas minadoras del cebollin, en Santiago Sacatepéquez.
2. En la etapa fenológica inicial del cultivo de cebollin, las distintas trampas en color y en altura, ejercieron el mismo control en la captura de moscas minadoras, siendo una población baja.
3. En las etapas fenológicas de desarrollo y media, las trampas de polietileno de color azul a 0.6 m. de altura fueron las que capturaron mayor número de moscas minadoras (9 y 12 moscas/trampa respectivamente).
4. En la etapa fenológica final las trampas de polietileno amarillo a 0.6 m. de altura fueron las que capturaron mayor número de moscas minadoras (12 moscas/trampa).
5. El rendimiento obtenido con la trampa de color azul a 0.6 m. de altura fue de 1275 unidades de cebollin/2m² y con el color amarillo a 0.6 m. de altura fue de 1222 unidades de cebollin/2m², comparado con el testigo sin trampa que tuvo un rendimiento de 622 unidades de cebollin/2m².

10. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las condiciones agroclimáticas que prevalecieron durante el estudio en Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez año de 1994 se recomienda:

1. Usar las trampas de polietileno translúcidas de color azul a 0.6 m. de altura como parte del manejo integrado de plagas para reforzar el control de la mosca minadora Liriomyza sp.
2. Evaluar número y distanciamiento de trampas para producciones comerciales de cebollin.
3. Iniciar el control de la mosca minadora a los 40 días después de la siembra, cuando se inicia el periodo de mayor infestación.

11. BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, G.; CALDERON, E.; GARCIA CHIU, E. 1993. Manejo integrado de plagas en arveja china; Fase I: 1991-1992. Guatemala, MIP, ICTA, CATIE, ARF. 143 P.
2. CARBALLO, M.; LEON, R.; RAMIREZ, A. 1990. Combate biológico de Liriomyza sp. (Diptera: Agromizyidae) en cultivos hortícolas de Costa Rica. Manejo Integrado de plagas (C.R.) no.16;4-11.
3. CARBALLO, M.; ZOEBISCH, T.; ROMERO, H. 1991. Descripción e identificación de la genitalia femenina de la especie de Liriomyza huidobrensis Blanchard en Cartago Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (C.R.) no.22:5-8.
4. CHAMORRO AGUILAR, A.A. 1988. Evaluación de cinco diferentes tipos y dos tonalidades de pintura amarilla, utilizados como atrayente visual de la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata, weid.) Tesis Ing. agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 58 p.
5. DOMINGUEZ RIVERO, R. 1990. Taxonomía strepsiptera a hymenoptera claves y diagnosis. México, Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. v.3, p. 104-105.
6. DUBON, R.; CALDERON, L.; MORALES, J. 1993. Manejo integrado de plagas en tomate fase I: 1991-1992. Ed. por V. Salguero; D. Dardon; R. Fisher. Guatemala, MAGA, Proyecto de Desarrollo Agrícola, AID, MIP, ICTA, CATIE, ARF. 143P.
7. ECONOMOPOULOS, A.P. 1989. Fruit flies their biology; Natural enemies and control. Ed. by Robinson Elsevier. Amsterdam, s.n. v.3B, P. 315-324.
8. FERRY, M. 1992. Catálogo hortícola, cebolla día corto tipo para manojos. Estados Unidos, Groupe Linagrain. 48 p.
9. GARCIA CHIU, E. 1992. Manejo racional de plagas en arveja china. Guatemala, MIP, ICTA, CATIE, ARF. 20 p.

10. KING, A.B.S; SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en Centro América. London, Overseas Development Administration. 198 p.
11. LEON, M.S. DE. 1992. Manual técnico del cultivo de cebollin. Guatemala, Cooperativa Agrícola Unión de Cuatro Pinos R.L. 5 p.
12. LEPIZ, C.; PEREZ, D.; RODRIGUEZ, C. 1991. Evaluación de pegamentos en la captura de Liriomyza Huidobrensis Blanchard (Diptera:Agromyzidae). Manejo Integrado de Plagas (C.R.) no.20-21: 55-56.
13. LITTLE, T.M. ; HILLAS, F.J. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, D. F., Trillas. 285 p.
14. MACIS, C.E. 1991. Control químico de Liriomyza huidobrensis en el cultivo de crisantemo (Chisanthemum morifolium). Manejo Integrado de Plagas (C.R.) no.26:8-12.
15. MATARRITA, L.; MEDINA, J.; PADILLA, C.; RODRIGUEZ, C.L. 1990. Transferencia y adopción de tecnología en el control del "minador de las hojas" Liriomyza prob. huidobrensis Blanchard (diptera, Agromyzidae) en la zona norte de Cartago. Manejo Integrado de Plagas (C.R.) no.18:33-41.
16. METCALF, C.L.; FLINT, W.P. 1984. Insectos destructivos e insectos útiles sus costumbres y su control. Trad. por Alonso Blackallev valdes. New York, Mcgraw-Hill. 1208 p.
17. MITCHEL W.C.; ROBIN M.R. 1987. Sticky trap for monitoring leafminers Liriomyza sativae and Liriomyza trifolii (Díptera:Agromyzidae) and their associated hymenopterous parasites in watermelon. Journal Economic Entomology (E.E.U.U.) 80(6):1345-1347.

18. MIYARES SIEKAVIZZA, R.A. 1986. Paquete de programas de lenguaje basic para pruebas estadísticas no paramétricas usuales. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 382 p.
19. OCHOA, P.; CARBALLO, M. 1993. Efecto de varios insecticidas sobre Liriomyza huidobrensis (Diptera, Agromyzidae, y su parasitoide, Saea walker (Hymenoptera, Eulophidae). Manejo Integrado de Plagas (C.R.) no.26:8-12.
20. REYES CASTAÑEDA, P. 1981. Diseño de experimentos aplicados, agronomía, biología, química, industrias, ciencias sociales, ciencias de la Salud. 2 ed. México, Trillas. 344 p.
21. ROSSET, P. 1989. Aprovechamiento de la ecología y el comportamiento de los insectos mediante las técnicas de control cultural en el manejo integrado de plagas. Manejo Integrado de Plagas. (C.R.) no.16:1-12.
22. SIMMONS, CS.; TARANO, JM.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
23. VALENCIA, L. 1986. Memorias del curso sobre control integrado de plagas en papa. Colombia, Centro Internacional de la Papa, Instituto Colombiano Agropecuario. 200 p.
24. VILLELA RAMIREZ, J.D. 1993. El cultivo del tomate. Guatemala, MIP, ICTA, CATIE, ARF. 147 p.

V. B. Quiam De La Roca

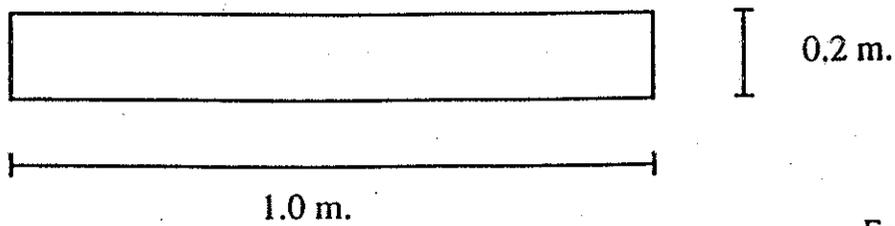


12. APENDICE

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DISEÑO DE LAS TRAMPAS

72

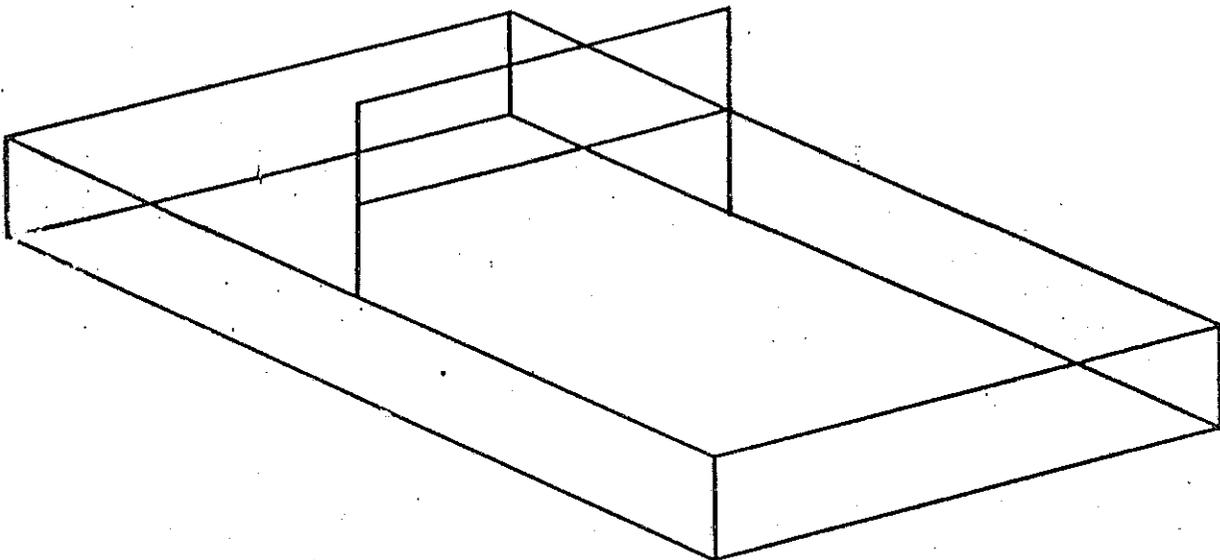


Esacala 1:20

Las trampas se hicieron de Polietileno (plástico amarillo, azul, verde e incoloro) untadas con vaselina.

Se aseguraron en los extremos con estacas.

Las dimensiones de la trampa fueron de 0.2 m x 1.0 m.



La unidad experimental midio 2.0 m x 1.0 m y llevó la trampa en el centro a 0.2, 0.4 y 0.6 m de altura..

Figura 2"A"

Diseño y forma de colocación de las trampas para la captura de mosca minadora en el cultivo de cebollín, en Santiago Sacatépequez, en 1,994.

Croquis del Diseño Experimental
en bloques al azar con arreglo combinatorio, en Santiago Sacatepéquez, en 1,994

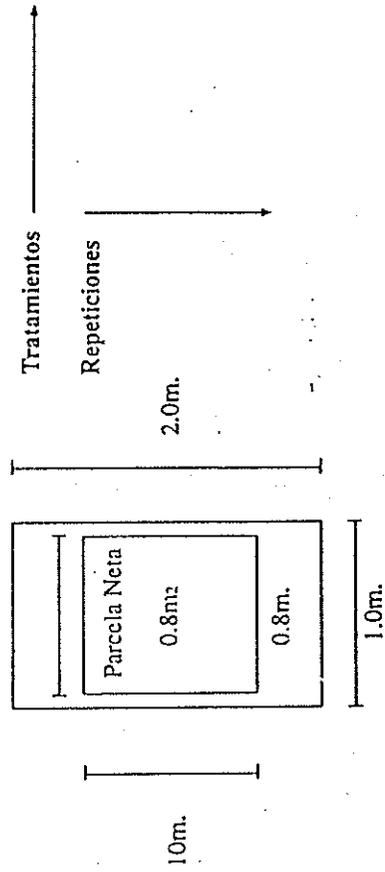
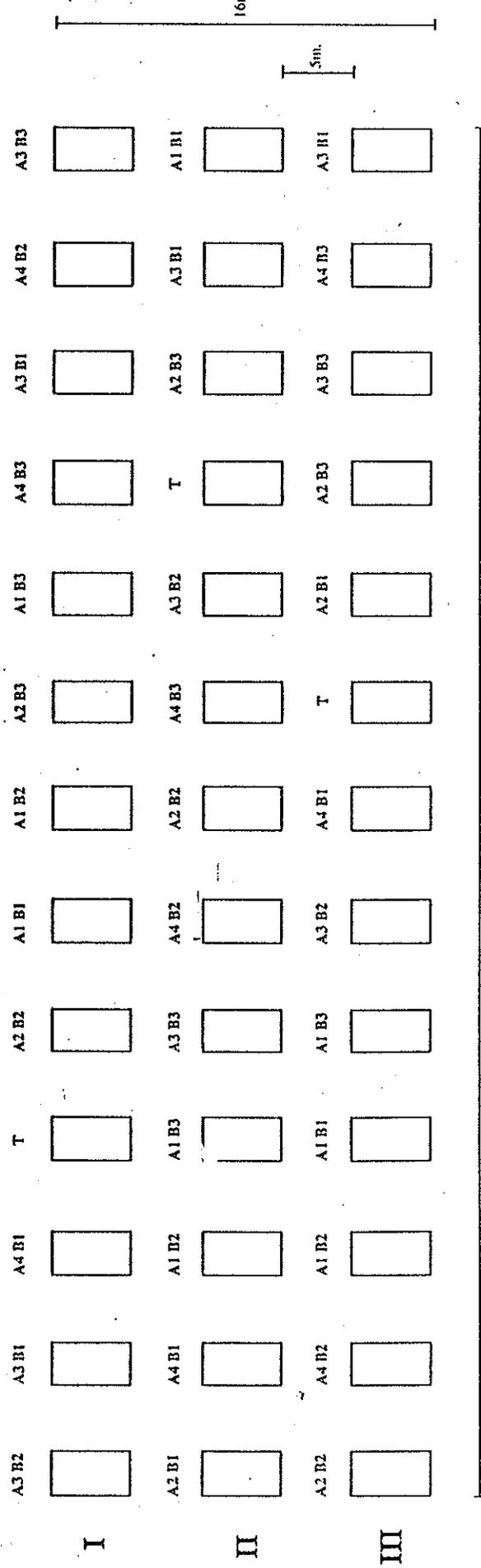


Figura 3 "A"



Figura 4. Daño causado por la mosca minadora Liriomyza sp.
en el cultivo de cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.

Cuadro 16 "A" Total del número de moscas atrapadas en cada semana durante el ciclo del cultivo de cebollin Santiago Sacatepéquez, 1994.

1	0
2	0
3	16
4	10
5	17
6	54
7	59
8	57
9	70
10	101
11	109
12	102
13	142

Cuadro 17 "A" Precipitación media semanal durante el ciclo del cultivo del cebollin, Santiago Sacatepéquez, 1994.

1	0.00
2	0.00
3	0.465
4	1.0625
5	15.075
6	6.8125
7	3.3
8	9.1125
9	1.15
10	4.7
11	5.675
12	3.1875
13	3.575

Cuadro 18 "A" Total de moscas capturadas en cada tratamiento durante el ciclo del cultivo de cebollín, Santiago Sacatepéquez. 1994.

A1B1	30
A1B2	106
A1B3	114
A2B1	33
A2B2	95
A2B3	108
A3B1	19
A3B2	58
A3B3	57
A4B1	21
A4B2	51
A4B3	45

Cuadro 19 "A" Prácticas y calendario de actividades realizadas en el ensayo del cultivo del cebollín. Santiago Sacatepéquez. 1994.

	fecha
Preparación y desinfestación del suelo	2.4/4/94
Primera fertilización	7/4/94...
Siembra	8/4/94
primer conteo y cambio de trampas	16/4/94
Segundo conteo y cambio de trampas	24/4/94
tercer conteo y cambio de trampas	2/5/94
Primera limpia de malezas	4/5/94
Cuarto conteo y cambio de trampas	10/5/94
Control fitosanitario	9/5/94
Segunda fertilización	9/5/94
Control fitosanitario	17/5/94
Quinto conteo y cambio de trampas	18/5/94
Sexto conteo y cambio de trampas	26/5/94
Control fitosanitario	26/5/94
Segunda limpia de malezas	29/5/94
Control fitosanitario	2/6/94
Séptimo conteo y cambio de trampas	3/6/94
Octavo conteo y cambio de trampas	11/6/94
Noveno conteo y cambio de trampas	19/6/94
Tercera limpia de malezas	23/6/94
Décimo conteo y cambio de trampas	27/6/94
Cosecha	2-23/7/94
Décimo primer conteo y cambio de trampas	5/7/94
Décimo segundo conteo y cambio de trampas	13/7/94
Décimo tercer conteo y cambio de trampas	21/7/94



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.042-95

LA TESIS TITULADA "EVALUACION DE CUATRO COLORES Y TRES ALTURAS DE TRAMPA PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MINADORA (Liriomyza spp.) EN Allium fistulosum, SANTIAGO SACATEPEQUEZ, SACATEPEQUEZ".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JORGE MARIO GOMEZ CASTILLO

CARNET No. 8510136

HASIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
 Dr. José de Jesús Castro

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Alvaro Hernández
 ASESOR

Ing. Agr. Manuel Santiago de León
 ASESOR

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO



c.c.Control Académico
 Archivo
 RL/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770