

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Efecto de diferentes tratamientos para el control de insectos plaga en el
rendimiento y calidad del chile (*Capsicum annuum* L.) variedad Bravo**

POR

JORDAN ESNEYDER DOMÍNGUEZ QUIÑONEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MEXICO

ENERO 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de diferentes tratamientos para el control de insectos plaga en el
rendimiento y calidad del chile (*Capsicum annum* L.) variedad Bravo

POR
JORDAN ESNEYDER DOMÍNGUEZ QUIÑONEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

PRESIDENTE:


Ph. D. SALVADOR ÁVILA GODOY

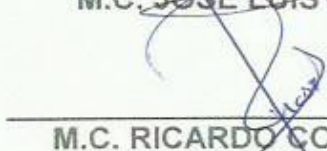
VOCAL:

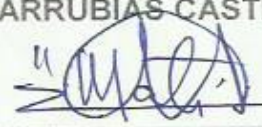

Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL:


M.C. JOSÉ LUIS COYAC RODRIGUEZ

VOCAL:


M.C. RICARDO COVARRUBIAS CASTRO


M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de diferentes tratamientos para el control de insectos plaga en el
rendimiento y calidad del chile (*Capsicum annum* L.) variedad Bravo

POR
JORDAN ESNEYDER DOMÍNGUEZ QUIÑONEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:


Ph. D. SALVADOR ÁVILA GODOY

ASESOR:


Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

ASESOR:


M.C. JOSÉ LUIS COYAC RODRIGUEZ

ASESOR:


M.C. RICARDO COVARRUBIAS CASTRO


M.E. VICTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA, MEXICO

ENERO 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la salud que tengo, por tener una cabeza con la que puedo pensar muy bien y además un cuerpo sano y una mente de bien.

A mis padres que han dado todo el esfuerzo para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida y darles gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida tales como la felicidad la tristeza pero ellos siempre han estado junto a mí y gracias a ellos soy lo que ahora soy y con el esfuerzo de ellos y el mío ahora puedo ser un gran profesional y seré un gran orgullo para ellos y para todos los que confiaron en mi

Al profesor Libertino Méndez Victorio quien me dio ánimos de seguir adelante y lograr ser una persona de provecho

Agradezco también mis profesores de la UAAAN UL que me dieron las herramientas necesarias para ser un buen profesionalista, en especial al ingeniero José Villarreal Reyes que fue de gran apoyo para mí, tanto en las aulas como en lo personal

Al P.h D Florencio Jiménez Díaz quien fue mi asesor principal de tesis, agradezco por incluirme a su proyecto de investigación y el apoyo incondicional que me brindo durante la redacción de la tesis

Al P.h D. Salvador Ávila Godoy que fue parte muy importante del logro de este trabajo de investigación y que además es un buen amigo.

DEDICATORIAS

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Con todo mi cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento.

Papa y Mama

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes

INDICE

Contenido

| | |
|---|----|
| AGRADECIMIENTOS..... | i |
| DEDICATORIAS | ii |
| RESUMEN | v |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| I.2. Objetivo | 3 |
| I.3.Hipótesis | 3 |
| II.REVISION DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. Generalidades..... | 4 |
| 2.2. Ubicación Taxonómica | 4 |
| 2.3. Importancia del chile | 5 |
| 2.4. Principales estados productores | 6 |
| 2.5 Producción en la Comarca Lagunera | 6 |
| 2.6. Capsicina | 7 |
| 2.7. El chile en la gastronomía mexicana | 8 |
| 2.8. Principales plagas que atacan al chile Jalapeño..... | 8 |
| 2.8.1 Mosca blanca | 8 |
| 2.8.2 Pulgón verde | 9 |
| 2.8.3. Picudo o barrenillo del chile..... | 9 |
| 2.8.4 Minador de la hoja..... | 9 |
| 2.9.ácaros..... | 10 |
| 2.9.1. Araña roja..... | 10 |
| 2.9.2. Ácaro blanco | 10 |
| 2.9.3. Pulga saltona | 10 |
| 2.10. antecedentes de investigación | 11 |
| 2.10.1 Utilizaciones de acolchado..... | 11 |
| 2.10.2. Uso de Agribon..... | 12 |
| 2.10.3. Uso de plaguicidas | 14 |
| III. MATERIALES Y METODOS | 15 |
| 3.1. Localización del experimento | 15 |
| 3.2 Preparación del terreno | 15 |
| 3.3 Sistemas de riego..... | 15 |
| 3.4 Riego de Siembra | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5. Plántulas de chile | 16 |
| 3.6. Trasplante | 16 |
| 3.7. Variedad y densidad de siembra | 16 |
| 3.8. Control de maleza en el cultivo | 17 |
| 3.9. Conteo de población de insectos | 17 |
| 3.10. Cosecha de chile en la parcela útil | 17 |
| 3.11. Diseño experimental y tamaño de la parcela | 18 |
| 3.12. Tratamientos | 18 |
| 3.13. Variables agronómicas evaluadas | 20 |
| 3.13.1. Tamaño del fruto | 20 |
| 3.13.2. Chiles rezaga..... | 20 |
| 3.13.3. Peso del fruto..... | 20 |
| 3.13.4. Peso de rezaga | 20 |
| 3.13.5. Peso total..... | 21 |
| 3.14. Calidad de fruto | 21 |
| 3.14.1. Diámetro ecuatorial..... | 21 |
| 3.14.2. Diámetro polar | 21 |
| 3.15. Análisis estadístico..... | 21 |
| IV. RESULTADOS | 22 |
| 4. Principales insectos | 22 |
| 4.1 Población de insectos vectores..... | 22 |
| 4.1. Valores de rendimiento | 25 |
| 4.2 Primera cosecha..... | 25 |
| 4.3 Segunda Cosecha | 28 |
| 4.4 Tercera cosecha | 30 |
| 4.5 Cuarta cosecha..... | 32 |
| 4.6. Quinta cosecha..... | 34 |
| 4.7. Sexta cosecha..... | 36 |
| 4.8. Cosecha total | 38 |
| V. DISCUSIÓN | 40 |
| VI. CONCLUSIONES | 42 |
| BIBLIOGRAFIA | 43 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Cuadro 1 Productos químicos aplicados en el tratamiento con control químico. UAAAN-UL. 2014 | 19 |
| Cuadro 2 Población de mosquita blanca presente en la variedad Bravo para los diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014 | 22 |
| Cuadro 3 Población de pulgones registradas en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL, 2014. | 24 |
| Cuadro 4 Número de frutos de chiles de los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Primera cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 26 |
| Cuadro 5 Peso de chiles comerciales y de rezaga. Primera cosecha. UAAAN-UL. 2014. | 27 |
| Cuadro 6 Valores de las características de calidad de fruto obtenidas en los diferentes tratamientos. Primera cosecha UAAAN-UL. 2014 | 27 |
| Cuadro7 Numero de chiles de los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 28 |
| Cuadro 8 Peso de chiles registrados en los tratamientos evaluados. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 29 |
| Cuadro 9 Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2014. | 30 |
| Cuadro 10 Numero de frutos en los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 31 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| Cuadro 11 | Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos evaluados. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 31 |
| Cuadro 12 | Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 32 |
| Cuadro 13 | Numero de chiles en los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014. | 32 |
| Cuadro 14 | Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 33 |
| Cuadro 15 | Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 34 |
| Cuadro 16 | Numero chiles de los diferentes tamaños registrados en el tratamiento. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 34 |
| Cuadro 17 | Peso de chiles registrados en los tratamientos. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 35 |
| Cuadro 18 | Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 36 |
| Cuadro 19 | Numero de frutos de los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. Sexta cosecha. UAAAN-UL. 2014 | 37 |
| Cuadro 20 | Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos. Sexta cosecha. UAAAN-UL. 2014. | 37 |
| Cuadro 21 | Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL. 2014 | 38 |

| | | |
|------------------|--|-----------|
| Cuadro 22 | Número total de frutos de los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. UAAAN-UL. 2014. | 39 |
| Cuadro 23 | Peso total de chiles registrados en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL. 2014. | 39 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1 | 22 |
| Comportamiento poblacional de mosquita blanca en la variedad Bravo de Chile con diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014. | |
| Figura 2 | 24 |
| Comportamiento poblacional de pulgones en la variedad Bravo con diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014. | |

RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, el principal objetivo fue conocer el efecto de tres tratamientos dirigidos al control de insectos en el rendimiento y calidad de la variedad Bravo de Chile (*Capsicum annuum* L.). El terreno se preparó y se colocó un sistema de riego por goteo con cintilla calibre 6,000 y goteros a cada 25 cm. Las plántulas de Chile de la variedad Bravo de seis semanas de edad se trasplantaron el 7 de abril en surcos de 10 m de largo y 1.20 m de ancho colocándolas a 30 cm de distancia entre plantas al centro del surco. Se probaron los siguientes tratamientos. (1) Cobertura de plantas con Agribon durante los primeros 40 días, (2) Aplicación de insecticidas para el control de insectos y (3) Testigo sin control de insectos. Las variables evaluadas fueron para rendimiento el tamaño de fruto, peso de fruto, rezaga y peso total, y para calidad, diámetro polar, diámetro ecuatorial, espesor de pulpa y número de lóculos. Los insectos de mayor prevalencia durante el desarrollo del experimento fueron la mosquita blanca y los pulgones. La mayor cantidad de chiles de características comerciales se registró en los tratamientos con Agribon y el tratamiento con control químico durante la segunda y tercera cosecha. El número total de chiles en el tratamiento con Agribon fue de 109.58 chiles, seguido del tratamiento con control químico con 107.36 chiles y al final el testigo con 105.5 chiles.

El mayor peso total de chiles se registró en el tratamiento con Agribon (1,719.13 g), seguido del control químico con 1,716.15 g y al final el testigo con 1702.03 g.

PALABRAS CLAVES: Chile, Agribon, Control químico, insectos.

I. INTRODUCCION

El chile (*Capsicum spp*) es una de las contribuciones más importantes del continente americano a todo el mundo. Existen aproximadamente 5 especies cultivadas de chile (*Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. chinense* y *C. pubenses*), las cuales muestran gran diversidad en cuanto a color, sabor, forma, tamaño y pungencia en el fruto. De ellas *Capsicum annuum* es la más ampliamente cultivada y la de mayor importancia económica en el mundo, ya que incluye los chiles tipo pimienta o dulces y casi todos los de mayor pungencia como Jalapeño, serrano, ancho, pasilla etc., (Heiser,1981).

El chile (*Capsicum spp.*) se ha convertido en uno de los principales condimentos a nivel mundial (Hernández, 2009). Según Rajput (2004) el chile jalapeño también conocido como pimienta picante, es cultivado en las regiones tropicales y subtropicales del mundo.

México es la región del mundo en donde se produce no sólo el mayor volumen de chile en fresco, sino que además, el mayor número de variedades, las cuales dependen de la región (ya que algunas se adaptan mejor a ciertas condiciones ambientales), así como de la cultura productiva y de consumo. Por ejemplo, es posible distinguir que en la zona del Golfo destacan las variedades de Jalapeño y Serrano; en el Bajío predominan los chiles secos como el Ancho, Pasilla y Mulato; en la Mesa Central el Poblano, Serrano, Carricillo; en el Pacífico Norte el pimienta Bell, Anaheim, Caribe y Fresno; mientras que en el Sur aparece nuevamente el Jalapeño, pero ahora combinado con variedades más locales como es el Costeño y Habanero (Laborde y Pozo, 1984).

México sobresale en la generación de variedades de chile en el mundo, alrededor del 90% de chile que se consume a nivel mundial es de origen mexicano.

Otros países productores son China, Indonesia, Turquía, España, Estados Unidos y Nigeria (SAGARPA, 2012).

Los principales tipos de chile que se cultivan en el país son el jalapeño, serrano, poblano, morrón y habanero. Las condiciones del suelo del estado junto con las costumbres y la gastronomía típica permiten que Yucatán sea uno de los principales estados productores de chile habanero. Este producto, altamente apreciado como ingrediente en la comida mexicana, y reconocido por su sabor en gastronomía internacional, obtuvo su denominación de origen “Chile Habanero de la Península de Yucatán” (SAGARPA, 2012).

En la Región Lagunera de Coahuila y Durango, el rendimiento promedio de chile alcanza 65% del rendimiento promedio del estado con mayor producción de esta hortaliza. No obstante, estudios previos con otros cultivos han mostrado que es posible alcanzar y hasta superar a los estados más productores mediante el uso de cultivares mejorados y la combinación de técnicas como el riego por goteo y el acolchado plástico (Anónimo, 2011).

En la Comarca Lagunera, el cultivo del chile es la tercera hortaliza de importancia en cuanto a superficie sembrada, después del melón y de la sandía. En 2011 se establecieron, 445 ha con un valor de producción de \$15'726,000 (Anónimo, 2011).

De las principales plagas que atacan al cultivo de chile destacan la mosca blanca, ocasionando daños directos y como vector de enfermedades virales, el Pulgón verde, (daño directo y transmisor de virus), la Diabrotica entre otros que causan disminución en el rendimiento y en ocasiones limita su cultivo (García y Nava, 2009).

I.2. Objetivo

Conocer el efecto de tres tratamientos dirigidos al control de los insectos más comunes que atacan al chile en el rendimiento y calidad del cultivo.

I.3.Hipótesis

Con el tratamiento de Agribon se obtiene el mayor rendimiento y la mejor calidad

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

El chile jalapeño pertenece a la familia de las Solanáceas, plantas anuales, semiherbáceas, de hojas alternas y flores pequeñas blancas. El chile jalapeño es proveniente principalmente de América del Norte y Centro América, sin embargo se ha expandido por todo el mundo, por ejemplo: China, Japón, Corea, Estados Unidos, España entre otros (Casaca, 2005; Vidal, 2006).

2.2. Ubicación Taxonómica

La taxonomía del chile (*C. annuum*) corresponde al filo magnoliophyta; clase, Magnoliopsida; orden *Solanales*; familia, *Solanaceae*; y género *Capsicum*. La familia *Solanaceae*, está formada por unos 90 géneros, los cuales se encuentran divididos en 2 sub familias: Solanoideae y Cestroideae. La diferencia entre éstas se basa en los diferentes modelos de desarrollo del embrión, además de las diferencias morfológicas, químicas y citogenéticas. Para la primera familia el embrión está enrollado y es de diámetro uniforme. Para la familia Cestrídeae, el embrión es recto o ligeramente curvado. *Capsicum* es una de las tribus más grandes de la subfamilia Solanoideae, con 1250 especies, su taxonomía es compleja debido a la variabilidad de las formas existentes en las especies cultivadas y a la diversidad de los criterios utilizados en su clasificación (Nuez *et al.*, 1996).

El nombre de la planta fue dado por un botánico francés por razones poco claras (Naj, 1992). Se cree que el nombre del género *Capsicum*, deriva del griego Kopto, que significa “picar”, lo que describe la principal característica del fruto (Maga, 1975).

2.3. Importancia del chile

El chile es una de las especies hortícolas de mayor importancia ya que se siembran alrededor de 1.72 millones de ha con esta hortaliza a nivel mundial (FAO, 2008). México tiene una extensa diversidad genética de chile verde con alrededor de 40 variedades. Pero no es el productor más importante, ya que produce 6.5 por ciento de la producción mundial (SIAP, 2010).

México, es el país con mayor diversidad genética de *Capsicum*, pero no es el más importante ya que se ubica en el tercer lugar de producción mundial con 1.5 millones de ton métricas (TM), después de China (12.5 millones de TM) por una amplia diferencia productiva y Turquía, siendo luego seguido por España, Estados Unidos de América e Indonesia (INIFAP, 2005).

En el año 2005 se sembraron en México 150 mil ha que produjeron 1.5 millones de TM (chile verde en fresco más chile comercializado seco) lo que significó económicamente para el sector hortícola de nuestro País 7 millones de pesos, de este producto se exportaron 416,800 TM e importaron 25,000 TM (INIFAP, 2005).

En México el chile es considerado el segundo cultivo hortícola de importancia económica después del tomate, debido a la superficie que anualmente se siembra y a su consumo relacionado con la alimentación diaria de la población. Se estima que el consumo per cápita es de 0.42 a 0.57 kg de chile seco y de 7.24 kg fresco (INIFAP, 2005).

El chile fresco se utiliza generalmente como verdura o condimento; el seco, ancho mulato, mirasol y pasilla, se destina a la industria artesanal del mole. *C. annuum* contiene altas cantidades de vitaminas A y C (de 300 a 380 mg/100g), micro elementos (Zn, Fe, Se, Mn Y Cu) en cantidad influenciadas por las prácticas agrícolas, carotenoides, compuestos ácidos fenológicos y neutros (fibras

detergente) carbohidratos disponibles, proteína cruda, ácidos grasos (linoleico, palmítico y oleico), pero bajo valor energético (Guil-Guerrero *et al.*, 2006).

2.4. Principales estados productores

Los principales estados productores de chile fresco en México son Sinaloa con 24%, Chihuahua 22%, Zacatecas 13% y San Luis Potosí 7% (SAGARPA, 2005).

La producción de chile verde en México en 1991, fue de 847,503 superado en producción por la papa y el jitomate con 1'373,083; 1'967,159 toneladas respectivamente y en donde el consumo de chile per cápita es de 8.8 kg/persona/año (Gómez *et al*, 1991).

2.5 Producción en la Comarca Lagunera

En la Comarca Lagunera ha ido en aumento la superficie sembrada con el cultivo de chile. Como lo indican los siguientes datos: En 1982 se sembraron 22 ha para 1992 se sembraron 1,928 ha para 1994 fue de 1,213 ha, para 1996 se reportan 1402 ha con una producción de 17,704 toneladas con un promedio regional de 12.628 ton/ha, para 1997 se registran 1207 ha con una producción total de 11219 toneladas, con un promedio por hectárea de 9.29 toneladas. El chile es una hortaliza que genera divisas para el país, por ser el principal proveedor de Estados Unidos y Canadá en los ciclos de invierno y primavera. Así mismo, también genera una gran cantidad de mano de obra durante todo su ciclo, el cual oscila entre los 120 a 150 jornales por ha. (Mendoza *et al*, 2000).

2.6. Capsicina

La Capsicina, un alcaloide o capsaicinoide, es el principal componente pungente o irritante de los chiles que son ampliamente utilizados como aditivos alimentarios y por poseer propiedades antimicrobianas (Peña-Álvarez, 2009).

Estos compuestos se encuentran principalmente en la placenta de los chiles, la parte blanca interna, la cual se encuentra unida a las semillas. La investigación se ha enfocado a variedades mejoradas de tipos de chile, En especial de tipo habanero (*C. chinense* Jacq.) por su mayor contenido de alcaloides (Kumar *et al.*, 2003)

En 1912 se estableció la escala de picor en USP, basada en diluciones de extractos de diversos chiles y métodos analíticos como la espectrofotometría y cromatografía de gases (Ishikawa, 2003).

Además, con la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) los análisis del tipo y cantidad de estos alcaloides son más precisos para evaluar capsaicinoides (Collins *et al.*, 1995).

En la zona de la península de Yucatán, México, el contenido de capsaicinoides en los morfotipos de chile nativos de las especies *C. chinense* y *C. annuum* varía de 1000 a más de 235 000 USP tal variación estaría determinada por el genotipo, las condiciones climáticas y las prácticas de cultivo en cada localidad, asociadas a su vez con la selección, multiplicación e intercambio tradicional de semillas, así como con el uso culinario de cada tipo de chile, pues los consumidores identifican características organolépticas específicas (Casanova *et al.*, 2006).

2.7. El chile en la gastronomía mexicana

El chile (*Capsicum annuum L.*) es el componente emblemático de la cocina nacional y un condimento imprescindible en nuestra mesa diaria desde tiempos prehispánicos. El chile es también, hoy en día, uno de los condimentos más consumidos en todo el mundo; se estima que un cuarto de la población mundial consume chile diariamente, bien sea en forma directa o por el consumo de alimentos procesados que lo contienen (Szallasi y Blumberg, 1999).

Aunque el chile es originario de Meso América, la popularización de su consumo ha extendido su cultivo a muchos países. No obstante, México es el país con mayor variedad de chiles, tanto silvestres como cultivados (Andrews, 1995; Naj, 1992).

2.8. Principales plagas que atacan al chile Jalapeño

2.8.1 Mosca blanca

El adulto mide 1.5 mm y es de color blanco. Las larvas son ovaladas de longitud menor a 1 mm y de color verde pálido. Se alimentan de la savia de las plantas y transmiten enfermedades virales de importancia económica al detectar las primeras moscas en el cultivo debe iniciar el programa de prevención y/o control. Para su prevención y/o control se puede recurrir a los siguientes productos y dosis: Endosulfan (700 g I.A./ ha), Metamidofos (600 g I.A./ha), Oxamil (520 g I.A./ha) Permetrina (125 g I.A./ha), Pymetrozine (250 g I.A./ha) e Imidacloprid (105-350 g I.A./ha), (Avilés *et al.*, 2004).

2.8.2 Pulgón verde

Los adultos miden de 1 a 2 mm de largo y son de color verde pálido. Forman colonias en las hojas, brotes nuevos y tallos. Se alimentan de la savia de las plantas y transmiten enfermedades virales al cultivo.

Para su prevención y/o control se puede recurrir a los siguientes productos y dosis: Metamidofos (600 g I.A.) ,Oxamil (520 g I.A./ha) Pirimicarb (200 g I.A./ha), Imidacloprid (105 a 350 g I.A./ha) y Pymetrozine (250 g I.A./ha) (Kranz *et al.*, 1982; Bishop *et al.*, 1986).

2.8.3. Picudo o barrenillo del chile

El adulto es un gorgojo de 2 a 3 mm de longitud, con el pico del tamaño de la mitad de su cuerpo y de color café. Las larvas son de color crema con la cabeza café, se desarrollan dentro del fruto y se alimentan de las semillas en formación (Campinera, 2002, Garza, 2001a).

Los frutos dañados se tornan amarillentos y caen. El control comienza en la etapa de floración y cuando en el muestreo se detecte un adulto por cada 100 terminales revisadas Para su control aplicar Permetrina+Clorpirifos en dosis de 600 g I.A. /ha o bien Carbaril en dosis de 800 g I.A. /ha (Andrews *et al.*, 1986; Riley *et al.*, 1992).

2.8.4 Minador de la hoja

El adulto es una mosquita de 3 mm de largo con tórax amarillo y negro. La larva es de color blanco amarillento. En la fase de larva penetran en los tejidos de las hojas y hace túneles en forma irregular en el haz de las. En daño severo las

hojas se secan y caen. Las aplicaciones de insecticidas se realizan cuando el 20% de hojas presenten una o más minas con larvas vivas. Para su control aplicar cualquiera de los siguientes plaguicidas y dosis: Cyromazina (75 g I.A. / ha), Oxamil (520 g I.A./ha), Ometoato (360 g I.A./ha) y Abamectina (6 g I.A./ha) (Garza, 2001b).

2.9. Ácaros

2.9.1. Araña roja

Son ácaros de coloración rojiza, muy pequeños pero visibles a la vista y se alimentan de la savia de las plantas. Se identifican por manchas de color amarillo pálido y café rojizo y pueden cubrir grandes áreas, tanto abajo como arriba de la hoja (Arcos, 2004).

2.9.2. Ácaro blanco

De color verde pálido en estado adulto. Son muy difíciles de observar a simple vista, ya que solo miden 0.23 mm. Se alimentan al succionar la savia de las hojas y tallos, botones y frutos, la cual afecta seriamente a las células y a la epidermis. Las hojas atacadas se tornan en un aspecto brillante y adquieren un color café púrpura brillante, las hojas además enrollan los bordes hacia abajo (Arcos, 2004).

2.9.3. Pulga saltona

El adulto es un escarabajo pequeño, de color negro (1.7 mm x 1.0 mm), con las patas y las antenas de color café. La forma del cuerpo tiende a ser más oval, y se caracteriza por tener los fémures de las patas posteriores extremadamente hinchadas, los cuales le sirven para brincar cuando son perturbados, de ahí su nombre de pulga saltona. Ponen sus huevecillos de manera dispersa en el suelo,

bajo las plantas. La larva es blanca con cabeza café, alargada, delgada, generalmente pasa por tres instares y mide de 4 a 5 mm. Los adultos ocasionan el daño conocido como tiro de munición, ya que al alimentarse forman pequeños agujeros en las hojas. Generalmente, son consideradas plagas secundarias; sin embargo, se ha observado en la entidad un importante incremento de su daño en las primeras semanas de desarrollo del cultivo. La prevención y/o control debe efectuarse durante el periodo mencionado y se puede recurrir a los siguientes productos y dosis: Metamidofos (600 g I.A./ha) o Monocrotofos (450 g I.A./ha) (Sorensen, 2008).

2.10. Antecedentes de investigación

2.10.1 Utilizaciones de acolchado

Ibarra y Rodríguez (1991), señalan una anticipación de 28 días en el inicio de la cosecha de chile cuando utilizan plástico con respecto al testigo sin plástico; además de un mayor rendimiento, mayor diámetro de tallo y altura de planta, influenciados por el acolchado de suelo y un mayor crecimiento radical en sentido horizontal a favor del acolchado, en experimentos realizados durante 1980 y 1981.

Mata (1998), reporta la importancia de la plasticultura en el cultivo de chile serrano, cuando al aplicar la misma cantidad de nutrimentos mediante la fórmula 100 – 40 – 200 ppm con fertirrigación, los resultados se triplicaron pasando de 9.4 ton/ha en el tratamiento sin acolchar a 33.2 ton/ha en el tratamiento con acolchado, lo cual indica que es de importancia el acolchado para la absorción de nutrimentos, que en consecuencia se traducen en un mejor vigor y productividad de la planta.

Mendoza y Potisek (1997), en ensayos realizados con acolchado y riegos al 70% de evaporación concluyeron el recomendar niveles menores al 70% para verificar el efecto del acolchado en la producción, debido a una baja en la población tal vez por exceso de humedad concentrada en el acolchado plástico.

2.10.2. Uso de Agribon

A lo largo del tiempo se ha intentado cerrar de la forma más hermética los cultivos de especies hortícolas, dentro de las condiciones que se presentan. Así a las primeras estructuras cubiertas con plástico se fueron incorporando mallas perimetrales con objetivo de evitar el efecto del viento denominándose mallas cortavientos. Estas eran de color verde. De los estudios realizados por las Unidades Técnicas de Apoyo (UTA) en protección fitosanitaria se demostró y así se empezaron a aconsejar las mallas como medidas para el control de plagas y virus. A partir de entonces, se generalizó la instalación de mallas en las estructuras plásticas, siendo conocidas como mallas mosquiteras, e incorporándose las de color blanco. Desde los años ochenta el uso de mallas hizo disminuir drásticamente las virosis transmitidas por pulgones (Gómez, *et al.*, 1984).

En California (Natwick, *et al.*, 1988) se han hecho experimentos con el objeto de proteger las calabazas contra los virus SLCV (squash Live Core Virus) transmitido por *Bemisia tabaci*. Las cubiertas no tejidas han sido puestas en su lugar en campo abierto desde la siembra hasta la floración de la planta. Para después ser quitadas con la finalidad de permitir la polinización. Esta protección física permite también excluir las moscas blancas adultas durante una parte del ciclo de desarrollo de las calabazas. En este estudio, la presencia tardía de las moscas blancas sobre el cultivo (a partir del destape) retarda en un mes la aparición de síntomas vírales, pero este retraso es suficiente para obtener frutos comercializables.

En Culiacán (Montoya y Ramírez 1992), estudiaron diferentes periodos de cubrimiento de la calabacita con cubiertas flotantes (Agribon) y encontraron que al inicio de floración, el 100% de las plantas que no se cubrieron presentaron síntomas de virosis e infestación por barrenadores de las cucurbitáceas; en cambio las plantas que estuvieron cubiertas no mostraron la enfermedad o la infestación por barrenadores.

Además, las telas son compatibles con otras técnicas culturales. (Lecoq 1992), muestra que los mejores resultados (rendimiento elevado, protección eficaz contra el virus) son obtenidos en melón asociado al deshierbe, la cubierta con una manta sobre el suelo o con el acolchado plástico. Un resultado similar es obtenido en los Estados Unidos sobre calabaza combinando estas técnicas (Conway *et al.*, 1989).

En Elota, Sinaloa (Ramírez y López 1991) observaron que al momento de remover las cubiertas flotantes la incidencia de virosis en melón y pepino fue prácticamente de 0% en estos tratamientos con o sin acolchado. Por el contrario, sobre acolchado y el testigo la enfermedad se presentó en un 100% de plantas. En cuanto a producción los más altos rendimientos se obtuvieron con cubiertas flotantes más acolchado con plástico.

En Culiacán, Sinaloa, (Carrillo Facio *et al.*, 1991) Establecieron parcelas experimentales de tomate "Contessa" con estacado, éstas fueron cubiertas con tela de polipropileno (Agribon) hasta: inicio de floración, inicio de fructificación, desarrollo de frutos y aparición de primeros frutos verde – maduros (30, 51, 58 y 75 días después del trasplante, respectivamente). La incidencia de síntomas vírales fue progresivamente menor conforme se incrementó el período de cobertura. Plantas que permanecieron cubiertas posterior al inicio de floración, redujeron la fructificación en las primeras inflorescencias en forma proporcional al período de cobertura. Durante la cosecha se realizaron un total de 28 cortes. El mayor rendimiento inicial se obtuvo con 30 días de cobertura (73.2a ton/ha). Las plantas cubiertas durante 51 y 58 días, tuvieron el mayor rendimiento total (86.5b, y 88.1b ton/ha respectivamente) debido a un abundante fructificación intermedia y tardía, así como a una reducción de 4 a 5% en la cantidad de frutos de tercera. El testigo sin cubrir alcanza los 68.6a ton/ha.

2.10.3. Uso de plaguicidas

Para la producción comercial de chile jalapeño se requiere que el productor administre y optimice sus recursos disponibles. Entre ellos, la mano de obra, el uso de fertilizantes y de insecticidas para el control de plagas del cultivo (Macías *et al.*, 2012).

El uso indiscriminado e ineficiente de fertilizantes y agroquímicos ha originado una disminución en el contenido de la materia orgánica y degradación del suelo (Castellanos y Pratt, 1981); mayor resistencia de plagas y uso de moléculas químicas de alto precio, repercutiendo en elevados costos, baja rentabilidad de la producción y contaminación ambiental (Garza, 2001).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento

El presente estudio se realizó dentro de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UAAAN- UL, que se encuentra ubicada entre el periférico Raúl López Sánchez y carretera Santa Fe, Torreón, Coahuila.

La Comarca Lagunera se localiza a 24° 22' de altitud norte y 102° 22' de longitud Oeste, a 1,120 msnm.

3.2 Preparación del terreno

Con el fin de lograr un suelo que permita el buen desarrollo de la raíz y de la parte aérea de la planta se procedió a realizar un subsuelo para romper la capa superficial a una profundidad de 40 cm, en seguida se le pasó un arado con el fin de voltear las capas profundas del suelo y exponerlas a las condiciones ambientales durante un periodo de dos semanas, después de transcurrido ese periodo se realizaron dos pasadas de rastra de discos (la segunda de manera transversal) con el fin de destruir los terrones grandes del suelo, después de esto se procedió a trazar los surcos de siembra los cuales se colocaron a cada 1.20 cm de distancia.

3.3 Sistemas de riego

Se estableció un sistema de riego por goteo de la toma principal de agua del Campo Experimental, usando una tubería de PVC de 2 pulgadas colocada en la orilla de la parcela, a éste se le colocaron conectores individuales para instalar una cintilla calibre 6,000 con goteros ubicada a cada 25 cm.

3.4 Riego de Siembra

Este se llevó a cabo el día 6 de abril del 2014, para que el terreno se encuentre a capacidad de campo y las condiciones fueran favorables, ya que en la Comarca Lagunera las fechas de siembra para el cultivo de chile Jalapeño es a finales del mes de Marzo y primeros del mes de Abril.

3.5. Plántulas de chile

Las plántulas fueron donadas por un productor de chile Jalapeño y una vez estando bajo nuestros cuidados se les llevó al invernadero que se encuentra dentro de la UAAAN-UL y se mantuvieron ahí hasta que estuvieran listas para ser trasplantadas.

3.6. Trasplante

Previo al trasplante se aplicaron dos riegos pesados de 6 horas cada uno para almacenar humedad en el suelo, las plántulas de chile tenían un promedio de 30 cm de altura con 6 hojas verdaderas producidas en charolas de unicel de 200 cavidades, el trasplante se realizó el día 7 de abril del 2014 con aplicación de agua.

3.7. Variedad y densidad de siembra

Se trasplantó la variedad Bravo, esta variedad se distingue por el color del fruto ya que su color es verde oscuro y de buen peso, esto se ve reflejado en su calidad. La parcela total está formada de tres surcos de 8 m de largo y 1.20 m de ancho y las plantas se trasplantaron a 30 cm de distancia entre plantas.

3.8. Control de maleza en el cultivo

Durante el ciclo del cultivo se presentaron maleza como zacate Johnson (*Sorghum halepense*) Correhuela (*Convolvulus arvensis*) Quelite (*Amaranthus hybridus* L). El control de dichas malas hierbas se realizó de manera manual, utilizando el azadón y machete una vez por semana durante todo el ciclo de vida del chile Jalapeño.

3.9 Conteo de población de insectos

El conteo de insectos plaga se realizó cada semana, esto se hizo en las horas más tempranas del día, para llevar a cabo esta actividad se seleccionaron cinco de las hojas más jóvenes de las plantas del tallo principal, la lectura se realizó en el envés de la hoja, contando y registrando los adultos de los principales insectos presentes en el cultivo en cada uno de los tratamientos.

3.10. Cosecha de chile en la parcela útil

La cosecha se realizó de manera manual, marcando con estacas y rafia la parcela útil a cosechar. Cada parcela estaba conformada de tres surcos, tomándose como parcela útil solo el surco central, cada hilera tenía una distancia de 2 m. la primer cosecha se realizó el día 26 de junio del 2014 y así sucesivamente cada semana hasta llegar a la sexta y última cosecha que fue el día 06 de Agosto del 2014.

De la parcela útil se tomaron diez plantas cosechando las que a simple vista tenían un tamaño aceptable y se cosecharon siempre las mismas diez plantas de las 15 útiles que se tenían, realizándose seis cosechas

3.11. Diseño experimental y tamaño de la parcela

El diseño experimental que se utilizó comprende la utilización de tres tratamientos con cuatro repeticiones, los cuales se distribuyeron en un diseño estadístico de bloques al azar, mientras que el lote experimental está formado por un total de 24 parcelas con tres surcos de 2 m, para tener un área total de 115.2 m².

3.12. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron fueron los siguientes:

- a) Cobertura con Agribon los primeros cuarenta días
- b) Aplicación de insecticidas para el control de insectos plaga (cuadro 1)
- c) Testigo sin control

En el Cuadro 1 se presentan los diferentes insecticidas aplicados para el control de insectos vectores así como las dosis aplicadas y el ingrediente activo.

Cuadro 1. Productos químicos aplicados en el tratamiento con control químico. UAAAN-UL. 2014

| Insecticida | Ingrediente activo | Dosis |
|------------------------|---|-------|
| PLENUM® 50 GS | Pymetrozine: 1,2,4-Triazin-3-(2H)- ona,4,5-dihidro-6 metil-4-[(3- piridinilmetilen) amino]. | 27 gr |
| AGROSULFAN MR 35 CE | ENDOSULFAN: Hexacloro-hexahidro metano-2, 4,3-benzodioxatíepin 3-oxido | 68 ml |
| PLATINO ® 375 CE | Fenpropatrín: (RS)-alfa-ciano-3- fenoxibencil-2, 2, 3,3-tetrametil ciclopropanocarboxilato | 37 ml |
| DANAPYR MR 40 CE | DIMETOATO: 0,0-Dimetil-S-(N- metilcarbamoilometilo) fosforoditioato | 25 ml |
| MOVENTO® 100 SC | Spirotetramate | 25 ml |
| ENGEO® | Thiametoxam: 3-(2-Cloro-1,3-tiazol-5- ilmetil)-1,3,5-oxadiazinan-4-iledino (nitro)amino | 25 ml |

3.13. Variables agronómicas evaluadas

Las variables que se midieron para el rendimiento fueron número de chiles clasificados por tamaño, chiles rezaga, peso del chile comercial, peso de rezaga y peso total.

3.13.1. Tamaño del fruto

Los chiles se separaron de acuerdo a su tamaño (grande, mediano y chico), esto se realizó con ayuda de una regla y para poder clasificarlos se tenía el siguiente estándar de medida. Se clasificaban como grandes si su tamaño era igual o mayor que 8.5 cm. Para que los chiles pudieran clasificarse como medianos tenían que estar dentro de las siguientes medidas: >7 y <8.5 cm. Los chiles chicos fueron todos aquellos que median menos de 7 cm.

3.13.2. Chiles rezaga

Se clasificaron como rezaga todos aquellos chiles que presentaban daños por plagas, golpe sol o deformación del fruto.

3.13.3. Peso del fruto

El peso del fruto se obtuvo con la ayuda de una báscula pesando el total de chiles por planta de la parcela útil.

3.13.4. Peso de rezaga

Una vez separado la rezaga de los chiles de calidad, se obtuvo su peso con ayuda de una báscula.

3.13.5. Peso total

El peso total consistió en la suma del peso de la rezaga y el peso de los chiles de calidad.

3.14. Calidad de fruto

Para calidad de fruto se tomaron en cuenta las variables diámetro ecuatorial, diámetro polar, espesor de pulpa y lóculos los cuales se describen a continuación.

3.14.1. Diámetro ecuatorial

Esta variable se obtuvo con un vernier que consistió en medir a la mitad del chile.

3.14.2. Diámetro polar

Con el vernier se midió de polo a polo del chile

3.15. Análisis estadístico

Los datos obtenidos para cada variable fueron analizados en el paquete estadístico, Statistical Analysis System (SAS).

IV. RESULTADOS

4. Principales insectos

4.1 Población de insectos vectores

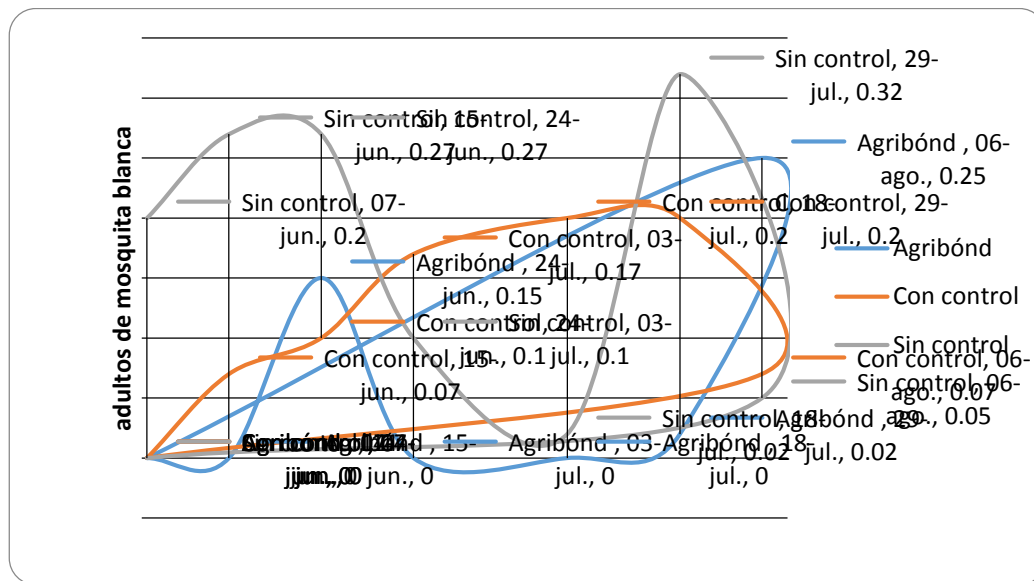
4.1.1. Mosquita Blanca

La Mosquita blanca fue el insecto plaga de mayor prevalencia en el ciclo del cultivo. Se determinó que si existió variación significativa de la población de adultos de este insecto entre los diferentes tratamientos durante el transcurso del experimento; Las poblaciones más altas de este insecto (0.63) se presentaron en las parcelas sin control, mostrando diferencia estadística significativa en la mayoría de las fechas de muestreo, las parcelas con Agribón mostraron el menor valor promedio de adultos de mosquita blanca (0.29) (Cuadro 2)

Cuadro 2 .Población de mosquita blanca presente en la variedad Bravo para los diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014.

| Fechas | Agribón | Con control | Sin control |
|----------|---------|-------------|-------------|
| 6 Junio | 0 a | 0.30 a | 0.63 b |
| 14 Junio | 0 a | 0.50 a | 0.87 b |
| 23 Junio | 0.12 a | 0.10 a | 0.10 a |
| 2 Julio | 0.52 a | 0.70 b | 0.85 b |
| 17 Julio | 0.42 a | 0.55 a | 0.52 a |
| 28 Julio | 0.37 a | 0.90 b | 0.55 a |
| 5 Agosto | 0.65 b | 0.62 b | 0.92 b |
| Promedio | 0.29 | 0.52 | 0.63 |

Figura 1. Comportamiento poblacional de mosquita blanca en la variedad Bravo de Chile con diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014.



En la Figura 1 se muestra el comportamiento de adultos de mosquita blanca durante el transcurso de las fechas de muestreo.

En el caso del tratamiento con Agribón la mosquita blanca se presentó solo hasta que la cubierta fue retirada, lo cual significó ausencia total del insecto durante las primeras semanas de crecimiento de las plantas, en las parcelas con control químico del insecto se encontró presente durante todo el ciclo del cultivo en una población intermedia de adultos en un promedio de 0.52.

4.1.2 Pulgones

Después de la Mosquita blanca, los pulgones fueron los insectos que le siguieron en importancia aunque su población se mantuvo baja durante todo el ciclo, lo cual origina que no se detectaron diferencias estadísticas significativa entre tratamiento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Población de pulgones registradas en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL, 2014.

| Fechas | Agribón | Con control | Sin control |
|----------|---------|-------------|-------------|
| 6 Junio | 0 | 0 | 0.20 |
| 14 Junio | 0 | 0.07 | 0.27 |
| 23 Junio | 0.15 | 0.10 | 0.27 |
| 2 Julio | 0 | 0.17 | 0.10 |
| 17 Julio | 0 | 0.20 | 0.02 |
| 28 Julio | 0.02 | 0.20 | 0.32 |
| 5 Agosto | 0.25 | 0.07 | 0.05 |
| Promedio | 0.06 | 0.115 | 0.175 |

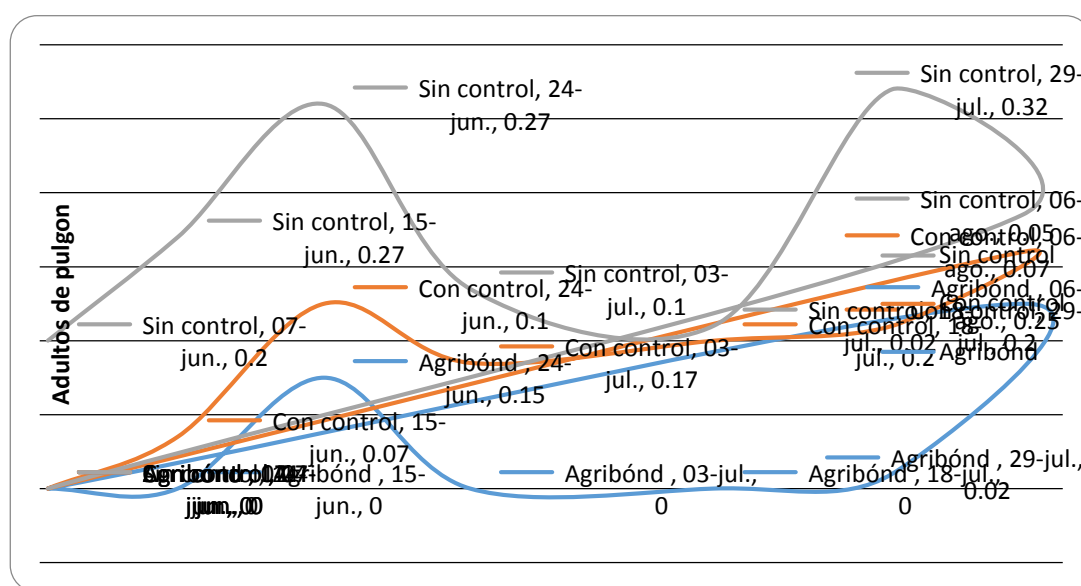


Figura 2. Comportamiento poblacional de pulgones en la variedad Bravo con diferentes tratamientos, UAAAN-UL, 2014.

Se puede observar que en la población más baja de este insecto se presentó en el tratamiento con Agribón, con un promedio de 0.06 adultos pulgones, mientras que en el tratamiento testigo se presentaron las poblaciones más altas en un promedio de adultos por hojas de 0.175 pulgones. Las parcelas con control químico presentaron una población intermedia de 0.115 pulgones (Figura 2).

4.1. Valores de rendimiento

4.2 Primera cosecha

4.2.1 Tamaño de fruto

En el Cuadro 4 se presentan los promedios del tamaño del fruto obtenido en los diferentes tratamientos en la primera cosecha.

El análisis de varianza realizado para esta variable detectó diferencias significativas entre los tamaños de fruta de los diferentes tratamientos excepto para los chiles grandes.

Entre el tratamiento con control (13.12 chiles) y el testigo (12.85 chiles) no hubo diferencias significativas para el número de chiles del tamaño mediano, pero estos fueron significativamente diferentes que el tratamiento con Agribon que solo registró 7.15 chiles medianos. En lo que respecta al tamaño clasificado como chico en el tratamiento con Agribon y con control (3.25 chiles y 3.23 chiles respectivamente) el número de frutos en esta categoría fue significativamente superior al testigo sin control de plagas (1.32 chiles). Finalmente en lo que respecta a la rezaga, la mayor cantidad de frutos en esta categoría ocurrió en el tratamiento con control con 1.66 chiles seguido del testigo con 1.17 chiles y al final el Agribon con 0.42 chiles

Para el total de chiles el tratamiento con control registró el mayor número de chiles con 19.25 chiles, seguido del testigo con 16.92 chiles y al final el Agribon con 12.75 chiles.

Cuadro 4. Número de frutos de chiles de los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Primera cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|---------------------|----------|----------|-----------------|
| Agribon | 2.00 | 7.15 b ¹ | 3.25 a | 0.42 b | 12.75 b |
| Con control | 1.23 | 13.12 a | 3.23 a b | 1.66 a | 19.25 a |
| Testigo | 1.57 | 12.85 a | 1.32 b | 1.17 a b | 16.92 a |

¹Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

4.2. 2. Peso de chiles

En el Cuadro 5 se presentan los pesos de los chiles comerciales así como también los pesos de los chiles de rezaga y el peso total incluyendo la rezaga.

En el análisis de varianza que se realizó para estas variables se encontraron diferencias significativas entre los promedios en los tres tratamientos excepto en el peso de la rezaga.

Entre los tratamientos con control (485.29 g) y el testigo (469.53 g) no se encontraron diferencias significativas para el promedio del peso de chiles comerciales pero fueron significativamente diferentes que el promedio de los frutos obtenidos en el tratamiento con Agribon (con solo 334.98 g). Para la variable de peso de los chiles de rezaga no se encontraron diferencias entre tratamientos. Finalmente para el variable peso total el tratamiento con control registró un peso de 571.35 g, seguido del testigo con 530.39 g y al final el Agribon con 419.87 g.

Cuadro 5. Peso de chiles comerciales y de rezaga. Primera cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Peso de chiles Comerciales (g) | Peso de chiles de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|
| Agribon | 334.98 b ¹ | 84.89 | 419.87 b |
| Con control | 485.29 a | 86.06 | 571.35 a |
| Testigo | 469.53 a | 60.86 | 530.39 a |

¹Valores con la misma letra son iguales estadísticamente.

4.2. 3. Calidad de chiles

En el Cuadro 6 se presentan las variables que representan la calidad de la fruta con los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de los diferentes tratamientos excepto en la variable diámetro polar.

En las variables que conforman la calidad de la fruta, diámetro ecuatorial, espesor de pulpa y número de lóculos no se encontraron diferencias significativas en los diferentes tratamientos y finalmente en el diámetro polar donde se encontraron diferencias significativas se obtuvo que los chiles más largos fueron los del tratamiento con Agribon (8.7 cm), en seguida los del tratamiento con control (7.7 cm) y finalmente el testigo sin control (7.1 cm).

Cuadro 6. Valores de las características de calidad de fruto obtenidas en los diferentes tratamientos. Primera cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Espesor de pulpa (mm) | Número de lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| Agribon | 8.7 a ¹ | 3.01 | 3.55 | 2.92 |
| Con control | 7.7 b | 3.10 | 3.22 | 2.92 |
| testigo | 7.1 c | 2.98 | 3.18 | 3.02 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales

4.3 Segunda Cosecha

4.3.1. Tamaño de chiles

En el Cuadro 7 se presentan los diferentes tamaños de fruto que se obtuvieron en la segunda cosecha de fruta en los diferentes tratamientos.

En el análisis que se realizó no se presentaron diferencias significativas entre promedios de tamaños grandes, chicos y número total de chiles.

Por lo que respecta a los tamaños chicos. El Agribon registró el mayor número de chiles chicos con 6.52 chiles, seguido por el tratamiento con control con 3.42 chiles y al final el testigo con 3.07 chiles. En el caso de la rezaga el mayor número de chiles en esta categoría se presentó en el testigo con 4.40 chiles, siendo diferente significativamente a los otros dos tratamientos. El Agribon registró el mayor número total de chiles con 17.14 chiles.

Cuadro 7. Numero de chiles de los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Grande | Mediano | Chico | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|--------|---------|---------------------|--------|-----------------|
| Agribon | 0.15 | 8.125 | 6.52 a ¹ | 2.35 b | 17.14 |
| Con control | 0.27 | 7.100 | 3.42 b | 2.53 b | 13.32 |
| testigo | 0.07 | 5.925 | 3.07 b | 4.40 a | 13.46 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.3.2. Peso de chiles

En el Cuadro 8 se presenta los pesos de los chiles en los diferentes tratamientos. El análisis de varianza realizado para esta variable se detectaron diferencias significativas entre los promedios de diferentes tratamientos solamente para el peso de los chiles de rezaga, en donde el mayor peso se registró en el

tratamiento testigo con 117.25 g. En los tratamientos con Agribon (57.48 g) y con control (61.36 g) no hubo diferencias significativas en el peso de rezaga y fueron significativamente menores al tratamiento sin control o testigo.

Cuadro 8. Peso de chiles registrados en los tratamientos evaluados. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2015

| Tratamientos | Peso de chiles Comerciales (g) | Peso de chiles rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|
| Agribond | 17.150 | 57.48 b ¹ | 74.63 |
| Con control | 13.275 | 61.36 b | 74.63 |
| Testigo | 13.475 | 117.25 a | 130.72 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.3.3. Características de calidad de fruto

En el Cuadro 9 se presentan las variables que integran la calidad de la fruta en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se realizó, se encontró diferencia significativa solo para el valor del diámetro ecuatorial y el espesor de pulpa.

En los tratamientos con control (3.02 mm) y el testigo (2.95 mm) no se presentaron diferencias significativas para el diámetro ecuatorial pero fueron significativamente diferentes al tratamiento con Agribon (2.78 mm). Para el espesor de pulpa el tratamiento con Agribon (2.50 mm) y testigo (2.80 mm) no presentaron diferencias significativas entre ellos, pero entre los tratamientos Agribon y con control si existen diferencias significativas ya que el tratamiento con control (3.05 mm) tiene mayor espesor de pulpa que el tratamiento con Agribon.

Cuadro 9. Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Segunda cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Pulpa (mm) | Lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|------------|---------|
| Agribon | 7.20 | 2.78 b ¹ | 2.50 b | 3.12 |
| Con control | 7.44 | 3.02 a | 3.05 a | 3.15 |
| Testigo | 7.37 | 2.95 a | 2.80 ba | 2.90 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.4 Tercera cosecha

4.4.1. Tamaño de fruto

En el Cuadro 10 se presentan las variables para clasificar el tamaño del chile y el total de chiles de la tercera cosecha. En el análisis de varianza realizado para estas variables se encontraron diferencias significativas para el total de chiles, rezaga y chiles chicos.

Para la variable chiles de tamaño chicos, los tratamientos con valores más altos fueron el con control con 19.6 chiles seguido del Agribon con 14.9 chiles siendo estadísticamente iguales entre sí. Con Agribon y con control fueron estadísticamente iguales. En lo que respecta para los chiles que de rezaga los tratamientos con control (3.4 chiles) obtuvo el mayor valor seguido del Agribon con 2.6 chiles, Finalmente el total de chiles donde el tratamiento con control (26.69 chiles) fue significativamente superior a los tratamientos con Agribon (22.3 chiles) y el testigo (15.4 chiles) que entre estos dos tratamientos no se presentaron diferencias significativas.

Cuadro 10. Numero de frutos en los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|----------|---------------------|---------|-----------------|
| Agribond | 0.02 | 4.72 | 14.9 a ¹ | 2.60a b | 22.2 b |
| con control | 0.0 | 3.69 | 19.6 a b | 3.4 a | 26.69 a |
| Testigo | 0.0 | 2.00 | 12.02 b | 1.46 b | 15.4 b |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.4.2 Peso de chiles

En el Cuadro 11 se presentan el peso de los chiles comerciales, peso de los chiles de rezaga y el peso total. De las variables que se presentan en el cuadro solamente se encontraron diferencias entre tratamientos para el variable peso total donde el tratamiento con Agribon (464.59 g) presentó el mayor peso, seguido del tratamiento con control (435.09 g), no existieron diferencias significativas entre ellos. En el testigo se registró un peso de 292.8 g

Cuadro 11. Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos evaluados. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Peso de chiles (g) | Peso de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Agribon | 369.47 | 95.12 | 464.59 a ¹ |
| Con control | 372.16 | 62.93 | 435.09 ab |
| Testigo | 245.90 | 46.90 | 292.8 b |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.4.3 Características de calidad de frutos en la tercera cosecha

En el Cuadro 12 se presentan las características del fruto para chiles comerciales. En el análisis de varianza que se realizó para estas variables no se presentaron diferencias significativas entre los promedios de diferentes tratamientos.

Cuadro 12. Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Tercera cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Pulpa (mm) | Lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|------------|---------|
| Agribon | 6.44 | 2.93 | 3.15 | 3.12 |
| Con control | 6.54 | 3.03 | 3.27 | 3.15 |
| Testigo | 6.37 | 2.88 | 2.89 | 2.90 |

4.5 Cuarta cosecha

4.5.1. Tamaño de chiles

En el Cuadro 13 se presentan los tamaños de chiles clasificados en grandes, medianos, chicos y la rezaga que son los chiles defectuosos y el total de chiles. En el análisis de varianza que se realizó para estas variables se presentaron diferencias significativas solo en una variable clasificada como chiles chicos.

El tratamiento con Agribon (16.0 chiles) obtuvo la mayor cantidad de chiles chicos, seguido del tratamiento con control (13.75 chiles), siendo estadísticamente iguales entre sí. El testigo registro 10.65 chiles.

Cuadro 13. Numero de chiles en los diferentes tamaños en los tratamientos evaluados. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|----------|---------------------|--------|-----------------|
| Agribon | 0.00 | 2.12 | 16.00a ¹ | 1.62 | 19.72 |
| Con control | 0.07 | 1.77 | 13.75ab | 1.50 | 17.09 |
| Testigo | 0.00 | 1.55 | 10.65 b | 1.00 | 23.85 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.5.2. Peso de chiles

En el Cuadro 14 se presentan los pesos de los chiles comerciales y chiles de rezaga además del peso total en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se realizó solo se detectaron diferencias significativas para las variables peso de chiles comerciales y peso total.

Para el peso de chiles comerciales el mayor valor (19.75 g) se presentó en el tratamiento con Agribon, seguido con el tratamiento con control (17.10 g), siendo iguales estadísticamente entre sí. Para el peso total de chiles el mayor valor fue para el tratamiento con control con 69.28 g

Cuadro 14. Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Peso de chiles Comerciales (g) | Peso de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| Agribon | 19.75 a | 35.73 | 55.48 a |
| Con control | 17.10ab | 52.18 | 69.28 b |
| testigo | 13.20 b ¹ | 44.81 | 58.01 b |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.5.3 Valores de calidad de fruta

En el Cuadro 15 se muestran las características que se tomaron en cuenta para clasificar la calidad de la fruta. En el análisis de varianza realizado se encontraron diferencias significativas solamente para los valores de diámetro ecuatorial, siendo el tratamiento de Agribon el que registró el mayor valor con 2.87 cm, seguido de la parcela con control con 2.80 cm, siendo los dos estadísticamente diferentes al testigo que registró 2.64 cm.

Cuadro 15. Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Cuarta cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Pulpa (mm) | lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|------------|---------|
| Agribon | 5.75 | 2.87 a ¹ | 2.77 | 3.25 |
| Con control | 5.82 | 2.80 a | 2.57 | 3.20 |
| testigo | 5.51 | 2.64 b | 2.65 | 3.12 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.6. Quinta cosecha

4.6.1 Tamaño de chiles

En el Cuadro 16 se presentan los tamaños de los chiles para la quinta cosecha. En el análisis de varianza que se realizó se obtuvieron diferencias significativas entre los promedios de chiles chicos y total de chiles. El testigo registró la mayor cantidad de chiles chicos con 24.6 chiles, siendo diferente a los otros dos. Los tratamientos Agribon (12.8 chiles) y con control (12.3 chiles) fueron iguales estadísticamente entre ellos pero diferentes al testigo. En lo que respecta al total de chiles el testigo obtuvo el mayor valor con 30.9 chiles, siendo diferente estadísticamente a los otros dos tratamientos.

Cuadro 16. Numero chiles de los diferentes tamaños registrados en el tratamiento. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|----------|---------------------|--------|-----------------|
| Agribon | 0 | 3.02 | 12.8 b | 3.52 | 19.42 b |
| Con control | 0 | 3.72 | 12.3 b ¹ | 3.00 | 19.02 b |
| testigo | 0 | 4.0 | 24.6 a | 2.30 | 30.9 a |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.6.2 Peso de chiles

En el Cuadro 17 se muestran los pesos de chiles comerciales, rezaga y el peso total obtenido en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza realizado en estas variables se obtuvieron diferencias significativas solo para peso de chiles comerciales y peso total. Para el peso de chiles comerciales el mayor valor se obtuvo para el testigo (386.4 g) siendo diferente estadísticamente a los otros tratamientos, mientras que para el tratamiento Agribon (265.2 g) y con control (226.3 g) no existieron diferencias significativas pero fueron significativamente diferentes al tratamiento sin control. Con respecto al peso total el tratamiento sin control (440 g) fue significativamente superior a los demás tratamientos, los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí.

Cuadro 17. Peso de chiles registrados en los tratamientos. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Peso de chiles (g) | Peso de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| Agribon | 265.2 b | 75.29 | 340.49 b |
| Con control | 226.3 b ¹ | 74.68 | 300.98 b |
| testigo | 386.4 a | 54.01 | 440.0 a |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.6.3 Características de calidad de fruta

En el Cuadro 18 se presentan las variables que conforman la calidad de la fruta en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se realizó se encontraron diferencias significativas entre promedios de diámetro ecuatorial y espesor de pulpa

En el diámetro ecuatorial el tratamiento con control (2.90 mm) obtuvo el mayor valor, siendo significativamente igual al Agribon con 2.77 mm, el menor valor se

registró en la parcela testigo con 2.69 mm. Para el espesor de pulpa el mayor valor se presentó en la parcela con control con 2.90 mm, siendo igual al tratamiento con Agribon (2.60 mm). El menor valor se presentó en el testigo con 2.30 mm.

Cuadro 18. Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. Quinta cosecha. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Pulpa mm) | lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|-----------|---------|
| Agribon | 6.22 | 2.77 a b | 2.60 a b | 3.17 |
| Con control | 6.34 | 2.90 a | 2.90 a | 3.22 |
| testigo | 6.06 | 2.69 b ¹ | 2.30 b | 3.00 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales

4.7. Sexta cosecha

4.7.1. Tamaño de fruto

En el Cuadro 19 se presentan la clasificación de los chiles de acuerdo a su tamaño, la rezaga y el total de chiles en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se realizó se encontraron diferencias significativas entre promedios de chiles chicos, rezaga y total de chiles. En relación a los chiles chicos la mayor cantidad (16.5 chiles) se presentó en el tratamiento con Agribon, seguido del testigo (14.2 chiles). La menor cantidad se observó en el tratamiento con control (11.3 chiles)

En la rezaga el mayor valor se observó en el Agribon (1.8 chiles) siendo igual al testigo con 0.9 chiles. Para el total de chiles el mayor valor (23.17 chiles) fue para el Agribon, resultando igual estadísticamente que el testigo con 18.02 chiles.

Cuadro 19. Numero de frutos de los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. Sexta cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|----------|---------|--------------------|-----------------|
| Agribon | 0 | 4.800 | 16.5 a | 1.8 a ¹ | 23.17 a |
| Con control | 0 | 4.575 | 11.3 b | 0.7 b | 16.65 b |
| Testigo | 0 | 2.825 | 14.2 ab | 0.9 a b | 18.02 a b |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.7.2 Peso de chiles

En el Cuadro 20 se presentan los pesos de los chiles comerciales, de la rezaga y el peso total en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se utilizó se detectaron diferencias significativas en los promedios de peso de chiles comerciales y peso total. Para el peso de chiles comerciales los tratamientos con control y el testigo (232.4 g en cada uno) fueron iguales estadísticamente pero menores al Agribon (322.6 g). Finalmente el peso total en donde el tratamiento con Agribon resultó con el mayor valor (364.07 g) fue significativamente diferente a los otros dos tratamientos.

Cuadro 20. Peso de chiles registrados en los diferentes tratamientos. Sexta cosecha. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Peso de chiles Comerciales (g) | Peso de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|--------------------------------|--------------------|----------------|
| Agribon | 322.6 a | 41.47 | 364.07 a |
| Con control | 232.4 b ¹ | 32.42 | 264.82 b |
| testigo | 232.4 b | 27.30 | 259.70 b |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales.

4.7.3 Características de calidad

En el Cuadro 21 se presentan los variables que conforman la calidad de la fruta en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza para esta variable no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables.

Cuadro 21. Valores de las características de calidad de fruto obtenidos en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL. 2014

| Tratamientos | Diámetro polar (cm) | Diámetro Ecuatorial (mm) | Pulpa (mm) | lóculos |
|--------------|---------------------|--------------------------|------------|---------|
| Agribon | 6.06 | 2.66 | 2.70 | 2.95 |
| Con control | 6.09 | 2.62 | 2.47 | 2.80 |
| testigo | 5.71 | 2.66 | 2.70 | 2.85 |

4.8. Cosecha total

En el Cuadro 22 se presenta los promedios totales del número de chiles en las diferentes categorías de tamaños, rezaga y total de chiles obtenidos en las seis cosechas en los diferentes tratamientos. En el análisis de varianza que se realizó no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de diferentes tratamientos, sin embargo, se puede observar que la mayor cantidad de frutos grandes y chicos se obtuvo con el Agribon, mientras que los medianos predominaron en el tratamiento con control. El mayor número total de chiles se presentó en el tratamiento con Agribon.

Cuadro 22. Número total de frutos de los diferentes tamaños registrados en los tratamientos. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Grandes | Medianos | Chicos | Rezaga | Total de chiles |
|--------------|---------|----------|--------|--------|-----------------|
| Agribon | 2.17 | 25.13 | 69.97 | 12.31 | 109.58 |
| Con control | 1.57 | 29.40 | 63.6 | 12.79 | 107.36 |
| testigo | 1.64 | 26.32 | 65.86 | 11.23 | 105.05 |

En el Cuadro 23 se muestran los pesos totales de chiles obtenidos en las seis cosechas. En el análisis de varianza que se realizó no se detectaron diferencias significativas entre los promedios de diferentes tratamientos, sin embargo se puede observar que el peso total de chiles fue ligeramente superior en el tratamiento con Agribon.

Cuadro 23. Peso total de chiles registrados en los diferentes tratamientos. UAAAN-UL. 2014.

| Tratamientos | Peso de chiles Comerciales (g) | Peso de rezaga (g) | Peso total (g) |
|--------------|--------------------------------|--------------------|----------------|
| Agribon | 1,329.15 | 389.98 | 1,719.13 |
| Con control | 1,346.52 | 369.63 | 1,716.15 |
| testigo | 1,360.9 | 351.13 | 1712.03 |

¹Valores con la misma letra son estadísticamente iguales

V. DISCUSION

Los insectos de mayor prevalencia en el presente experimento fueron la mosquita blanca y pulgones, esto concuerda con lo indicado por Nava y colaboradores, (2002) quienes reportan a estos dos insectos como los de mayor importancia en los campos agrícolas de la Comarca Lagunera, los mismos resultados han sido consignados en otras regiones productoras de Chile como es el estado de Chihuahua (Guijon, 1997).

En el presente trabajo se estableció una tendencia del uso de Agribon y de insecticidas para disminuir la población de insectos en el cultivo de Chile. El uso de insecticidas como estrategia de manejo ha sido comprobado por Gastelum y colaboradores (2007) quienes recomendaron los mismos insecticidas utilizados en el presente experimento para su uso con un paquete de manejo integrado. De la mosca blanca. Existen autores (James *et al.*, 1993) que comentan que aunque el uso de plaguicidas en la agricultura ha ayudado a mantener un suministro permanente de alimentos de alta calidad y a un costo económico relativamente bajo, su contribución ha sido puesta a prueba por varios autores, su uso ha sido cuestionado por grupos de diversos individuos (Elder *et al.*, 1999), lo cual ha derivado en el establecimiento de experimentos que ayuden a la búsqueda de nuevas alternativas no contaminantes, tal es el caso de los materiales que constituyen una barrera física para evitar la entrada de insectos. El uso de macro túneles como barrera física ha sido considerado como una opción del manejo múltiple. (García *et al.*, 2005). El Agribon es un material usado en la construcción de micro túneles con el fin de proteger al cultivo contra insectos (Anónimo, 2015).

El uso del Agribon ha sido difundido ampliamente por Cortez (2010) en el cultivo del tomate para la protección contra el daño de insectos y su efecto ha sido comprobado por Pinto (2003) quien determinó que cubrir el cultivo de tomate por 40 días con este material se obtuvo el mayor rendimiento y la menor incidencia de virosis. Los resultados sobre los efectos benéficos del uso del Agribon en este experimento son comparables a los recomendados por Morales (2004) quien

comprobó su eficiencia en el control de insectos y de enfermedades virosas en diferentes cultivos hortícolas.

VI. CONCLUSIONES

Del desarrollo del presente experimento se obtuvieron las siguientes conclusiones

1. Los insectos de mayor prevalencia durante el desarrollo del experimento fueron la mosquita blanca y los pulgones.
2. La mayor calidad de chiles con características comerciales se registraron en los tratamientos con Agribon y en el de control químico durante la segunda y tercera cosecha de un total de seis cosechas.
3. En la primera y sexta cosecha la calidad de los chiles se vio disminuida.
4. El número total de chiles en el tratamiento con Agribon fue de 109.58, seguido del tratamiento con control químico con 107.36 y al final el testigo con 105.05
5. El mayor peso total de chiles se registró en el tratamiento con Agribon (1719.13 g), seguido del tratamiento con control con 1761.15 g y al final el testigo con 1712.03 g.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Andrews K. L., Rueda A., Gandini G., Evans S., Arango A. and Avedillo M. 1986. A supervised control program for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano, in Honduras, Central America. *Trop. Pest Management* 32 (1): 1-4.
- Anónimo. 2011. Resumen 2011. Comarca Lagunera, suplemento especial. El siglo de Torreón Pp. 80
- Anónimo. 2015. Construcción y uso de micro túneles en hortalizas. [En línea] www.centa.gob.sv/sida/pdf. Fecha de consulta: 10 de dic 2015.
- Arcos C. G. 2004. Manejo integrado de plagas en chile serrano. 14-27. In: Curso-Taller Producción y Manejo Integral del Cultivo del Chile. Folleto técnico nº 3. CONAPROCH. México. 49 p.
- Avilés G. M., Nava C. U., Garzón T. J. A., Wong P. J. J. y Pérez V. J. J. 2004. Manejo integrado de la mosquita blanca *Bemisia sp.*, en tomate para consumo en fresco. Folleto técnico nº 28. INIFAP-CIRNO. México. 76 p.
- Campinera J. L. "Pepper Weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae): Life cycle and 48 El Chile Jalapeño: su Cultivo de Temporal en Quintana Roo description, host plants, damage, natural enemies and management". University of Florida. http://www.reatures.ifas.ufl.edu/veg/beetle/pepper_weevil.html (Agosto 2008).
- Carrillo F., 1991. Efecto de diferentes periodos de cobertura con tela de polipropileno sobre la incidencia de virosis y el rendimiento de tomate en Sinaloa.

- Casaca, A. 2005. Guía tecnológica de frutas y verduras: El cultivo de chile jalapeño. SAG. Pag- 3-4.
- Casanova C., C., L. Gutiérrez P., L. Torres T., S. Peraza S., y T. González E. 2006. Caracterización química y molecular de la pungencia de los chiles (*Capsicum* spp.) de Yucatán. In: Memoria de la Tercera Convención Mundial del Chile. 9-11 de julio. Chihuahua y Delicias, Chih., México. pp: 27.
- Collins M. D., L. M. Wasmund, and P. W. Bosland. 1995. Improved method for quantifying capsaicinoids in *Capsicum* using Highperformance Liquid Chromatography. Hortscience 30: 137-139.
- Conway, K. T., Chaw B.D., Motes, J. E. y Sutherwood, J.L., 1989. Evaluation of mulches and row covers to delay virus diseases and their effects on yield of yellow squash. Applied Agricultural Research, vol. 4, No3, pp. 201-207.
- Cortez. M. E. 2010. Estrategias para un manejo integrado de mosca blanca y Geminivirus en tomate. Fundación produce Sinaloa. Resultados de proyectos p. 44.
- Elder B.D., T y M. Los Huertos. 1999. Green revolutions. Science 283:1267.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy. 135-156 pp.
- García D. C.A., R. Chaidez B., S. Martín del C., A. Losada V., J. López G., V. Trueba, J.A. Castañeda y F. González G. 2005. El sistema de macro túneles: una opción para incrementar la producción y la eficiencia en el uso de agua en el chile güero tipo Húngaro. Segunda convivencia mundial del chile. Zacatecas Zac. México. 14 al 16 de Agosto. P139-142.

- García S. J. A y Nava P. R. J. 2009 el chile Jalapeño, su cultivo de temporal en Quintana Roo. Folleto Técnico n°2 Pp Centro de Investigación Regional Sureste, campo experimental Chetumal.
- Garza U. E. 2001b. El minador de la hoja *Liriomyza spp* y su manejo en la Planicie Huasteca. Folleto técnico n° 4. INIFAP-CIRNE. 13 p.
- Gastelum L. R., T. P. Godoy A y M- López M. 2007 manejo de plagas de importancia económica en el cultivo del chile. II jornada de transferencia de tecnología del cultivo del chile. Fundación produce Sinaloa. P. 49-58.
- Gómez, J. B. A.; Salinas. J., Velasco, V. Sáez, E.; Gómez V Abad, M, M., (1984). Evaluación del efecto frenante provocado por la instalación de mallas perimetrales sobre vectores de virus y poblaciones de artrópodos en los invernaderos, boletín informativo de la estación de investigación sobre cultivos hortícolas intensivos N° 7:25-30.
- Gómez, 1991. El consumo de las hortalizas en México. CIESTAAMUACH. México.
- Guil G.J. L., C. Martínez G, M.M. Reboloso F y Carrique P A. 2006. Nutrient composition and antioxidant activity of 10 Pepper (*capsicum annuum*) varietis. Eur. Foot Res. Technol. 224: 1-9
- Guison, L.C 1997. Epidemiología de la virosis del chile en el sur de Chihuahua. Memorias del XXIV congreso nacional de la sociedad Mexicana de Fitopatología. Cd. Obregón, Sonora. P 15.
- Heiser, C. B. 1981. Peppers *Capsicum* (Solanaceae). Pp265-268.
- Hernández, A.; Ochoa, A.; López, E.; García, S. 2009. Extracción de capsaicinoides durante la deshidratación osmótica de chile Habanero en Salmuera. Ciencia y Tecnología Alimentaria, Vol. 7, Núm. 2

- Ibarra, J.; y A. Rodríguez. 1991. Acolchado de suelos con películas plásticas. Ed. LIMUSA. México.
- INIFAP. 2005. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola, área de influencia del Campo Experimental Valle del Guadiana. Tercera Edición. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Valle del Guadiana. 74p.
- Ishikawa, K. 2003. Biosynthesis of capsaicinoids in Capsicum. In: De, A. K. (ed). Capsicum. The Genus Capsicum. Taylor and Francis. London. pp: 87-95.
- James, J.R., B.G. Tweely. L.C. Newby. 1953. Effects by industry to improve the environmental safety y pesticides. Annval rev of phytopathology 31: 423-439.
- Kranz J., Shmutterer H. y Koch. 1982. Enfermedades, plagas y malezas de los cultivos tropicales. Verlag Paul Parey. pp 534-535
- Kumar, B. K., A. D. Munshi, S. Joshi, and C. Kaur. 2003. Note on evaluation of chilli (*Capsicum annuum* L.) genotypes for biochemical constituents. Capsicum and Eggplant Newsletter 22: 41-42.
- Laborde, C.J.A y Pozo C. O. 1984. Presente y pasado del chile en México. SARH. INIFAP. México Folleto para productores N° 12: 42p.
- Lecoq H., 1992. Les virus des cultures de melon et de courgette do plin champ (II). PHM Revue Hortícola, No 324, pp. 15-25
- Macías, R.; Grijalba, R. L. y Robles, F. (2012). Respuesta de la aplicación de estiércol y fertilizantes sobre el rendimiento y calidad del chile jalapeño. Biotecnia 14(3): 32-38
- Maga JA. 1975. Capsicum. CRC Crit Rev Food Sci Nutr 7:177-199

- Mata, V. 1998. Necesidades nutricionales de chile serrano (*Capsicum annum* L.) con acolchado plástico y fertirriego. In: Memorias 3er. Simposium Internacional de Fertirrigación. León, Gto. México. Pp 113-114
- Mendoza M., S. F. y Potisek, S. 1997. Producción de hortalizas con riego por goteo y acolchado plástico. SAGAR-INIFAP, CENID-RASPA. Gómez Palacio, Dgo. México. (Desplegable No.6).
- Mendoza-moreno S.F.1., Moreno-Díaz L., Garcia-Herrera G. Potisek- Talavera Ma. Del C. y Núñez-huerta, R. 2000 Producción de chile Jalapeño (*Capsicum annum* L.) Mediante riego por cintilla bajo dos regímenes de humedad y acolchado plástico. Revista Chapingo serie zonas Áridas
- Montoya Angulo, S., Ramírez Villapudua, J., y C. López Villapudua 1992. Efecto de cubiertas flotantes sobre el rendimiento de la calabacita y el control de virosis y plagas. XIX Congreso Nacional de Fitopatología Soc. Mexicana de Fitopatología, Saltillo, Coahuila.
- Naj A. 1992. Peppers.A story of hot pursuits. Alfred A. Knopf, New York. 245 p
- Natwick E.; Durazo, A. y Laemmlen, F. 1988 En zone aride, bâches â plat pour la protection des cultures contre les insectes et les maladies á virus. Plasticulture, No 78, pp. 35-46.
- Nuez V.S F., G. Ortega R., J.Costa G., 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España.
- Peña-Alvarez A., Ramírez-Maya E., Alvarado-Suárez L.A. 2009. Analysis of capsaicin and dihydrocapsaicin in peppers and pepper sauces by solid phase microextraction –gas chromatography-mass spectrometry. Journal of Chromatography A. 1216: 2843-2847.

- Pinto C, T. E. 2003. Efecto de diferentes periodos de cobertura con tela de polipropileno sobre la incidencia de virosis y aumento de rendimiento del cultivo de tomate. Tesis de licenciatura. Universidad de Chiquimula. Guatemala. P. 42
- Rajput J, Parulekar P. 2004., Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. El Pimiento. Editores: D.K. salunkhe; S.S. Kadam. Editorial ACRIBIA, S.A. pag. 203.
- Ramírez Villapudua, J., y López Villapudua, C. 1991. Efecto de cubiertas flotantes y acolchado de plástico sobre el control de virosis e incremento de rendimientos en pepino y melón, XVIII congreso Nacional de Fitopatología Soc. Mex. De Fitopatología, Puebla, Puebla, pp 205
- SAGARPA 2012. México potencia productora de chile. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/yucatan/boletines/Paginas/201208B058.aspx>. Fecha de consulta: 08 de febrero de 2015.
- SIAP. (2010). Un panorama del cultivo del chile. SIAP. México. 20 pp
- Sorensen K. A. "Fleabeetles on vegetables. North Carolina State University". <http://www.ces.ncsu.edu/depts/ent/notas/vegetables/veg27.html>. (Ago. 2008).
- Szallasi A, PM Blumber. 1999. Vanilloid (capsaicin) receptors and mechanisms. PharmacolRev 51: 159-212.