

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

✓ **MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y EFICACIA BIOLÓGICA DE
DOS INSECTICIDAS SOBRE EL CONTROL DE TRIPS
(THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN EL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium
Cepa L*) DE TRANSPLANTE EN CHAPINGO, MÉXICO.**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

PRESENTA:

BENITO RAMÓN HERNÁNDEZ ROJAS

Chapingo, Estado de México. Enero de 1998



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



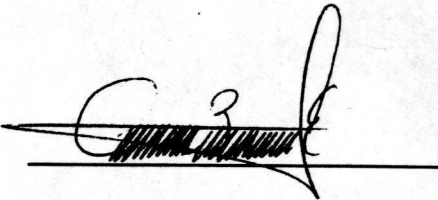
METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y EFICACIA BIOLOGICA DE DOS INSECTICIDAS SOBRE EL CONTROL DE TRIPS (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EN EL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) DE TRANSPLANTE EN CHAPINGO, MEXICO.

Tesis realizada por Benito Ramón Hernández Rojas bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCION VEGETAL

DIRECTOR:

M.C. ANDRES BOLAÑOS ESPINOZA



ASESOR

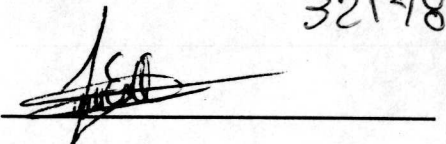
M.C. JUAN FERNANDO SOLIS AGUILAR



ASESOR

M.C. LUIS EMILIO CASTILLO MARQUEZ

32148

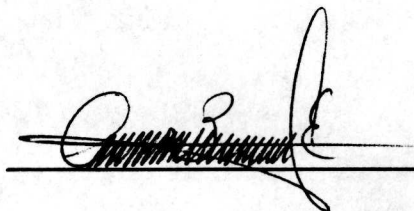


**METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y EFICACIA BIOLOGICA DE DOS
INSECTICIDAS SOBRE EL CONTROL DE TRIPS (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN
EL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) DE TRANSPLANTE EN CHAPINGO,
MEXICO.**

El Jurado que revisó y aprobó el exámen de grado de Benito Ramón Hernández Rojas,
autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Protección Vegetal estuvo
constituido por:

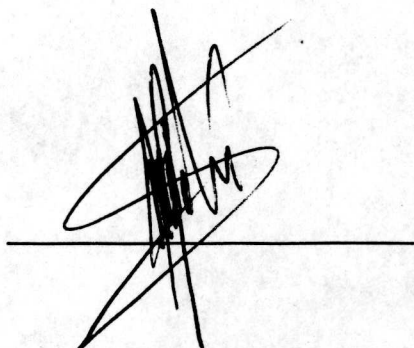
PRESIDENTE:

M.C. ANDRES BOLAÑOS ESPINOZA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andres Bolaños', written over a horizontal line.

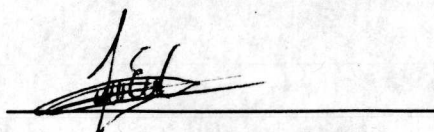
ASESOR

M.C. JUAN FERNANDO SOLIS AGUILAR

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Fernando Solis', written over a horizontal line.

ASESOR

M.C. LUIS EMILIO CASTILLO MARQUEZ

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Emilio Castillo', written over a horizontal line.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO Y AL DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA, POR PERMITIR QUE EN ELLA REALIZARA MIS ESTUDIOS DE MAESTRÍA.

AL M.C. ANDRES BOLAÑOS ESPINOSA POR SU VALIOSA DIRECCIÓN Y ORIENTACIÓN EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.

AL M.C. JUAN FERNANDO SOLIS AGUILAR POR SUS EXCELENTES SUGERENCIAS Y CRITICAS PARA MEJORAR EL PRESENTE TRABAJO.

AL M.C. LUIS EMILIO CASTILLO MARQUEZ POR SUS VALIOSAS SUGERENCIAS EN EL ANALISIS ESTADISTICO DEL PRESENTE, ASI COMO TODO SU APOYO, ORIENTACIÓN Y AMISTAD QUE ME BRINDO.

AL ING. JOSE MARIO VALLE PUENTE POR SU VALIOSO E INCONDICIONAL APOYO EN LA ELABORACIÓN Y CORRECCION DEL PRESENTE ESCRITO.

AL ING. CARLOS RIVAS DAVILA POR SU APOYO MORAL, MATERIAL Y POR LAS FACILIDADES OTORGADAS PARA LA CONCLUSION DEL PRESENTE TRABAJO.

A TODAS Y CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE DIRECTA E INDERECTAMENTE APOYARON Y FACILITARON LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

A MIS PADRES:

SR. VICENTE HERNANDEZ CASTILLO

Y

ROSA MARIA ROJAS MARTINEZ (†)

CON RESPETO, CARÍÑO Y ETERNO AGRADECIMIENTO POR DARME EL DON DE VIVIR , A USTEDES QUE ME GUIARON POR EL CAMINO DE LA VIDA Y ENSEÑARME A SER UNA PERSONA UTIL.

A MIS HERMANOS, POR LA CONFIANZA, APOYO Y CARÍÑO QUE NOS TENEMOS.

A MI ESPOSA **ROCIO HUITRON GONZALES** POR EL AMOR, EL CARÍÑO Y EL RESPETO QUE NOS TENEMOS, TU QUE ALIMENTAS MIS DESEOS DE VIVIR Y SOBRESALIR EN ESTE MUNDO.

POR LO QUE SOY FELIZ, A MIS HIJOS:

☺ **NADIA FERNANDA**

☺ **DIEGO**

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Página
INDICE DE CONTENIDO	III
INDICE DE CUADROS	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1.- Origen e importancia	3
2.2.- Clasificación botánica	4
2.3.- Descripción botánica	5
2.3.1.- Sistema de raíces	5
2.3.2.- Tallo	5
2.3.3.- Hojas	6
2.3.4.- Bulbo	6
2.3.5.- Flor e inflorecencia	8
2.4.- Requerimientos ambientales	8
2.4.1.- Temperatura	9
2.4.2.- Luz	11
2.4.3.- Humedad	11
2.5.- Requerimientos nutricionales	12
2.5.1.- Nitrógeno	13
2.5.2.- Fósforo	13
2.5.3.- Potasio	13
2.5.4.- PH	14

CONTENIDO	Página
2.6.- Proceso técnico de producción	14
2.6.1.- Almacigo	14
2.6.1.1.- Siembra	14
2.6.1.2.- Riegos	14
2.6.1.3.- Control de malezas	15
2.6.1.4.- Fertilización	15
2.6.2.- Plantación	15
2.6.2.1.- Preparación del terreno	15
2.6.2.2.- Transplante	16
2.6.2.3.- Fertilización	16
2.6.2.4.- Análisis foliar	18
2.6.2.5.- Riegos	19
2.7.- Competencia maleza-cultivo	20
2.8.- Control de malezas	23
2.8.2.- Métodos de control de maleza	24
2.8.2.1.- Control cultural	24
2.8.2.2.- Control químico	25
2.8.2.3.- Coberturas vegetales	27
2.8.2.4.- Control mecánico	33
2.9.- Plagas y enfermedades	35
2.9.1.- Plagas	35
2.9.1.1.- Importancia económica de los Trips.	36
2.9.2.- Enfermedades	49
2.10.- Cosecha	53
III.- MATERIALES Y METODOS	54
3.1.- Características del sitio experimental	54
3.2.- Características del material utilizado	54
3.3.- Diseño experimental	59

CONTENIDO	Página
3.4.- Conducción del experimento	59
3.5.- Tratamientos evaluados	62
3.6.- Aplicación de los tratamientos	65
3.6.1.- Herbicidas	65
3.6.2.- Cobertura	66
3.6.3.- Escardas	66
3.6.4.- Deshierbe manual	66
3.6.5.- Insecticidas	67
3.7.- Evaluaciones	68
3.7.1.- De control de maleza	68
3.7.2.- De control de trips	68
3.7.3.- De rendimiento	68
3.8.- Cosecha	68
3.9.- Metodología del análisis estadístico	69
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	70
4.1.- Malezas	70
4.1.1.- Identificación de malezas	70
4.1.2.- Primera evaluación	70
4.1.3.- Segunda evaluación	74
4.1.4.- Tercera evaluación	76
4.1.5.- Evaluación general	78

CONTENIDO	Página
4.2.- Trips	79
4.2.1.- Primera evaluación	80
4.2.2.- Segunda evaluación	80
4.2.3.- Tercera evaluación	82
4.2.4.- Evaluación general	83
4.3.- Rendimiento	85
V.- CONCLUSIONES	88
VI.- BIBLIOGRAFIA	89
VII.-APENDICE	94

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

No de Cuadro	Página
1.- Composición aproximada (%) y valor energético por cada 100 g de cebolla.	9
2.- Contenido de vitaminas por cada 100 g de cebolla.	9
3.- Composición de aminoácidos por cada 100 g de bulbo.	10
4.- Germinación de semillas de cebolla de acuerdo a la temperatura.	10
5.- Ventajas y desventajas del uso de coberturas vegetales y el control químico sobre el control de malezas.	31
6.- Plagas de mayor importancia económica en el cultivo de cebolla y su recomendación de control.	47
7.- Dosis letales cincuenta (DL ₅₀) oral aguda en rata, de algunos insecticidas, comparados con los organofosforados.	57
8.- Generalidades de los productos evaluados en el ensayo; comparación de métodos de control de maleza y eficacia biológica sobre el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	58
9.- Tratamientos evaluados en el ensayo; comparación de métodos de control de maleza y eficacia biológica sobre el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	62
10.- Comparación de medias Tukey del porcentaje de control de <i>Sycios angulatus</i> en la primera, segunda y tercera evaluación.	71
11.- Comparación de medias Tukey del porcentaje de control de <i>Bidens odorata</i> en la primera, segunda y tercera evaluación.	72
12.- Comparación de medias Tukey del porcentaje de control de <i>Eleusine multiflora</i> en la primera, segunda y tercera evaluación.	73

No de Cuadro	Página
13.- Comparación de medias Tukey del por ciento de control de <i>Simsia amplexicaulis</i> en la primera, segunda y tercera evaluación.	74
14.- Evaluación general del por ciento de control de malezas en el ensayo; comparación de métodos de control de maleza y eficacia biológica sobre el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	79
15.- Medias Tukey y por ciento de eficacia biológica para la primera evaluación de control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	81
16.- Medias Tukey y por ciento de eficacia biológica para la segunda evaluación de control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	82
17.- Medias Tukey y por ciento de eficacia biológica para la tercera evaluación de control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	83
18.- Medias Tukey y por ciento de eficacia biológica para la evaluación general de control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	84
19.- Rendimiento total del ensayo; comparación de métodos de control de maleza y eficacia biológica sobre el control de trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) de transplante en Chapingo, México.	86
Figura 1.- Distribución en campo de los tratamientos evaluados en el ensayo.	64

RESUMEN

Con el propósito de conocer el efecto de algunos métodos de control de maleza y la eficacia biológica de 2 insecticidas para el control de trips en el cultivo de cebolla, se evaluarón diferentes prácticas de control de maleza y dos insecticidas. Se estableció un ensayo en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo; se utilizó un diseño experimental bloques al azar con 11 tratamientos para malezas y 20 tratamientos para los insecticidas.

Los tratamientos evaluados fueron: oxifluorfen (0.36 kg de i.a./ha) en postemergencia, fluazifop-butil (0.187 kg de i.a./ha) en postemergencia, oxifluorfen más fluazifop-butil (0.37 más 0.187 kg de i.a./ha) en postemergencia, paja de trigo como cobertura de 50 y 100%, métodos manuales, así como escardas. Para el control de trips se evaluaron los insecticidas oxidemeton metil (375 g de i.a./ha) y paration metilico (750 g de i.a./ha). Las variables respuesta fueron: porcentaje de control de maleza, número de trips y rendimiento.

Los resultados muestran que los mejores tratamientos para el control total de malezas son a base de oxifluorfen más fluazifop-butil en postemergencia, no presentando diferencias significativas con el testigo siempre limpio. En cuanto a los insecticidas no se observaron diferencias en lo referente al control de trips ya que ambos actuarón de forma similar.

PALABRAS CLAVE: malezas, herbicidas, insecticidas, control.

ABSTRACT

With the purpose to evaluate different methods for weed control in onions in Chapingo, and the efficacy of two insecticides against trips a field trial was established with a random blocking experimental design with 11 treatments and four repetitions.

Treatments were: oxifluorfen (0.36 g a.i./ ha) postemergence, fluazifop-butyl (0.187 g a.i./ ha) in postemergence, oxifluorfen plus fluazifop-butyl (0.37 plus 0.187 g a.i./ha) in postemergence, wheat straw mulch (50% and 100%), manual method and plows.

For trips the insecticide metolixeton (375 g a.i./ha) and metolix parathion (750 g a.i./ ha) were evaluated. Parameters were weed control, number of trips and yield. Better weed control was obtained with oxifluorfen plus fluazifop-butyl in postemergence as compared with other treatments. Both insecticides did well against trips.

Key word: weed, herbicides, insecticides, control.

I. INTRODUCCION

En el campo mexicano, las hortalizas han tenido un desarrollo sobresaliente, dentro de las cuales se encuentra la cebolla, cuya importancia radica por su consumo nacional así como su demanda en el mercado de exportación.

Para 1992, se reporta sembrada una superficie de cebolla de 45, 449 ha, de las cuales se cosecharón 44, 468 ha, con un rendimiento de 19, 323 ton/ha bajo condiciones de riego y de 12, 187 ton/ha en temporal (anónimo, 1992).

Muchos esfuerzos son dedicados en la lucha continua para incrementar la superficie cosechada; así como los rendimientos y calidad de cebolla. Dentro de los factores que limitan un incremento en volumen como en superficie se señalan entre otros los siguientes: enfermedades, plagas, fertilidad, así como a la poca importancia que se le da a las malezas.

El fenómeno de competencia entre maleza y cultivo afecta en forma directa el crecimiento y desarrollo de los cultivos y en consecuencia disminuye la cantidad y calidad de la producción.

En el caso particular del cultivo de cebolla se menciona que es una especie altamente susceptible a la competencia que ejerce la maleza en las etapas tempranas, debido a su escaso follaje, esto aunado ocasionado por plagas insectiles entre las que destacan los trips (Castaños, 1993, citado por Bolaños y Hernández, 1995). Esto hace necesario la búsqueda de nuevos métodos de producción para poder disminuir los daños ocasionados por dichos factores. Estos métodos ya no deben estar basados en la mano de obra barata y recursos naturales abundantes, sino que la productividad y

calidad podría incrementarse a través de líneas de investigación y desarrollo de técnicas más eficientes, entendiéndose como eficiente la estabilidad y rentabilidad de los recursos naturales disponibles.

Por lo antes expuesto se hace necesario la búsqueda de nuevos métodos que permitan disminuir el riesgo de daños de malezas durante las primeras etapas de crecimiento y desarrollo del cultivo, pero que también representen una alternativa que reduzca los efectos negativos en el medio ambiente.

Considerando lo anterior, se plantearón los siguientes objetivos de trabajo:

" Evaluar técnicamente diversos métodos utilizados en el control de malezas"

" Determinar la eficacia biológica de dos productos insecticidas (de contacto y sistémico) para el control de trips (*Thysanoptera*; *Thripidae*) en el cultivo de cebolla".

El estudio se efectuó bajo las siguientes hipótesis: Existen diferencias entre tratamientos sobre el efecto de control de malezas, así como en el rendimiento, en relación con el uso de cobertura, se reduce las poblaciones de maleza y se incrementa el rendimiento, no existiendo diferencias en el control de trips para cada uno de los insecticidas.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1.- Origen e importancia

El origen de la cebolla no se sabe con certeza, aunque diversos autores coinciden que es originaria de Asia Central, ya que se han encontrado especies botánicas cercanas y que se encuentran en el sur-oeste de la parte central de Asia, en países como Iran, Afganistán, Pakistán y el sur de la ex-Unión Soviética. En estos países se encuentra *Allium* silvestres tal como *A. vavilovii*, *A. aschaninii* y *A. galanthum*; estas especies pueden ser cruzadas con *a. cepa* y crear híbridos interespecíficos que usualmente son infértiles (Jones y Mann, 1963, citados por Currah y Proctor, 1990).

La cebolla es una planta hortícola muy antigua, fue conocida por los griegos, romanos, egipcios y otros pueblos (Guenkov 1974).

Actualmente se cultiva en diversos países y principalmente se utiliza como condimento, lo que crea un intercambio comercial a gran escala de este producto entre diversos países, siendo un generador de divisas y de mano de obra, como sucede en México.

La cebolla no solamente tiene uso culinario sino también curativo ya que tiene acción bactericida fuerte, por este motivo, desde hace mucho tiempo ha sido utilizada en la medicina popular contra inflamaciones, heridas y otras afecciones (Schwartz y Mohan 1995).

2.2 Clasificación botánica

Reino Vegetal

Subreino Embruobionita

División Antophyta

Subdivisión Angiosperma

Clase Monocotyledonae

Subclase Carolliferae

Orden Liliflora

Género *Allium*

Especie *cepa*

Nombre científico *Allium cepa* L.

Fuente: Cronquist (1977), citado por Pérez (1991).

Otras especies de importancia alimenticia del género *Allium* son las siguientes:

<i>Allium sativum</i>	Ajo
<i>Allium porrum</i>	Puerro o puero
<i>Allium fistulosum</i>	Cebolleta
<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebollin
<i>Allium tuberosum</i>	Cebollin chino

La familia de las liliáceas (Liliaceae) comprende plantas herbáceas plurianuales, raramente arbustivas o arbóreas, de rizomas o tubérculos, cuando tienen tallos son anuales, excepto los leñosos como en las yucas, áloes y dragos que son perennes.

Comúnmente tienen hojas lineales y paralelinerves, las flores son hermafroditas (rara vez unisexuales) solitarias o en inflorescencias. En la mayoría de las veces, el

ovario es súpero, trilocular. El fruto es una cápsula dehiscente o una baya (Mirghani, 1980, citado por Berzoza, 1993).

2.3.- Descripción botánica

La cebolla es una planta bienal y perenne.

2.3.1.- Sistema de raíces

La raíz verdadera de la cebolla muere temprano. En realidad todas las raíces son adventicias, estas nacen del tallo, en la base de las vainas de las hojas, su número aumenta paulatinamente casi hasta el final del período vegetativo.

De una planta se originan aproximadamente de 60-70 raíces fusiformes principales. Sobre estas se forman raíces laterales, que llegan a alcanzar una longitud de 25-30 cm.

La longitud total del sistema radicular de una planta es aproximadamente de 20-25 cm. Presentan pocos pelos absorbentes lo que determina una menor capacidad de absorción y mayores exigencias respecto al balance de humedad.

Algunas raíces llegan a una profundidad de 80-90 cm. La mayor parte del sistema esta situada en una capa del suelo de poca profundidad, menos de 5-40 ó 45 cm.

2.3.2.- Tallo

El tallo verdadero o base del bulbo de la cebolla es marcadamente corto. Se encuentra en el extremo inferior de la parte verde y del bulbo. Sobre él se forman las

yemas, las hojas y allí crecen las raíces adventicias. sobre ellos no se forman ni hojas ni raíces adventicias y mueren después de madurar las semillas. Su parte inferior (plato) no muere sin que en ella se allan formado yemas vegetativas, mediante las cuales se prolonga la vida de la planta.

2.3.3.- Hojas

Tallo falso, las hojas de la cebolla son tubulares, delgadas en su parte superior y ensanchadas en la parte central. Son de color verde y con una película cerosa.

Cada hoja consta de dos partes: limbo (hoja verdadera) y vaina cilíndrica, sobre una planta se forman de 10-15 hojas.

Las hojas de la cebolla crecen sucesivamente, de manera que cada hoja más joven pasa por la vaina de la hoja ya crecida, así las vainas cilíndricas de las hojas se sitúan una dentro de otra, de esta manera se forma el falso tallo, es una formación foliar y no tiene nada que ver con el tallo verdadero.

Debido a la turgencia de las hojas y el crecimiento de hojas jóvenes en el interior, el falso tallo es duro y se mantiene erecto casi hasta el final del ciclo vegetativo. El mismo se ablanda y se dobla en la zona del cuello del bulbo, solamente cuando cesa el crecimiento y la formación de nuevas hojas y las yemas del bulbo entran en reposo; cesa el paso del agua y las sustancias nutritivas desde las raíces hacia la hoja, este momento caracteriza la maduración fisiológica de los bulbos.

2.3.4.- Bulbo

El bulbo es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva,

este consiste de túnicas o escamas carnosas, yemas y tallo verdadero. Las escamas carnosas pueden ser abiertas o cerradas, las abiertas se forman mediante el engrosamiento de la parte inferior de las vainas de las hojas, que normalmente crecen durante el ciclo vegetativo, estas envuelven completamente el bulbo. Las sustancias nutritivas de las escamas exteriores, se acercan a través del tallo verdadero y a las hojas más internas así como a las yemas, de este modo las exteriores se convierten en túnicas. Las escamas cerradas se forman en las vainas enteras de las hojas que no han formado limbo, éstas envuelven una o más yemas. Las yemas se forman sobre la base, generalmente después de la sexta hoja. La formación de la primera yema se da cuanto más temprano y con menor número de hojas, tanto más rápido crece (cuando las condiciones de crecimiento son favorables) y esto aumenta las posibilidades de que se deforme el bulbo, por el contrario las yemas que se forman posteriormente cuando hay un mayor número de hojas, estas crecen débilmente durante la fase vegetativa debido a la acumulación de sustancias nutritivas no, para el crecimiento, por lo que las posibilidades de deformación del bulbo son menores.

La capacidad de las distintas variedades para formar yemas no es igual, unas forman más otras menos. Esta situación se caracteriza con la denominación de "yemidad", que se expresa el número promedio de las yemas que se forman en los bulbos.

Algunas variedades forman sus primeras yemas rápidamente, de ellas crecen ramificaciones con sistema independiente de hojas y falsos tallos, como consecuencia se forman nuevos bulbos aislados, por lo que en una misma planta se pueden formar nuevos bulbos, esta particularidad de las variedades se le llama "nidocidad". Cuando de una planta se forma un solo bulbo, se conoce como mononidoica, cuando se forman dos bulbos se le llama binidoica, etc., siendo las primeras las de mayor importancia.

Cuando la cebolla se propaga mediante bulbillos, de una planta generalmente se forman varios bulbillos.

2.3.5.- Flor e inflorescencia

La inflorescencia de la planta de cebolla es una umbela simple, en ella según la variedad y las condiciones, puede llegar a formar de 200-1000 flores. Las flores son de color blanco-pardo, de pedúnculos largos. Los pétalos son de 6, los estambres también son de 6. El ovario es súpero trilocular, en cada lóculo se encuentran dos óvulos.

La cebolla es de polinización cruzada, el elemento más importante para la polinización son las abejas.

El fruto es una cápsula tricarpelar, en el cual se pueden formar hasta 6 semillas. En las fases tempranas la cápsulas es de color verde-pardo, cuando las semillas alcanzan el inicio de la maduración, caracterizada como de un color como de cera (verde amarillento) y en plena madures de color pardo claro, en este último estado, las cápsulas se rompen y las semillas se esparcen, este proceso no se realiza al mismo tiempo en todas las cápsulas por que el desarrollo de las flores, su floración y su maduración se realiza durante un período bastante largo por lo tanto su maduración es desuniforme.

El valor energético, el contenido de vitaminas, así como la composición de aminoácidos se señalan en el cuadro 1, 2 y 3, respectivamente.

2.4 Requerimientos ambientales

2.4.1.- Temperatura

La cebolla es una planta resistente al frío, sus exigencias de calor en sus distintas fases de desarrollo no son iguales.

Cuadro 1.- Composición aproximada(%) y valor energético por cada 100 g de cebolla.

	HUMEDAD	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS	CENIZA	ENERGIA
BULBOS INMADUROS	92.8	0.9	TR	5.2	20	
	89.1	1.5	0.1	8.7	0.6	38
	88.6	1.6	0.2	9.0	0.6	38
BULBOS MADUROS	91.8	1.6	0.4	5.5	0.7	27

Cuadro 2.- Contenido de vitaminas por cada 100 g de cebolla.

RETINOL (mg)	CAROTENO (mg)	VITAMINA D (mg)	TIAMINA (mg)	RIBOFLAVINA (mg)	ACIDO NICOTINICO
25	0.1	0	40	0.9	0.14

Las semillas empiezan a germinar a la temperatura de 2 - 3°C, pero muy lentamente. La temperatura óptima para la germinación es de 18- 25°C, a estas temperaturas la semilla germina de 7-10 días. A bajas temperaturas las hojas crecen lentamente, la temperatura ideal fluctúa de 20 - 23°C (Reimers, 1959, citado por Guenkov, 1974). En caso de cierta escasez de luz debe considerarse como temperatura óptima de 12- 16°C (cuadro 4).

Cuadro 3.- Composición de aminoácidos por cada 100 g de bulbo de cebolla.

	Gramos/cada 100 g de parte comestible	
ISOLEUCINE	82	2.5
LEUCINE	74	7.9
LICINE	67	10.5
METIONINA	8	0.5
CISTINA	-	-
FENILALANINA	36	8.9
TIROSINA	-	16.2
TREONINA	22	154.0
VALINA	38	6.5
ARGININA	-	144.2
HISTIDINA	-	11.6
ACIDO ASPARTICO	-	391.0
ACIDANINA	-	6.1

FUENTE: Rabinoviwitch y Brewster, 1990.

Cuadro 4.- Germinación de semillas de cebolla de acuerdo con la temperatura.

TEMPERATURA °C	Nº DE DIAS		% DE SEMILLAS GERMINADAS
	HASTA LA 1ª PLANTULA	HASTA LA ULTIMA	
4	-	-	0
8	30	43	82
12	17	29	86
18	8	18	98
25	6	17	91
30	5	13	91

FUENTE: GUENKOV, 1974.

El brote de las raíces empieza a una temperatura de 2 a 10 °C y se realiza con considerable rapidez.

Alekseyeva (1960), citado por Guenkov (1974) indica que la temperatura alta demora la formación de los tallos florales, lo que explica el hecho de que cuando los bulbos han sido vernalizados en refrigerador, los tallos florales, aunque crezcan, no se forman normalmente, se quedan pequeños y las inflorecencias son escasas en flores y como consecuencia se forman pequeños bulbillos aéreos.

En estado de reposo, los bulbos de las variedades "picantes" pueden soportar una baja temperatura de - 12 a -14 °C, sin sufrir daños, sin embargo las variedades "dulces" son menos resistentes por lo que no se recomienda el congelamiento de los bulbos.

2.4.2.- Luz

La cebolla es una planta de día largo, no obstante las diferentes variedades no reaccionan de manera similar a la duración del día.

Para el crecimiento normal del sistemas de hojas y plantas, en general, es necesaria luz intensa ya que la sombra influye en forma desfavorable sobre el crecimiento de la planta y formación del bulbo.

2.4.3.- Humedad

La cebolla es una planta que exige humedad, debido a su sistema de raíces poco desarrollado y de poca capacidad de absorción, sin embargo sus requerimientos no son iguales en las distintas fases de desarrollo.

Durante el período de germinación y formación de hojas, el suelo debe estar lo suficientemente húmedo.

La humedad normal durante el período intenso del crecimiento de los bulbos facilita y mejora el funcionamiento de los sistemas de raíces y de hojas, por consiguiente, contribuye a la formación de bulbos grandes y a la obtención de un alto rendimiento. El crecimiento de las plantas se retarda por falta de humedad y si esta se restablece, el crecimiento se promueve y se intensifica la tendencia a deformar los bulbos.

Durante la segunda mitad del ciclo vegetativo, la planta es relativamente resistente a la sequía, durante el período de maduración necesita condiciones secas, con dichas condiciones se obtienen bulbos más vigorosos y sólidos que se almacenan mejor.

La humedad del suelo no ha de sobrepasar el 80% de la capacidad de campo, debido a que la planta no lo soporta. En suelos demasiados húmedos las hojas de la cebolla se hacen tiernas y amarillentas y son atacadas por enfermedades fungosas.

Sobre todo es perjudicial para la cebolla la alta humedad del aire, ya que en tales condiciones, las plantas son atacadas más fácil y simultáneamente por enfermedades fungosas. Por lo que se sugiere que la siembra de cebolla se realice en terrenos altos y con buena aireación.

2.5.- Requerimientos nutricionales

La cebolla tiene un sistema de raíces poco desarrollado y de insuficiente

capacidad de absorción, no obstante, extrae gran cantidad de sustancias nutritivas durante el período de formación de hojas (primera mitad del ciclo vegetativo), esto exige que el suelo este provisto de sustancias nutritivas fácilmente disponibles para la planta, también no deben de aplicarse grandes cantidades de abonos rápidamente solubles, algunos de los elementos nutricionales requeridos por la planta, presentaciones y época de aplicación para el cultivo de cebolla son señalados por Castaños (1993) y son los siguientes:

2.5.1 Nitrógeno

El nitrógeno se aprovecha mejor en las fases del crecimiento intensivo de las hojas, se ha encontrado que la aplicación tardía de o realizada en varias etapas, causa bulbos no maduros, esto en comparación con aplicaciones de nitrógeno antes del transplante o de la siembra.

Las formas más adecuadas de abono nitrogenado que se deben aplicar para el cultivo de cebolla son la nítrica y la amoniacal, la nítrica debe aplicarse en suelos arcillosos y la forma amoniacal en suelos ligeros.

2.5.2.- Fósforo

El fósforo ayuda a que los bulbos maduren mejor y logra un mejor almacenamiento. El sistema radicular de la cebolla difícilmente absorbe el fósforo de compuestos fosfóricos de poca solubilidad, por lo que el superfosfato es el fertilizante que se recomienda como fuente de fósforo.

2.5.3.- Potasio

Las plantas mejor abastecidas de potasio forman bulbos con túnicas más gruesas, además se presenta una maduración más uniforme

2.5.4.- pH

La cebolla se desarrolla mejor sobre suelos ligeramente ácidos, neutros o ligeramente alcalinos con un pH de 6.4 a 7.9.

2.6.- Proceso técnico de producción

2.6.1.- Almacigo

Este debe localizarse cerca del abastecimiento de agua, en suelos ligeros y bien drenados. Debe darse un barbecho y dejar mullido el suelo. Para cuestiones prácticas, la construcción del almacigo debe ser de 1 m. de ancho por el largo que se desee, esto es con el propósito de facilitar las labores que se lleven a cabo, deshierbes, aspersiones, riegos, fertilizaciones, etc.

2.6.1.1.- Siembra

Sembrar entre hileras de 10 cm, para transplantar una hectárea se necesitan aproximadamente 160 m² de almacigo (11 almacigos de 1 por 15 m), que se obtienen con 1.5 a 2 kg de semilla.

2.6.1.2.- Riegos

Se recomienda tener húmedo el suelo, sobre todo en etapas tempranas, evitar los excesos de humedad.

2.6.1.3.- Control de malezas

El almácigo debe mantenerse libre de malezas, esto durante todo el período en que la planta permanezca en dicho lugar, de lo contrario, se corre el riesgo de fomentar plagas, enfermedades y lo que es más importante, reducir el tamaño y grosor de planta, esto provoca plantas más débiles, las cuales presentan más dificultad de que "peguen" en el terreno definitivo.

2.6.1.4.- Fertilización

La presencia de amarillamientos en las plantitas se puede deber a excesos de humedad o a deficiencias de nitrógeno. Si se trata de esto último, se debe aplicar ligeras dosis de fertilizantes nitrogenados.

2.6.2.- Plantación

2.6.2.1.- Preparación del terreno

La cebolla es poco exigente en lo que se refiere a tipos de suelo, pues prospera en suelos ricos en materia orgánica o suelos pedregosos.

- a) BARBECHO: Debe ser profundo para incorporar los restos del cultivo anterior, se remueve y se voltea el suelo para exponerlo al sol y eliminar algunas plagas y patógenos que se encuentren.
- b) RASTREO: Deben hacerse los pasos de rastra necesarios hasta eliminar terrones grandes y dejar el suelo bien mullido, esto facilita las labores de transplante y de

riego.

- c) **NIVELACION:** Se sugiere una nivelación en suelos donde se tengan problemas de encharcamiento, esto con la finalidad de evitar y/o disminuir problemas de enfermedades.
- d) **SURCADO:** Se recomienda un surcado de 92 cm cuando se trata de transplante a doble hilera, con una separación de 25 cm entre hileras, para la región del bajío, cuando se transplante de abril a noviembre dejar 10 cm entre plantas, cuando se transplante de diciembre a marzo dejar una distancia entre plantas de 8 cm (Arevalo, et al 1979).

2.6.2.2.- Transplante

Transplante cuando la planta tenga de 15 a 20 cm. de altura, se deben de eliminar las plantas débiles. Se debe regar antes del transplante, esto en condiciones de riego.

2.6.2.3.- Fertilización

a) Nitrógeno

En México, las dosis de nitrógeno varían considerablemente, de 135 a 335 kg/ha, dependiendo de la textura de los suelos y la frecuencia de los riegos, esto provoca pérdidas por percolación en suelos ligeros, lo que impide que se pierdan los nutrientes.

Reportes de campos experimentales, señalados por Manuel (1993), indican que aplicaciones tempranas de sulfato de amonio, dan mejores resultados que cuando se utiliza cualquier otro tipo de fertilizante, sin embargo se debe tener cuidado, ya que

cuando los bulbos de la cebolla inician su desarrollo, son sensibles al amonio, lo que puede provocar quemaduras.

Se recomienda que durante la plantación se utilicen únicamente de 45 a 55 kg de nitrógeno. Posteriormente, antes de que los bulbos empiecen a formar, se debe de tirar el resto de nitrógeno, en bandas. Si se aplica después de la iniciación del crecimiento de los bulbos se corre el peligro de engrosamiento del cuello y deformaciones de las inflorescencias.

a) Fósforo

En diferentes tipos de suelo se ha demostrado que los mejores resultados se obtienen cuando se aplica en bandas y no al voleo.

En suelos con bajo contenido de fósforo (menos de 8 ppm), se recomienda el empleo de 165 kg de P_2O_5 por hectárea, al voleo, antes del rayado.

Posteriormente, se debe adicionar de 100 a 130 kg junto con la primera aplicación del nitrógeno, en bandas de 7 a 10 cm, directamente debajo de la semilla o del sistema radicular.

En suelos con concentraciones superiores a las 12 ppm, se recomienda usar de 165 a 130 kg/ha, siguiendo las recomendaciones anteriores.

En plantaciones de invierno o principios de primavera, cuando los suelos aún están fríos, la disponibilidad del fósforo disminuye, por lo que es recomendable fertilizar, aún en suelos con buenas concentraciones.

b) Potasio

En suelos con bajos contenidos (menos de 80 ppm), se recomienda fertilizar con 110 a 120 kg/ha de K_2O , aplicados al voleo e incorporado, esto antes de la siembra o transplante.

c) Otros nutrientes

En suelos alcalinos se pueden presentar deficiencias de zinc, manganeso y cobre.

Zinc: Los síntomas de deficiencia se manifiestan en forma de franjas amarillentas, a lo largo de las hojas; las puntas se doblan y se enrollan.

Manganeso: Se presenta un crecimiento lento y enrollamiento de las hojas, las que adquieren un color verde amarillento, retrasándose la formación de bulbos y endureciendo el cuello.

Cobre: Aunque en las puntas de las hojas se presentan tejidos muertos y decoloraciones generales, es difícil definir con precisión si se deben a una deficiencia de cobre, ya que otras anomalías se manifiestan de la misma forma.

2.6.2.4.- Análisis foliar

Primer muestreo: Principios de temporada

Area de la planta: La hoja más desarrollada

Segundo muestreo: Medios de temporada

Area de la planta: La hoja más desarrollada

Tercer muestreo: Finales de temporada
 Area de la planta: La hoja más desarrollada

Nitrógeno (ppm):						
Fósforo (ppm):	1000	1000	1000	1000	2000	2000
Potasio (%)	3	2	2	4.5	4	3

Fuente: Castaños, 1993.

2.6.2.5.- Riegos

En las fases iniciales del desarrollo de la planta, el crecimiento es lento, el sistema de raíces es débil y situado a poca profundidad, por tal motivo se recomienda un riego regular (cada 7 u 8 días). Para lograr bulbos robustos, más compactos y de buena conservación, después de que se han formado los bulbos, los riegos deben ser reducidos, en período de maduración (2 a 3 semanas antes de la recolección), se deben de suspender.

No se debe de olvidar que como consecuencia de un riego muy abundante durante el período de formación de los bulbos, es muy probable que se afecte el proceso de acumulación de sustancias nutritivas en las escamas carnosas, que se exciten y germinen las yemas en estado de latencia que no se formen bulbos normales o que sean deformes. Todo esto es más notorio cuanto más alto sea el nivel de nitrógeno (Guenkov, 1974).

Cada área en particular requiere de determinado número de riegos, dependiendo del tipo de suelo, del desarrollo del cultivo, de las condiciones ambientales, por

ejemplo, para la zona de el Bajío, generalmente, se recomienda 4 o 5 riegos después del transplante, si el terreno es arcilloso, dar el primer riego a los 15 días después del transplante, y si el terreno es arenoso dar el primer riego a los 10 días después del transplante.

2.7.- Competencia maleza - cultivo

a) .- Aspectos generales de la competencia maleza - cultivo

Las tierras cultivables contienen un gran número de semillas viables de malezas anuales y perennes, parte de las cuales estimulan su germinación con más labores de cultivo. Esto también resulta en un atrasamiento del desarrollo de plántulas de malezas, las cuales compiten con la germinación del cultivo (Klingman y Ashton, 1991).

Los cultivos aliaceos, por su lenta germinación, morfología (hojas verticales y estrechas) y su lento crecimiento, los hacen unos cultivos sensibles a la competencia de malezas desde las primeras etapas de crecimiento hasta la madurez.

Como se ha mencionado la competencia por malezas afecta el rendimiento final en calidad como en cantidad. El incremento de la densidad de maleza y el alargamiento de del período crítico de competencia, incrementa la proporción de bulbos pequeños. La importancia del control de malezas en las primeras etapas de desarrollo del cultivo es lo más recomendable (Rojas, 1990).

b).- Período crítico de competencia

"El período crítico" de competencia es definido por varios autores como el período antes y después del cual la presencia de malezas afecta los rendimientos finales en

forma negativa. Hewson y Roberts, citados por Ravinowitch y Brewster (1990) estudiaron el efecto de remoción de malezas en diferentes etapas de desarrollo del cultivo y evaluaron rendimiento final. Encontraron que el período crítico en cebolla, sembrando en marzo, ocurre durante el desarrollo de la tercera hoja verdadera. En etapas tempranas, por ejemplo de 5 a 5.5 semanas después del 50% de la emergencia, la infestación de malezas con una densidad de 150 a 850 plantas/m² no causa daño. La infestación en etapas tardías no afecta el rendimiento, por lo tanto concluyeron que el período crítico dura dos semanas.

Wicks, *et al.* encontraron que la competencia por malezas de hoja ancha y gramíneas, con 2, 4, 6, y 8 semanas después de la emergencia, reducen el rendimiento en 20, 20, 40, y 60%, respectivamente.

William *et al.*, mencionados por Ravinowitch y Brewster (1990), en Corvallis Oregon, reportan 100% de pérdidas por competencia de malezas desde la siembra hasta la madurez. Los rendimientos son significativamente reducidos por malezas presentes durante las primeras cinco semanas después de la germinación o en la madurez del bulbo. Ellos concluyeron que se debe controlar las malas hierbas desde germinación hasta madurez para prevenir disminución en los rendimientos finales.

Thomas y Wright (1984) mencionan que el período crítico de competencia se ubica dentro de los 15 a los 75 días después de la emergencia del cultivo. De igual forma Bolaños y Pérez (1992) en un estudio para determinar para determinar el período crítico de competencia en dicho cultivo encontraron que la etapa crítica se ubica entre los 15 a 75 después de la emergencia.

Babiker *et al.* (1987) encontraron que el período crítico de competencia entre la maleza y el cultivo de cebolla se encuentra en la segunda y sexta semana después de

la emergencia del cultivo.

Bannon *et al.* (1988) señalan que la competencia por malezas reduce el rendimiento en 62, 91 y 99% cuando las malezas persisten durante 1, 2 y 3 semanas, respectivamente.

c).- Efecto de la densidad poblacional de maleza

La densidad poblacional de maleza afecta en forma el tiempo de competencia. Estudios del efecto en forma temprana de competencia en cebolla, se probaron diferentes densidades naturales de maleza de aproximadamente 200 plantas / m² y se encontró que en forma exitosa reducen en 15, 30 y 50% el rendimiento normal, esto durante un período enmalezado de 4, 5, y 6 semanas después de la emergencia. Cuatro semanas de competencia maleza-cultivo, con 50% de infestación de malezas, dio como resultado una disminución del 50% en el rendimiento.

d).- Efecto del tipo de maleza

Las especies de malezas difieren grandemente en la habilidad competitiva. Esto es determinado principalmente por el tiempo de emergencia, morfología y grado de crecimiento.

Estudios sobre el efecto de verdolaga (*Portulaca oleracea*), en habitats comunes de esta maleza, los rendimientos disminuyeron cuando se tienen 450 plantas/m², durante 20 días después de plántula.

e).- Efecto de la densidad de plantación

La densidad del cultivo afecta el inicio del período crítico, aunque cultivos de porte bajo tal como la cebolla no es de interés.

Hewson y Roberts, citados por Rabinowitch y Brewster (1990), reportan que en condiciones de campo con una densidad de 191 plantas / m², no se observó período crítico y el establecimiento de malezas tardías son suprimidas por el cultivo.

El espacio entre hileras de 12.7, 25 y 38 cm resulta en una densidad de 103, 51 y 34 plantas por metro cuadrado, respectivamente. En campo se observó que las malezas tempranas o tardías representan tarde o temprano una infestación. Los rendimientos obtenidos de estas parcelas fueron iguales que aquellas parcelas que tuvieron competencia durante todo el ciclo.

Cuando las malezas se presentan en forma escalonada durante el crecimiento del cultivo, la disminución de los rendimientos es baja, a una densidad alta de cebolla, esto comparado con una densidad de plantación media y baja.

2.8.- Control de malezas

El conocimiento de la competencia entre malezas y cultivos es de vital importancia para determinar el método de control más adecuado de malas hierbas.

Comin (1946), menciona que el control de malezas es la operación más costosa y laboriosa. El control de estas representa un 15-30% de los costos totales en la producción de cebolla.

El mismo autor señala que la competencia en las etapas tempranas del ciclo resulta en la disminución del rendimiento en cantidad como en calidad, disminución en

el porcentaje de bulbo de tamaño comercial.

La introducción de herbicidas, particularmente herbicidas selectivos, y técnicas culturales, reduce el costo de control de malezas. Sin embargo, el manejo del cultivo de cebolla libre de malezas parece difícil de llevar a cabo.

2.8.2.- Métodos de control de maleza

El objetivo primario de control de maleza es reducir las poblaciones de maleza a niveles que no causen daño al cultivo.

Sin embargo la efectividad de cada técnica usada en forma separada se constituye como una limitante, ya que se debe tomar en cuenta desde el método más simple y económico hasta el método más sofisticado. Solamente un manejo racional puede constituir un adecuado y económico control de malezas (Akobundo, 1987).

2.8.2.1.- Control cultural

La rotación de cultivos, es una práctica común en cebolla para el control de malezas. La rotación combinado con métodos de labranza y el control químico pueden ser una solución al problema de control de malezas, especialmente en cultivos difíciles como cebolla.

El control de gramíneas en campo es difícil en cebolla, las cuales no se logran eliminar durante la preparación del terreno (quema de rastrojo, riego de pretransplante y labranza profunda), si no por el contrario, promueve su crecimiento.

Otra labor cultural para el control de maleza en cebolla es la solarización, este

método de control se evaluó en siembra directa, el tratamiento incremento marcadamente la temperatura e inhibió el crecimiento de la maleza unicamente en el período inmediato después de la aplicación. Las malezas rebrotaron en primavera y afectaron significativamente el rendimiento del cultivo plantado en otoño (Duranti Y Cuocolo, 1988)

2.8.2.2.- Control químico

Larios (1986), concluyó que el mejor control químico de maleza se obtuvo con linuron a dosis de 0.75 kg/ha y oxifluorfen a 0.5 kg/ha, entre los cuales no existe diferencia significativa en cuanto a rendimiento. El mismo autor señala que considerando la ganancia neta y la eficacia en el control de maleza, oxifluorfen a dosis de 0.5 kg/ha resulta ser el mejor tratamiento, siendo la época de aplicación 15 días después del transplante. No obstante la diversidad y control de maleza en la zona aledaña a Chapingo, justifica la evaluación de otros herbicidas que controlen gramíneas y ciperáceas, ya que oxifluorfen y linuron solo controlan dicotiledóneas.

Bolaños y Pérez (1992) en siembra directa de cebolla encontraron que el mayor rendimiento se obtuvo con el testigo siempre limpio, los mejores tratamientos químicos en cuanto a control y rendimiento fueron oxifluorfen más oxifluorfen (0.36 + 0.36 kg/ha) aplicados en preemergencia y postemergencia, respectivamente.

Paller y Magsino (S/F) encontraron que el mejor control para *Cyperus rotundus* es a base de coberturas con paja de arroz, colocándose a los 30 días después del transplante, controlándose en 3 etapas, se aplicó oxifluorfen a 0.75 kg/ha a los 3 y 7 días después de la emergencia de la maleza y un control manual a los 45 días después del transplante.

El mejor control para *Chenopodium album*, *Cyperus rotundus*, *Amaranthus viridis* y *Echinochloa crus-galli* se obtuvo con oxifluorfen a 0.25 kg, resultando ser el más efectivo en el control de estas malezas en terminos de materia seca. Los más altos rendimientos de bulbo se obtuvieron con oxadiazon a 1 y a 1.5 kg/ha, seguido del tratamiento siempre limpio (Malik *et al.*, 1981).

El control químico de malezas más eficiente y económico para el caso de agricultura de subsistencia, es la previa consideración práctica y económica que representan los diferentes métodos (Anónimo, 1989).

Se evaluó oxifluorfen a 0.14, 0.28 y 0.56 kg/ha precedido por DCPA (chlorthal-dimethyl) en preemergencia a 11.2 kg/ha controlando efectivamente malezas de hoja ancha (93-97%) durante nueve semanas. El rendimiento de cebolla se incremento proporcionalmente con el incremento de las dosis de oxifluorfen.

Oxifluorfen a 0.14 kg/ha aplicado en mezcla con fluazifop butil a 0.24 kg/ha presentaron excelente control de maleza en cebolla y el rendimiento fué proporcional al control de maleza, también se probó la mezcla de oxifluorfen (0.14 kg/ha) y setoxidim (0.25 kg/ha) los cuales mostrarón un excelente control de maleza de hoja ancha y de gramíneas. Sin embargo, las diferencias significativas en el rendimiento resulta por incremento en el número de herbicidas aplicados (Semidey y Caraballo, 1989).

Se aplicó pendimetalina en preemergencia a 660-1980 g/ha inmediatamente a la posemergencia de la cebolla, chicharo y zanahoria y en pretransplante de lechuga en suelo arcilloso, limoso y arenoso, la reducción del rendimiento resultó del tiempo de aplicación, se debe considerar la profundidad y el tipo de suelo para la recomendación. El mejor control de maleza fue con pendimetalina el cual fue equivalente o superior al control con herbicidas convencionales (Read, 1990).

Tamil *et al.* (1990) aplicaron oxifluorfen en postemergencia a 0.1-0.6 kg/ha, siendo el más efectivo control de maleza en cebolla. La aplicación en postemergencia de oxifluorfen presentó altos rendimientos pero también una alta cantidad de residuos del mismo herbicida (0.04-0.08 ppm) en bulbos de cebolla. No se encontraron residuos de oxifluorfen en postemergencia a dosis bajas (0.1-0.2 kg/ha).

Babiker *et al.* (1987) evaluarón los efectos de trifluralina a 0.6-0.8 kg/ha, nitrofen a 1.5-2.0 kg/ha, pendimetalina a 0.5-0.75 kg/ha y oxadiazon 0.4-0.55, todos los herbicidas mostraron un satisfactorio control de maleza durante las primeras ocho semanas después del transplante, durante este mismo período se controló la maleza con 0.06-0.18 kg/ha. El constante crecimiento de maleza reduce el rendimiento en 98%.

Khurana *et al.* (1987) evaluarón metribuzin a 0.25 kg/ha, oxadiazon a 1.0 kg/ha o pendimetalina a 1.0 ó 1.5 kg/ha para el control de malezas en almacigo de cebolla, estos herbicidas presentan controles superiores al 90% durante dos años consecutivos. Metribuzin a 0.125 y 0.25 kg/ha causaron la máxima reducción en el porcentaje de germinación así como en el peso de plántulas. Pendimetalina a 1.0 kg/ha causó la mínima reducción en el porcentaje de germinación de malezas.

La residualidad de herbicidas, usados en cultivos anteriores tal como la aplicación de atrazina en maíz, son persistentes en el suelo y provocan fitotoxicidad a la cebolla en estado de plántula.

2.8.2.3.- Coberturas vegetales

Crovetto (1992) menciona que el rechazo de los agricultores hacia los rastros que originan sus cosechas es un fenómeno histórico. Hacen esfuerzos para su

eliminación de diversas formas.

Estas pueden ser de las prácticas más degradantes en el manejo de los suelos, responsable de la pérdida de su fertilidad.

Los sistemas tradicionales de labranza exigen por lo general la eliminación de los rastrojos, ya que cualquier exceso mal manejado puede significar un problema al suelo y al cultivar.

El problema físico que generan los rastrojos mal manejados induce a los agricultores a quemarlos o retirarlos del terreno próximo a sembrar. Quemar o extraer esta valiosa materia orgánica es atentar lentamente contra la vida misma del suelo.

Los suelos con bajos niveles de materia orgánica (menos del 2%) serán cada año más dependientes de los fertilizantes químicos, en forma particular de los nitrogenados. Así como el suelo se resiste a perder sus niveles originales de materia orgánica, también será difícil subirlos.

Por otro lado, la finalidad de la utilización de coberturas vegetales es proteger a los cultivos contra los agentes atmosféricos que ocasionan la evaporación intensa del agua del suelo o protegerlos del frío. Además de lo anterior, se consigue una destrucción casi total de las malas hierbas, obteniéndose rendimientos adicionales de 30 a 200%, además de adelantar la cosecha. Mientras que los acolchados naturales como la paja y la composta se han usado por siglos, el surgimiento de materiales sintéticos alteró los métodos y beneficios de los acolchados orgánicos (Ramírez y Estrada, 1992).

Otras ventajas del uso de coberturas vegetales es que se promueve la actividad

de los organismos del suelo, debido a que la humedad, aireación y temperatura del suelo son más estables y homogéneas, lo cual resulta en una descomposición más rápida de la materia orgánica en el suelo y en la liberación de nutrientes para el desarrollo del cultivo (Neary, 1990).

a) Rastrojos de centeno, cebada, trigo y avena

En siembras sobre rastrojos de estos cultivos, se corre un alto riesgo de generar aleloquímicos si éstos tienen suficiente humedad. Algunos microorganismos responsables de la descomposición inicial de los rastrojos también generan aleloquímicos, ácidos orgánicos que tienen efecto alelopático. Además, este fenómeno cronológico tiene relación con la cantidad y tipo de rastrojo que existe sobre el suelo. Si la cantidad de rastrojo excede de 3 t/ha, el tiempo para evitar efectos alelopáticos negativos será mayor.

El rastrojo de trigo ejerce una acción alelopática positiva al ayudar a controlar malezas de hoja ancha. Esta cubierta vegetal ayuda además a mantener el suelo biológicamente activo durante la época fría.

b) Rastrojos de maíz

El uso de rastrojo de maíz, debido a la alta cantidad de residuos, sirve como un adecuado control de malezas en algunos cultivos, deja el terreno libre de malezas con lo cual se obtienen excelentes resultados en siembras de trigo, avena, etc., sin la necesidad de herbicidas de presembrado.

En la gruesa capa de rastrojo que queda sobre el suelo hay malezas en etapas de germinación, algunas de las cuales no llegan a establecerse. Sin embargo, se

reporta que algunas malezas de gramíneas como el pasto ballico (*Lolium anual*) tienen capacidad para desarrollarse, lo que se recomienda un control químico.

Otras malezas gramíneas son pata de gallo (*Digitaria sanguinalis*) y el zacate de agua (*Echinochloa crusgallis*), no germinan en estaciones frías, por lo que no hay efecto alelopático sobre ellas por rastrojos de maíz, con el tiempo estas dos especies anuales tienden a emerger y cubrir el suelo, por lo que se hace necesario controlarlas con herbicidas.

En el cuadro 5 se señalan algunas de las ventajas y desventajas que se presentan con el uso de coberturas vegetales comparadas con el uso de herbicidas para el control de malezas.

c) Alelopatía

Este es un fenómeno que se genera durante el inicio de la descomposición de residuos de cosechas y que afecta seriamente la germinación de diversas semillas, así como inhibir su desarrollo.

La alelopatía se puede definir como una interacción químico- biológica natural, por medio de la cual una planta o sus residuos pueden ocasionar daño o interfieren el desarrollo de otras. Estas sustancias, llamadas aleloquímicos, también pueden dañar semillas y plantas provenientes del mismo rastrojo (Burrill *et al.*, 1977).

Se han encontrado diversos compuestos alelopáticos, dentro de estos Behmer y MaCalla, citados por Crovetto (1992), identificaron a la patulina, originada por el hongo *Penicillium urticae*, como un poderoso agente inhibidor de trigo sembrado sobre rastrojos de cereales menores.

Otros inhibidores que se han reportado son el ácido ferúlico y p-cumárico, importantes compuestos generados durante la descomposición de rastrojos de maíz y avena, en sistema de labranza cero. Estos aleloquímicos actúan directamente en el vegetal inhibiendo la actividad fotosintética, enzimática y de los reguladores del crecimiento, alterando, la síntesis proteica.

Cuadro 5.- Ventajas y desventajas del uso de coberturas vegetales y el control químico sobre el control de malezas.

COBERTURAS VEGETALES	CONTROL QUIMICO
VENTAJAS	
Disminución de la oscilación térmica. Disminución de la evaporación del suelo. Reducción de malezas. Incorporación de materia orgánica. Incremento en microorganismos benéficos. Reducción de la erosión. Incremento en la velocidad de infiltración del agua.	Rápido control de malezas. Selectividad. Condiciones ambientales poco o no limitantes para su uso. Económico, en relación con el método manual.
DESVENTAJAS	
Disponibilidad de coberturas. Disponibilidad de maquinaria Especializada. Alelopatia.	Residualidad en el suelo. Fitotoxicidad. Tóxicos. Contaminación ambiental.

FUENTE: NERI, 1987.

Pérez (1990), citado por Crovetto (1992), encontró exudados por las raíces de avena silvestre (*Avena fatua* L) como escopoletina y el ácido vanílico, los cuales son fitotóxicos a la planta de trigo. La presencia de avena silvestre, puede causar la reducción de los rendimientos en trigo por efectos alelopáticos cuando esta maleza tiene alta densidad. El mismo autor menciona que la alelopatía se genera básicamente durante los primeros procesos de descomposición de la materia orgánica. Su efecto puede ser intenso en rastros sobre el suelo, lo que afecta a semillas en su etapa de germinación. Sin embargo, también daña a siembras en mínima labranza cuando el rastrojo se encuentra semiincorporado y el suelo no ha recibido humedad suficiente o se interrumpe por más de 15 días. Bajo condiciones normales de humedad, los complejos arcillosos y húmicos pueden desactivar estos compuestos orgánicos, ejerciendo algún daño alelopático a las siembras recientes.

Las plantas en germinación afectadas por alelopatía muestran un color pálido clorótico, tallos delgados, raíces débiles poco profundas y falta de vigor en general, esto se puede confundir con la falta de nitrógeno, común en el sistema de cero labranza.

Meissner *et al.* (1982) encontro que *Cyperus rotundus*, reduce el crecimiento radical, las raices primarias de pepino, cebolla, calabaza y tomate presentando un desarrollo pobre. Las raices secundarias son cortas y delgadas y el crecimiento vertical es limitado así como el crecimiento horizontal sobre el suelo. Los extractos de coquillo reducen la supervivencia de plántulas de cebolla y tomate pero no de pepino.

Días y Moreira (1986) realizaron una revisión de literatura sobre la interacción alelopática entre la maleza y el cultivo, se tienen referencias de varias hortalizas que incluyen pepinos, coles, lechugas, espárragos, zanahorias, espinacas y cebollas. Las formas de contrarrestar este fenómeno es la eliminación de malezas y de cultivos en rotación que presenten alelopatía, así como la no incorporación al suelo y acolchado con rastrojos que presenten el mismo fenómeno.

Los compuestos volátiles orgánicos generados de residuos de la parte aérea de *Amaranthus retroflexus*, *A. hybridus*, *A. cruentus*, *A. spinosus*, *A. hypochondriacus* y *A. palmeri*, presentan inhibición de semillas de zanahoria, tomate y cebolla a una concentración de vapor de 34.4 $\mu\text{mol/l}$. Los resultados muestran que estos compuestos volátiles, usualmente se caracterizan por su sabor, fragancia y/o atrayentes de insectos, los cuales son factores importantes en la alelopatía, ecología y composición química del suelo (Connick *et al.*, 1989).

2.8.2.4.- Control mecánico

García y Fernández (1991) mencionan que una de las principales razones que justifican el laboreo del suelo, es la acción destructiva sobre las malas hierbas. Los efectos causados por las escardas pueden ser muy variables dependiendo del tipo de apero utilizado, del tipo de malas hierbas presentes y de las condiciones naturales del lugar. También señalan que aunque este método es tan antiguo como la agricultura, todavía se sigue empleando en diversas situaciones, en particular en aquellas regiones en las que el tamaño de la explotación agrícola es pequeño. En definitiva, este tipo de prácticas continúa siendo útil. Además, las escardas manuales pueden ser de interés en explotaciones mayores y más tecnificadas sobre todo en aquellos casos donde se tenga problemas de compactación del suelo debido al uso irracional de maquinaria pesada. En todos estos casos, las escardas se suelen utilizar como un componente

más de un programa de "reducción" o de "erradicación" de malezas, lo cual constituye un complemento con el uso de herbicidas.

En el caso de especies anuales, la realización de labores frecuentes es de gran utilidad para destruir las sucesivas "poblaciones" de malas hierbas emergidas a lo largo del año. En aquellos casos en los que la especie en cuestión tiene un período de nacerencia corto, una labor puede ser suficiente para controlar su única germinación anual (Burrill *et al.*, 1977).

Para especies perennes, la acción del laboreo puede ser de dos tipos. Primero, la destrucción repetida de sus partes aéreas permite conseguir el agotamiento de sus reservas de carbohidratos que estas plantas tienen almacenados en sus estolones, rizomas o tubérculos. Para conseguir dicho agotamiento es importante que las labores se lleven a cabo en el momento adecuado. Este momento es cuando la parte aérea ha alcanzado suficiente desarrollo (a expensas de las reservas disponibles en la parte subterránea) y empieza a exportar hacia las estructuras de almacenamiento los nuevos nutrientes producidos. Es en este estado cuando el nivel de reservas de los órganos subterráneos está más bajo, por lo tanto, cuando la destrucción de la parte aérea puede dejar a la planta en una situación más crítica.

Un segundo efecto de las labores sobre las especies perennes es a través de la acción de desenterrado de sus órganos subterráneos. Este tipo de acción es de gran importancia en casos como el de *Sorghum halepense* (zacate johnson), con esta especie, el empleo de labores profundas puede ser muy eficaz para su control ya que dichas labores sacan a la superficie numerosos rizomas, que en un plazo de pocos días mueren por desecación.

El estado de desarrollo de las malezas en el momento de ejecución de las

escardas es importante, debido a que la eficacia de estas en la destrucción de especies anuales es tanto mayor cuando son más jóvenes. Por lo que es recomendable llevar a cabo las escardas antes de que las malas hierbas anuales alcancen un estado de tres o cuatro hojas. Por el contrario, el control de especies perennes es más eficaz cuando las plantas han alcanzado un cierto desarrollo y han agotado sus reservas subterráneas.

En cualquiera de los casos, la eficacia de las escardas depende en gran medida del estado de humedad del suelo. Cuando la superficie del suelo está seca, las plántulas anuales removidas por las escardas son incapaces de volver a enraizar, mientras que los rizomas o estolones de las especies perennes se desecan sin poder a llegar a brotar de nuevo. Sin embargo, cuando los suelos están húmedos es relativamente fácil que las plantas afectadas por las escardas lleguen a sobrevivir.

Como resultado de la investigación en el control de maleza en cebolla, se recomienda el método mecánico con cultivadora y una operación manual simple de control de maleza complementada con la aplicación de fluazifop butil (2 kg/ha) cuando se tenga la tercera hoja (Anónimo, 1991).

En la figura 1 se muestran algunos efectos del uso de algunos aperos como método mecánico sobre el control de maleza.

2.9.- Plagas y enfermedades

2.9.1 Plagas

En cuanto a plagas del cultivo de cebolla, se reportan los trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Trips tabaci* Lindeman), los cuales disminuyen la capacidad

fotosintética de la planta y atacan hojas tubulares, así como órganos florales, sirviendo como entrada para el mildiu (*Peronospora destructor*) y mancha púrpura (*Alternaria porri* Ell.), Castaños (1993) y Romero (1993).

2.9.1.1.- Importancia economica de los trips

La abundancia, dispersión y el impacto en los rendimientos de cebolla por trips fueron evaluados por un período de dos años (1983-1985) en el Valle de Rio Grande, Texas. Los adultos y ninfas se presentaron de febrero a cosecha (abril y mayo), con mayor cantidad a principios de abril. Los índices de dispersión indican que la población al multiplicarse incrementa la densidad de trips por planta. Se encontró una relación negativa entre la madurez, cantidad de trips y el rendimiento final de cebolla (Edelson, 1986).

Kendall y Capinera, mencionados por Edelson (1989), determinaron que existe gran relación entre la cantidad de trips y el rendimiento, sobre todo en la etapa de bulbillo, cuando se tiene un total de 10 trips por planta, reducen en un 7% el rendimiento, esto en condiciones de invernadero. En contraste, Mayer *et al*, citado por el mismo autor, señala que no existe relación entre la reducción de la población de trips y el incremento en el rendimiento de bulbo comercial.

TRIPS, ORDEN: THYSANOPTERA

Esta especie se puede encontrar con los siguientes sinónimos: *Thrips striatus* Gillett, *Limothrips tritici* Webster, *Thrips alii* Serrine & Lowe, *Thrips communis* Uzel, *Parathrips uzeli* Karny y *Thrips solanacearum* Jhon.

Esta plaga es conocida como trips de la cebolla o piojito de la cebolla debido a

que prefiere a este cultivo.

Los trips son pequeños insectos que se reproducen rápidamente, crean altas poblaciones y causan daño al follaje del cultivo de cebolla y otros cultivos aliaceos. Jones y Mann, citados por Rabinowitch (1990), consideran a los trips como la plaga más importante del cultivo de cebolla puesto que estos pueden destruir totalmente las plantas jóvenes. Por consiguiente, hacen un daño directo por su actividad raspadora-chupadora, además, los trips son transmisores de enfermedades virosas.

Familia: Thripidae

Thrips tabaci Lindeman, trips de la cebolla.

a) Distribución

Los trips se encuentran distribuidos en todo el mundo, el rango de temperaturas que soportan es amplio, desde las zonas templadas del norte hasta las regiones ecuatoriales. Estos colonizan al cultivo de cebolla hasta una altura de 2000 msnm.

En México, se han reportado causando daños importantes en los Estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Colima, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Yucatán y Zacatecas (Lagunes y Rodríguez, 1994).

b) Hospederos

Se han reportado un gran número de especies hospederas cultivadas como no cultivadas, entre las especies de importancia se encuentra la cebolla, ajo, tomate de cáscara, frijol, jitomate, clavel, rosa, papa, crucíferas en general, solanáceas,

compuestas, y una gran diversidad de malezas.

c) Ciclo Biológico

Huevo

De color blanco amarillento, en forma de riñón, puesto en muescas cortadas en el envés de las hojas, en grupos de 50-100 y cubiertos con una secreción, son de color amarillo-pálido, blancos o café claro, de forma cilíndrica y lisos

Ninfa

Pasa por 2 estados, pequeñas, blanco amarillentas durante las cuales se alimenta entre las hojas y los tallos o entre las hojas que están en contacto. Se alimentan raspando y succionando la savia de las células. Los períodos prepupal y pupal no son de alimentación y los pasan en el suelo. La ninfa es casi blanca recién emergida y después presenta un color blanco amarillento.

Pupa

Se puede distinguir por que las antenas están tendidas sobre el tórax (Coronado, 1965; Cervantes, 1992).

Adulto

En estado adulto los trips miden cerca de 1 mm de longitud, café a gris-amarillento. Segmento antenal I, castaño claro, el resto de las antenas es castaño, excepto las bases de los segmentos III y V que son un poco más claras. Mitad de la

vena longitudinal anterior del ala anterior, con cuatro a seis sedas. Pigmento ocelar gris a gris amarillento, terguito abdominal VIII con peine de sedas completo en el margen posterior, las yemas de las alas gris perla. La reproducción es casi enteramente por partenogénesis. Los machos ocasionales producidos son sin alas.

Las hembras de *T. tabaci* se caracterizan por presentar los esternitos abdominales sin cerdas accesorias; margen posterior del terguito abdominal VIII con cerdas (algunas de las cuales pueden haber nacido en pequeñas proyecciones en forma de escamas), o con el margen posterior desnudo, la mayoría de las veces; ápice de los segmentos antenales de color café, especialmente el VII y el VII; patas oscuras, o los tarsos y/o partes de todas las tibias de color amarillo, o las patas enteramente de color amarillo pálido.

Alas anteriores uniformemente de color café o completamente de color gris pálido, o gris pálido en la base, o ligeramente pálidas, justamente en el ápice. La mitad anterior de la vena longitudinal anterior con 4 a 6 cerdas; cerdas basales cortas, difícilmente más largas que la distancia de la vena anterior y el inicio del ala; protorax con las cerdas principales de tamaño corto, mucho más cortas que la distancia dorsal entre los ojos, pigmento de los ocelos en ejemplares vivos de color gris (Stannardil, 1968; citado por Pacheco, 1994).

Los machos presentan áreas glandulares externas en forma de banda angosta transversal sobre los esternitos II y V (Johansen y Mojica, 1990; citados por Cervantes, 1992). Esternitos abdominales sin cerdas accesorias (Pacheco, 1994).

Los trips presentan una metamorfosis incompleta y presentan los siguientes estados biológicos:

- 1.- Huevo
- 2.- Ninfa (Primer y segundo instar)
- 3.- Prepupa (Tercer instar)
- 4.- Pupa (Cuarto instar)
- 5.- Adulto

T. tabaci se reproduce casi por completo por partenogénesis, ocasionalmente se presentan los machos. El ciclo de vida dura en promedio entre 14 y 25 días, o bien de 2 a 3 semanas en verano; los huevecillos tardan en eclosionar de 3 a 7 días; estos son depositados en los tejidos de las plantas tiernas, en muescas cortadas en el envés de las hojas, en grupos de 50 a 100 y son cubierto por una secreción

Por su parte King y Saunders (1984) menciona que las hembras ovipositan aproximadamente 80 huevecillos en cada incisión hecha con el ovopositor en cotiledones, hojas o tejidos florales.

La ninfa dura de 8 a 14 días, pasa por 2 estadíos (Lagunes y Rodríguez, 1994; Cervantes, 1992), aunque coronado (1965) menciona que muda cuatro veces; la prepupa y la pupa tienen una duración en conjunto de 3 a 4 días (King y Saunders, 1992). La ninfa emerge de 5 a 10 días dependiendo de la temperatura (King y Saunders, 1984).

c) Hábitos y daños

Los adultos y ninfas pasan el invierno ocultos en el tallo de pastos rastreros, residuos de cosecha, en primavera abandonan sus refugios y buscan plantaciones nuevas para alimentarse, en climas cálidos son activos la mayor parte del año (Coronado, 1965; Davison y Williams, 1992).

Las ninfas de los adultos se esconden en la base de las plantas y es fácil observarlos al separar las hojas en forma de vainas. Esta especie se encuentra asociada con otras especies de trips en plantas ornamentales (Quintanilla, 1980).

Los adultos se encuentran en las yemas y flores principalmente, mientras que las ninfas se alimentan en las hojas cercanas a la base de la planta o bien entre las hojas y los tallos, punzan las células e ingieren la savia. Las prepupas y pupas se localizan en el suelo y no se alimentan (Cervantes, 1992).

Theunissen y Legutowska (1991), mencionan que las ninfas y los adultos de trips muestran una preferencia de partes específicas de la planta del puerro (*Allium porrum* L.). En forma vertical la mayoría de los trips se localiza en la zona de transición en donde las hojas en la parte del cuello cambia gradualmente de amarillo a verde claro, donde las densidades son altas de grupos de ninfas y adultos encontrados a lo largo de toda la hoja. En forma horizontal las larvas y adultos muestran un patrón de distribución normal en el que prefieren ciertas hojas. También mencionan que el control químico no influye en los patrones de distribución de ninfas y adultos dentro de la planta.

Sites *et al.*, (1992), determinaron la distribución de los períodos de muerte y la dispersión de trips en cebolla, tomando 10 plantas por muestra a intervalos de una hora de cuatro datos tomados a finales de mayo y finales de junio de 1988 y relacionaron la muerte y número de trips en cuatro zonas de crecimiento. Encontraron que *T. tabaci* fue significativamente más abundante sobre la mitad basal de las hojas de finales de mayo a finales de junio. A finales de junio esta misma especie fue más abundante en la mitad apical y basal de las hojas, las densidades aumentan casi cinco veces durante las primeras horas de la mañana, indicando que la actividad de vuelo se presenta en estas horas.

Los adultos y las ninfas chupan la savia de las hojas causando un punteado y provocando que las hojas se revienten, se enrollen, se marchiten y se sequen de la punta de la hoja hacia abajo o que se doblen hacia abajo y se pudran, plantas pequeñas pueden quedar destruidas, el crecimiento retardado y el tamaño del bulbo reducido.

Los trips causan un fuerte daño muy característico, que consiste en un rayado o raspado plateado en las hojas y pseudotallo, los síntomas característicos son un brillo en presencia de sol, este brillo resulta de la acumulación de aire en las partes dañadas de las células. El daño resulta del raspado y penetración del tejido vegetal. El tejido dañado coalesce resultando en una distorsión y torcimiento de las hojas, el tallo y partes florales. Las plantas se desecan y presentan una apariencia de tizón, lo que hace posible que se marchiten y mueran las hojas esto último ocurre en condiciones de tiempo caluroso y seco (Quintanilla, 1980).

Cuando las condiciones ambientales son secas y las plantas se estrezan por falta de agua, el daño es particularmente severo y el cultivo entero puede ser destruido. En Estados Unidos de Norteamérica, las pérdidas, solo de trips sin tener control, ascienden a 55%. En India las pérdidas son del 50% como resultado del ataque de trips. Las plantaciones jóvenes pueden ser destruidas por altas infestaciones y la producción de semilla viable puede ser grandemente disminuida. Todos los cultivos aliaceos son atacados por *Thrips tabaci*.

Además de los daños directos que causa al cultivo, esta especie se considera el vector más importante del virus que causa manchas amarillas a la piña en Hawaii (Clausen, 1978; citados por Pacheco, 1994).

Lemmentty y Lindqvist (1993), mencionan que *T. tabaci* transmite el virus de la

marchitez manchada del tomate (TSWV).

Mckenzie, *et al.* (1993) realizaron estudios bajo condiciones de invernadero para determinar el papel de las lesiones de *T. tabaci* en cebolla, *Allium cepa* L. y la invasión del hongo fitopatógeno *Alternaria porri* (Ellis) y el subsecuente desarrollo de la enfermedad que causa la mancha púrpura. Se infestaron cebollas en jaulas individuales con 25 trips por planta e inoculadas a los 20 días después con *A. porri* (1000 esporas por ml de agua). Las cebollas fueron evaluadas 6 y 7 días después de la inoculación. Las plantas infestadas con trips y los inculados con *A. porri* presentaron lesiones más grandes y más desarrolladas que coalescen al ir madurando la planta. Las hojas viejas fueron más susceptibles a *A. porri* infectadas en la ausencia de daño por trips. La infección cambia en hojas jóvenes como un resultado de las lesiones por trips y se observo más tejido muerto por trips en presencia de la enfermedad. Se utilizó la microscopía electrónica de barrido para determinar los cambios morfológicos en tejidos lesionados de la hoja como resultado de la alimentación de trips y el desarrollo de la mancha púrpura. En la ausencia de las lesiones por trips, *A. porri* entra a los tejidos de la hoja a través de los estomas y directamente por las células de la epidermis. Cuando se presentan lesiones por trips asociado a *A. porri*, los tejidos de las hojas son extremadamente necróticos y el hongo aparece y utiliza el área dañada por el insecto como un sitio de penetración alternativo. Así las heridas de alimentación causadas por trips aumentan la entrada y el desarrollo de la enfermedad por proveer un sitio alternativo de entrada para *A. porri*.

e) Muestreo y predicción de la plaga

Los trips pueden ser fácilmente capturados y monitoreados mediante trampas pegajosas, este muestreo debe hacerse en forma regular. El monitoreo aunado con una inspección directa de la planta hace posible la identificación y medidas de control en

forma oportuna.

Andaloro y Shelton, citados por Rabinowitch (1990) y Edelson (1985), describen el procedimiento de muestreo empleado para trips en cebolla en la parte noreste de Estados Unidos. Este método consiste en la selección, dentro del cultivo, en forma al azar de pocas plantas para su inspección y se debe considerar lo siguiente:

1. Número de insectos juveniles
2. Número de insectos adultos
3. Porcentaje de daño con la típica mancha blanca-plateada, esto estimado en forma visual.

d) Control

Existen un gran rango de medidas de control que reduce la severidad de daño en cultivos de *Allium*.

1.-Método cultural

Las plantas con mayor turgencia resisten más el daño de trips que aquellas que se someten a estres hídrico.

La buena labranza y limpieza del terreno es benéfico. La destrucción y quemado de malezas y residuos de cosecha reducen el número de trips. Las labores culturales y otras prácticas agronomicas, reducen los trips presentes en el suelo. La época de siembra y el tiempo de siembra a cosecha puede reducir daños severos. La rotación de cultivos puede disminuir las infestaciones y esto es particularmente importante cuando los insectos persisten en los restos del mismo cultivo o en el suelo (Latorre, 1990).

La asociación de zanahoria - cebolla, es un potencial que reduce el daño causado por *T. tabaci* en el cultivo de cebolla (Uvah y Coaker, 1984).

Ahmad y Shakoori (1993), estudiarón la correlación entre temperatura, humedad relativa y caída de lluvia, mencionan que la temperatura y la humedad relativa no presentan efectos sobre la densidad de trips, mientras que la caída de lluvia presenta un efecto negativo sobre las poblaciones de trips.

En un estudio sobre acolchados, se observó que el color azul claro fue más preferido por *T. tabaci*, el promedio de trips atrapado en trampas de 20 x 25 cm fue de 19.78, mientras que el promedio en trampas blancas, verdes, amarillas, grises y rojas fue de 12.50, 7.61, 7.14, 7.11 y 1.7, respectivamente. Además se observó que el color negro no atrae a los trips. Los acolchados plateados fueron más efectivos en la repelencia de trips cuando el cultivo fue plantado a una distancia más grande (12 x 12 cm) y también cuando fue plantado en estado de plántula que cuando fue plantado en un estado de mayor desarrollo (Lu, 1990).

2.- Control biológico

Los trips tienen muchos enemigos naturales y que se encuentran en forma silvestre, por ejemplo, el hongo parasítico *Entomophthora parvispora* la cual es una especie prometedora. Otros hongos como *Verticillium lecani* que ataca trips y se comercializa como "vertelec" en Inglaterra para el control de *T. tabaci*, bajo condiciones de invernadero, pero no se comercializa a gran escala. Otros parasitoides de ninfas son *Trioxys brui* (Hym.:Chalcididae). Depredadores como *Ceratomegilla maculata* (Col.: Coccinellidae). Otras especies de catarinitas y la chinche pirata diminuta *Orius tristicolor* (White) son depredadores de trips (Lewis, 1973).

Broedsgnard y Hansen (1992) obtuvieron controles exitosos de *T. tabaci* en pepinos partenocarpicos en condiciones de invernadero con ácaros predadores como *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barken* esto probablemente se debió a que primero se estableció el ácaro, los mismos autores señalan a el ácaro *A. cucumeris* como más eficiente para el control de trips.

3.- Variedades resistentes

La resistencia en cebolla a *T. tabaci* se descubrió por primera vez en Estados Unidos en 1934. La variedad de cebolla "White Persian" se encontró que presenta factores que reducen el incremento de las poblaciones de trips en las hojas y es tolerante al daño. La resistencia se encontró relacionada con el ángulo de divergencia entre las hojas y el espacio dentro del tallo. Un cultivar tal como "Australian Brown", presenta hojas con menor apertura mejorando las condiciones de encubrimiento, esto provoca una mayor atracción de trips. Esta resistencia se encontró presente en un gran rango de condiciones y se ha utilizado en programas de mejoramiento. Otro cultivares resistentes que se tienen son "Grano", "Sweet Spanish", "Cristal Wax", "Yellow Bermuda", "Spanish White", y *Allium fistulosum* cv. "Japanese" (Coudriet *et al.*, 1979)

4.- Control químico

Previo a la segunda guerra mundial, los insecticidas para el control de trips incluían espolvoreos con sulfato de nicotina, naftaleno, hidratado de lima, y bisulfuro de carbón o mezclas de estos compuestos. Los insecticidas organoclorados y organofosforados se han utilizado en forma irracional para disminuir las poblaciones. Bromofos, carbofuran, carbaril, endosulfan, diazinón, formothion, nicotina, forato, piretroides sintéticos y espolvoreos de azufre, son algunos productos recomendados para el control de trips (Uvah y Coaker, 1984).

Bajo condiciones de invernadero, para controlar *Thrips tabaci* se utiliza polibutano el cual es una barrera física; la mezcla con deltametrina se comercializa en Inglaterra como "Thripstick" (Rabinowitch y Brewster, 1990)

En el cuadro 6 se señalan algunas de las plagas de mayor importancia que atacan al cultivo de cebolla, así como algunas recomendaciones de control químico.

Cuadro 6.- Algunas de las plagas de mayor importancia en el cultivo de cebolla y su recomendación de control químico.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMU LACION	DOSIS/HA (lt o kg)	DONDE Y CUANDO APLICAR
Trips	Azinfos metílico	Ph 50	0.8 A 1	Cuando haya 10 insectos por planta (joven). B.C. Y SONORA
	diazinon	CE 25	1 A 1.5	
	malation	CE 84	1.0	
	metomil	PS 90	0.3	Cuando se observen los primeros en la planta. Tamaulipas.
	oxidemeton metíl	CE 50	0.35 A 0.5	
	paration metílico	CE 50	1.0	
	paration etílico	CE 50	1.0	
<i>Trips tabaci</i> Lindeman <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergrande) (Thysanoptera: Tripidae) <i>Aelothrips major</i> (Thysanoptera: Aelotripidae)				Cuando se observen de 5 a 10 insectos/ planta. Yucatán, Campeche y Q. Roo. Cuando haya de 10 a 15 trips/hoja. Zacatecas Cuando se observen de 25-30 insectos/planta. Sinaloa. Cuando haya daño en el follaje. Zac. SLP, Qro. Jalisco, Colima, Gto.

OBSERVACIONES

Manchas blancas en las hojas y decoloración en las flores.

Los trips pueden causar daños irreversibles a la planta si el ataque coincide en las primeras etapas de desarrollo. Hacer de 2 a 3 aplicaciones semanales.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMULACION	DOSIS/HA (lt o kg)	DONDE Y CUANDO APLICAR
Minador de la hoja	diazinon oxidemeton metil paration etílico	CE 25 CE 50 CE 50	1.0 0.35 a 0.5 1.0	Cuando se observen 25 larvas vivas/100 plantas. Sinaloa De 3 a 4 minadores/hoja Yucatán, Campeche y Q. Roo De 4 a 5 galerías/ hoja. Zac., SLP, Col, Gto
<i>Liriomyza</i> sp (Diptera: Agromyzidae)				

OBSERVACIONES

Las larvas minan las hojas. Es una plaga importante sobre todo en las siembras de primavera-verano y es cuando invade toda la superficie foliar de la planta, en el Bajío.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMU LACION	DOSIS/HA (lt o kg)	DONDE Y CUANDO APLICAR
Gusano soldado	metomil paration metílico	PS 90 CE 63	0.3-0.4 1.0	
<i>Spodoptera exigua</i> (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae)				

OBSERVACIONES

Las larvas se alimentan de las partes aéreas de las plantas. Los factores

climáticos tienen efecto en la abundancia de ésta plaga.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMU LACION	DOSIS/HA (lt o kg)	DONDE Y CUANDO APLICAR
Gusano cogollero	malation metomil paration metílico	CE 84 PS 90 CE 63	1.0 0.3 1.0	
<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)				

OBSERVACIONES

Las larvas se alimentan de las partes aéreas de la planta.

PLAGA	INSECTICIDA	FORMU LACION	DOSIS/HA (lt o kg)	DONDE Y CUANDO APLICAR
Pulgones	Malation paration etílico pirimicarb	CE 84 CE 50 PH 50	1.0 1 a 1.5 0.5 a 0.75	
(Homoptera: Aphididae)				

OBSERVACIONES

Producen manchado amarillento, y deformaciones en las hojas.

FUENTE: Lagunes y Rodríguez, 1994.

2.9.2.- Enfermedades

Las principales enfermedades reportadas por Romero (1993) y Schwartz *et al.* (1995) en el cultivo de cebolla son las siguientes:

a) *Alternaria porri* (Ellis) Ciferri

La cebolla, el puerro y otras especies del género *Allium* son susceptibles a la "mancha púrpura", la cual es ocasionada por *Alternaria porri*. Según reportes, la enfermedad es endémica en Canadá, Estados Unidos, México (Tamaulipas y Morelos), Sudamérica, Indias y oeste de Europa.

Sintomatología

La infección por *A. porri* se manifiesta en las hojas, tallos y órganos florales como manchas de apariencia húmeda y color café, que al crecer cambian a zonadas y se tiñen de un color ligeramente púrpura, con margen rojo purpúreo y un halo amarillamiento. Las hojas con manchas se ponen amarillas, pierden turgencia y se doblan, mientras los tallos y órganos florales con lesiones similares no producen semilla o en caso de hacerlo, resulta arrugada. Las escamas exteriores de los bulbos raras veces son afectadas. En tiempo húmedo la superficie de las manchas se cubre de un moho café a casi negro, son las fructificaciones del hongo (principalmente conidióforos y conidios). El hongo requiere de la lluvia y rocío persistente para fructificar e infectar. La temperatura favorable fluctúa entre los 5 y 30°C, óptima de 22 a 24°C; a 12°C casi no ocurre infección.

b) *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. 1860.

El mismo autor antes señalado, menciona que esta especie de hongo, causante del mildiu de la cebolla fue observada por primera vez en Inglaterra por Berkeley

(1841), quien le puso el nombre de *Botrytis destructor*. En 1884, Trelease la encontró en Wisconsin, E.U.A. y desde entonces otros fitopatólogos la han visto en diferentes países.

Sintomatología

Los síntomas de la enfermedad dependen de la forma de supervivencia del hongo. Así, las plantas infectadas sistémicamente, por oosporas, crecen poco y las hojas de color verde pálido tienden a distorsionarse. En tiempo húmedo el hongo fructifica sobre las hojas y tallos florales y produce el mildiu violeta característico de la enfermedad, mientras que en tiempo seco sólo aparecen manchas blancas en las hojas (Schwartz *et al.* 1995).

Cuando la infección es secundaria, en las hojas y tallos florales se forman manchas ovales a cilíndricas de color más pálido que el verde amarillamiento normal de la planta. También, si hay alta humedad el hongo fructifica en la superficie, de lo contrario, el centro de la lesión se engrosa y no hay fructificación. Raras veces las plantas infectadas mueren, pero los bulbos no alcanzan su tamaño normal y su consistencia es esponjosa. La semilla también es afectada, particularmente cuando la umbela gana mayor peso, ya que es cuando, el tallo, debilitado por ataque del hongo, se rompe y ya no continúa desarrollando sus funciones nutricionales. Es frecuente observar que el color de las lesiones cambia de púrpura a negro. Esto se debe a la invasión de *Stemphylium botryosum*, el cual llega comúnmente a las lesiones de *P. destructor* como saprófito.

c) *Sclerotium cepivorum* Berkeley

Esta especie descrita en Inglaterra por Berkeley (1841) es actualmente conocida

en Europa, Australia, Africa, Argentina, Brasil, U.S.A. Y México, es responsable de la "pudrición blanca" de la cebolla, ajo, puerro y algunas especies de cebolla silvestre. En México (Estado de Guanajuato) el cultivo de ajo es el más dañado. El problema se encuentra principalmente en el campo (raras veces en el almacén).

Sintomatología

Las plantas enfermas se notan por el amarillamiento y caída de las hojas, empezando por las basales. Una característica de esta enfermedad es el modelo de infección: las plantas enfermas se encuentran esparcidas en el campo y su número depende de la cantidad de inóculo. Para el tiempo en que ocurre la clorosis del follaje, si se arranca una planta se puede observar que las raíces, el bulbo y la base de las hojas ya se encuentran podridos y cubiertos por un micelio blanco, de donde se originó el nombre de "pudrición blanca"; también se podrá notar que las escamas tienen un color negro, lo cual se debe a que el micelio de inmediato forma esclerocios, pequeños, esféricos y justamente de color negro. La pudrición del bulbo es suave y acuosa, con el tiempo sobreviene la deshidratación.

El hongo sobrevive en el suelo por un tiempo largo; algunos fitopatólogos opinan que de 8 a 10 años, quizás por que los esclerocios pueden permanecer en estado de dormancia y germinar cuando encuentren humedad y hospedantes apropiados, o cebolla silvestre; también puede sobrevivir como esclerocios mezclados con la semilla. Su diseminación depende del agua de riego y de plántulas que se mueven de un lugar a otro. Hasta donde se sabe no hay reproducción sexual, por consiguiente, tampoco diseminación por el viento.

La enfermedad es más severa en suelo frío y ligeramente húmedo, pero la humedad es menos importante que la temperatura. En medio de cultivo *S. cepivorum*

crece a temperaturas de 4 a 29°C, aunque para infectar requiere de 10 a 24 °C, óptima de 15 a 18°C.

2.10.- Cosecha

La cebolla se puede cosechar de "rabo" o tierna o bien cuando alcanza su desarrollo completo, que puede apreciar cuando la mitad de las hojas están dobladas, si se cosecha de esta última forma se deben eliminar raíces y hojas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1.- Características del sitio experimental

El ensayo se ubicó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo Edo. de México; se sitúa a los 19° 29' 00" de latitud norte y 98° 53' 00" de longitud oeste a una altura de 2250 msnm. Cuenta con un clima C(wo) (w) b (i')g, es decir, templado, con menos del 15% de lluvias invernales, verano fresco y largo, la temperatura del mes más caliente es de 22°C, un promedio de lluvia anual de 636.5 mm y una marcha de temperatura tipo ganges (García, 1981).

Los suelos de la zona son profundos y presentan un estrato superficial con estructuras medias y color pardo. La textura que predomina en los primeros 30-50 cm. es franca, aunque también encontramos textura arcillosa.

La conductividad eléctrica (CE) es menor a 4 mmhos/cm; lo que indica que no presenta problema de sales. El pH es ligeramente alcalino (7-7.6), la capacidad de campo (CC) es de 0.3 ATM., variando de 15.5 a 29.6%. Sobre el agua de riego, se considera dentro de la clase buena por tener una salinidad efectiva menor de 1.25 Me/lit, considerándose apta para riego.

3.2.- Características del material utilizado

A) Químico

A.1.- Herbicidas

A.1.1.- DIFENIL ETHERES

Los herbicidas difenil éteres se desarrollaron a partir de la molécula de 2 feniles (benzeno) enlazados por una unión éter.

El primer herbicida de este grupo fue nitrofen, introducido en 1963. Generalmente se usan para el control de hoja ancha, en preemergencia o postemergencia temprana, son herbicidas de contacto. Son rápidamente absorbidos por hojas y raíces, su traslocación es limitada. Inducen clorosis y necrosis, el efecto de la actividad es notorio. Fisiológicamente, su modo de acción no es claro, pero se cree que inhibe el transporte de electrones y se une a la fosforilación.

Estos se aplican al follaje, no se traslocan y necesitan de altos volúmenes de agua para alcanzar mayor cubrimiento. Su uso es para el control de maleza de hoja ancha y pastos en soya, cacahuate y otras leguminosas, en postemergencia en trigo, cebada (Ware, 1989).

Este grupo incluye los siguientes herbicidas: acifluorfen (BLAZER), lactofen (COBRA), fomesafen (FLEX) y oxifluorfen (GOAL).

A.1.2.- ACIDO OXIFENOXI-ESTER

Esta es una nueva clase de herbicidas, postemergentes con alta susceptibilidad a todas las gramíneas. Por consiguiente son aplicados a cultivos de hoja ancha con alta selectividad para los mismos. En pastos, el compuesto es rápidamente traslocado a los puntos de crecimiento (meristemo). En zonas de temporal aparentemente tiene poco efecto en su actividad.

Este grupo incluye a fluazifop-butil (FUSILADE), es el herbicida más usado de este grupo. Se utiliza en postemergencia para el control de gramíneas anuales y perennes. Se recomienda en más de 100 cultivos de hoja ancha.

A.2.- Insecticidas

El desarrollo de los insecticidas organofosforados (OF) data de la segunda guerra mundial, a partir de allí se descubrieron y se sintetizaron una gran cantidad de compuestos orgánicos del fósforo.

La mayoría de los OF actúan como insecticidas de contacto, fumigantes y de acción estomacal, pero también se tienen materiales sistémicos, que cuando se aplican al suelo y a las plantas son absorbidos por hojas tallos, corteza y raíces, circulan en la savia haciéndola tóxica para los insectos chupadores.

A.2.1.- Características básicas de los organofosforados

Los OF tienen dos características básicas:

1. Son más tóxicos para vertebrados que los compuestos organoclorados.
2. No son persistentes en el medio ambiente, principal causa que motivó la sustitución en el uso de los organoclorados por los OF.

A.2.2.- Toxicidad de los organofosforados

Para tener idea del grado de toxicidad de los organofosforados, en comparación con otros insecticidas como el cianuro de sodio (NaCN), se presentan las siguientes

dosis letales (cuadro 7).

Cuadro 7.- Dosis letales cincuenta (DL₅₀) oral aguda en rata, de algunos insecticidas, comparados con organofosforados.

PRODUCTO	DL50 O.A. (mg/kg de rata)
Cianuro de sodio	10
Avermectina	10
Sulfato de nicotina	50-91
Cipermetrina	247
ORGANOFOSFORADOS	
TEPP	1-2
Mevinfos	4-7
Paration	7
Paratión metílico	9-42
Piazinon	108-250
Fention	225-740
Malation	885-2800
Stirofos	1125-4000

Fuente: Lagunes y Villanueva, 1994.

El paratión metílico esta reportado como un insecticida de amplio espectro de actividad (Lagunes y Villanueva, 1994).

A.2.3.- Modo de acción

La toxicidad de los OF en insectos y mamíferos, está asociada con la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa (ACE). Esta esterasa cataliza la hidrólisis de la

acetilcolina (AC, transmisor químico sináptico) a colin y ácido acético, a gran velocidad.

En el cuadro 8 se señalan algunas generalidades de los productos utilizados en el presente ensayo.

Cuadro 8.- Generalidades de los productos evaluados en el ensayo; Comparación de métodos de control de maleza y eficacia biológica de dos insecticidas sobre el control de trips (Thysanoptera:Thripidae) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México, 1995.

NOMBRE COMUN, COMERCIAL Y	USO GENERAL	LD ₅₀ ORAL RATA	DL ₅₀ DERMAL CONEJO	FORMULADORA
INSECTICIDAS				
Oxidemeton metil Metasystox R	Insecticida-acaricida, sistémico, recomendado para hortalizas, frutales y ornamentales.	65	100	BAYER
HERBICIDAS				
Fluazifop butil Fusilade	Control total de gramineas emergidas, selectivo a cultivos de hoja ancha, incluyendo algodón, soya y hortalizas.	2450	>2420	ZENECA
Oxifluorfen Goal	Aplicar en Pre- Postemergencia, controla malezas de hoja ancha, selectivo a maíz, algodón, soya, frutales y ornamentales.	>5000	>10000	ROHM & HAAS

FUENTE: Ware, 1989.

B) Vegetal (variedad)

La variedad utilizada en el presente trabajo fue Early Supreme, es un híbrido de día corto; produce una atractiva cebolla blanca de bulbos de forma tipo grano hacia globo achatado. Tiene un cuello corto que se seca rápidamente después de cosechado. Según las especificaciones de la casa semillera que lo produce, presenta alta resistencia a la mancha purpúrea (*Alternaria porri*) del tallo (Sunseeds, 1995).

3.3.- Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó el diseño experimental de Bloques al Azar con 20 tratamientos y 4 repeticiones, dando lugar a 80 unidades experimentales. La unidad experimental quedó constituido de 4 m. de largo por 3.6 m. de ancho con un área total de 14.4m², requiriéndose una superficie total de 1152 m². La parcela útil consistió de los 6 m² ubicados al centro de cada unidad experimental, es decir, 3 x 2m.

3.4.- Conducción del experimento

a) Almacigo

El almacigo se estableció el día 4 de marzo de 1995 en los invernaderos, del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, y se realizó de la siguiente manera:

1. Se utilizó como sustrato una mezcla de peat moos, Mix-3 y un calibre estándar, con una proporción de 2:1, respectivamente.

2. Se utilizaron charolas de unicel de 200 cavidades, depositandose 1 semilla por cavidad.
3. A los 22 días después de la siembra, la plántulas se sacaron del invernadero con la finalidad de "aclimatarlas" a las condiciones ambientales naturales.

Los riegos en el invernadero se hicieron de acuerdo a las condiciones ambientales y del cultivo, aplicándose cada tercer día.

b) Plantación

b.1.- Preparación del terreno

La preparación del terreno definitivo para el transplante se realizó en forma convencional, un barbecho a una profundidad de 25-30 cm, un paso de rastra y el surcado con una distancia entre surcos de 90 cm.

b.2.- Transplante

El transplante se realizó en forma manual, el día 8 de abril de 1995, aproximadamente a los 35 días después de haber sembrado el almácigo. Se plantó a doble hilera sobre el lomo del surco, con un espacio de 12-15 cm entre plantas y entre hileras de 20-25 cm.

b.3.- Fertilización.

Se utilizó la formula 120-80-30, aplicando 60-80-30 en una primera aplicación, esta se efectuó el 6 de mayo de 1995, un mes después del transplante, a las 5

semanas posteriores se aplicó los 60 kg de nitrógeno restante, las fuentes utilizadas fueron: urea, super fosfato de calcio triple y sulfato de potasio, se procedio en forma inmediata a dar un riego.

b.4.- Riegos

Los riegos, además del de trasplante, se aplicaron cada semana, esto hasta el 10 de junio de 1995, una vez establecido el temporal.

b.5.- Aplicación de fertilizantes foliares

La primera aplicación de fertilizante foliar se realizo el 8 de mayo de 1995, el fertilizante usado fue Bayfolan forte, a una dosis de 5 kg/ha, en 390 lt de agua/ha.

La segunda aplicación se realizo el 20 de junio de 1995 (75 DDT), a la misma dosis y en 273 lt/ha de agua. Ambas aplicaciones se realizaron con una aspersora de mochila de 15 lt de capacidad y una punta de la serie Tee-Jet 8004.

b.6.- Aplicación de fungicidas

Hubo la necesidad de aplicar fungicidas con la finalidad de prevenir patógenos que dañan al cultivo de cebolla. La medida anterior se debio a que se presento una alta humedad relativa, debido al establecimiento del temporal, lo que favorece la incidencia de enfermedades fungosas.

La primera aplicación se llevo a cabo el 20 de junio (75 DDT), se aplico ANILAZINA a una dosis de 2 kg/ha, en 273 lt/ha de agua, se utilizo una aspersora de mochila de 15 lt de capacidad y una boquilla TEEJET 8004.

3.5.- Tratamientos evaluados

Los tratamientos involucrados en el estudio son los descritos en el cuadro 9. Su distribución en campo quedo como se indica en la figura 2.

Cuadro 9.- Tratamientos evaluados en el ensayo; Comparación de métodos de control de malezas; eficacia biológica y residualidad de dos insecticidas sobre el control de trips en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L) de transplante en Chapingo, México. 1995.

#	TRATAMIENTO
1.-	TESTIGO SIEMPRE LIMPIO (DESHIERBE MANUAL)
2.-	TESTIGO ABSOLUTO
3.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) + FLUAZIFOP-BUTIL (0.187 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE (15 DDA) MAS <u>OXIDEMETON METIL</u> (375 g de i.a./ha)
4.-	FLUAZIFOP-BUTIL (0.187 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE (15 DDA)
5.-	COBERTURA DE TRIGO AL 50% + 1 DESHIERBE MANUAL (55 DDT)
6.-	COBERTURA DE TRIGO AL 100% + 1 DESHIERBE MANUAL (55 DDT)
7.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE
8.-	2 ESCARDAS + 1 DESHIERBE MANUAL (DESPUES DE LA 1ª ESCARDA)

#	TRATAMIENTO
9.-	2 ESCARDAS + 3 DESHIERBES MANUALES (DESPUES DE C/ ESCARDA)
10.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 2 ESCARDAS (C/20 DIAS) + 1 DESHIERBE (15 DDA)
11.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 2 ESCARDAS (C/20 DIAS) + 2 DESHIERBES MANUALES (DESPUES DE LA 2ª ESCARDA)
12.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) + FLUAZIFOP-BUTIL (0.187 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE (15DDA) MAS <u>PARATION METILICO</u> (750 g de i.a./ha)
13.-	FLUAZIFOP-BUTIL (0.187kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE (15 DDA)
14.-	COBERTURA DE TRIGO AL 50% + 1 DESHIERBE MANUAL (55 DDT)
15.-	COBERTURA DE TRIGO AL 100% + 1 DESHIERBE MANUAL (55 DDT) OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 1 DESHIERBE
16.-	2 ESCARDAS + 1 DESHIERBE MANUAL (DESPUES DE LA 1ª ESCARDA)
17.-	2 ESCARDAS + 3 DESHIERBES MANUALES (DESPUES DE C/ ESCARDA)
18.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 2 ESCARDAS (C/20 DIAS) + 1 DESHIERBE (15 DDA)
19.-	OXIFLUORFEN (0.36 kg/ha) EN POSTEMERGENCIA + 2 ESCARDAS (C/20 DIAS) + 2 DESHIERBES MANUALES (DESPUES DE LA 2ª ESCARDA)
DONDE: DDA = DIAS DESPUÉS DE LA APLICACION DE LOS HERBICIDAS DDT = DIAS DESPUÉS DEL TRANSPLANTE	

BLOQUE



1	2	1	1	1	1	1	9	8	4	1	5	6	1	1	3	1	1	7	1	2	 4
	0	9	8	7	1	0				2				6		5	4		3		

← 72 m →

2	2	1	1	1	1	1	9	8	1	1	5	1	1	1	1	2	4	7	3	6
	0	9	8	7	1	0			6	2		3		4	5					

3	2	1	1	1	1	1	9	8	1	6	2	1	1	3	1	1	4	5	7	1
	0	9	8	7	1	0			6			2			4	5				3

4	2	1	1	1	1	1	9	8	3	4	1	1	1	1	6	2	5	1	1	7
	0	9	8	7	1	0					5	4		6				3	2	



3.6

Figura 1.- Distribución en campo de los tratamientos evaluados en el ensayo; Comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas sobre el control de trips en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México, 1995.

3.6.- Aplicación de los tratamientos

3.6.1.- Herbicidas

Debido a la alta de incidencia de malezas anuales presentes en el cultivo, se realizó una aplicación total previa del herbicida oxifluorfen, el cual controló la maleza de hoja ancha dominante en el en el esayo, esto se llevo a cabo el 26 de abril de 1995 (aprox. 20 DDT), a una dosis de 1.5 lt/ha de producto comercial, con un gasto de agua 275 lt/ha, posteriormente a esto se efectuó la aplicación de los tratamientos de control de maleza de la forma siguiente:

A los 7 días después de la aplicación del herbicida anterior, se hizo una evaluación de control de maleza en forma visual y se encontró que controlo 100% a la maleza de hoja ancha.

También se hizo notar que a los 20 días después de la aplicación, surgio una nueva generación de maleza de hoja ancha y gramíneas, en el siguiente orden de importancia:

- 1.- Chayotillo (*Sicius* sp)
- 2.- Pasto eleusine (*Eleusine* sp)
- 3.- Aceitilla (*Bidens* sp)
- 4.- *Simsia amplexicaulis*

El día 18 de mayo de 1995 (40 DDT), se procedió a la aplicación de los tratamientos químicos señalados en el cuadro 9.

Para su aplicación se utilizó una aspersora manual de mochila con capacidad de 15 lt, con una punta TEEJET 8002

3.6.2.- Cobertura

Los tratamientos a base de cobertura de trigo se hicieron distribuyendo la paja de trigo en forma manual el día 13 de mayo de 1995 (35 DDT).

3.6.3.- Escardas

Para realizar los tratamientos a base de escarda se hizo uso del control mecánico. Para tal fin se utilizó una cultivadora de tracción animal, efectuándose el día 23 de mayo de 1995 (45 DDT).

La segunda se realizó el día 19 de junio (70 DDT), efectuándose de la misma manera que la primera escarda.

3.6.4.- Deshierbes manuales

Los deshierbes manuales (con azadón), programados para el testigo siempre limpio se llevaron a cabo de la manera siguiente:

1. Se dieron un total de 3 deshierbes, realizándose el primero el 13 de mayo de 1995 (35 DDT).
2. El segundo deshierbe manual se realizó el día 3 de junio de 1995 (55 DDT).
3. El tercer deshierbe se llevó a cabo el 20 de junio (75 DDT).

Los demás dehierbes manuales en combinación con los diferentes métodos de control de maleza programados, también se realizaron en la mismas fechas.

3.6.5.- Insecticidas

La aplicación de los insecticidas, se hizo en forma similar al control de malezas, es decir, el día 8 de mayo (30 DDT), se realizó una aplicación previa de paratión metílico para el control de trozadores, a una dosis de 1.5 lt/ha de producto comercial en 390 lt de agua/ha.

La aplicación de los insecticidas involucrados en el ensayo se efectuó el día 1 de junio de 1995 (55 DDT). Se empleó una espersora de mochila de 15 lt de capacidad equipada con una boquilla de cono hueco.

La segunda aplicación de insecticidas se efectuó el 15 de junio (70 DDT), empleando un volumen de 290 lt de agua/ha, con una punta Tee-jet 8002 y una aspersionadora de mochila de 15 lt de capacidad. Previendo un lavado de los insecticidas se adicionó un adherente (ADH) a una dosis de 1 ml/lt de agua.

La tercera aplicación se efectuó el 22 de junio (76 DDT), se aplicó en 274 lt de agua/ha, se utilizó una boquilla TEEJEET 8004 y una aspersionadora de mochila.

3.7.- Evaluaciones

Con la finalidad de conocer el efecto de los tratamientos se consideraron las siguientes variables respuesta:

3.7.1.- Control de maleza

Porciento de control de maleza, para lo cual se empleó la escala cualitativa, basada en valores de 0 a 100, en donde 0 equivale a nulo control y 100 a un control total.

3.7.2.- Control de trips

Para esta variable se contó el número de insectos por planta, considerando el 10% de plantas las cuales fueron tomadas al azar dentro de cada unidad experimental. Para medir la eficacia biológica de los insecticidas se tomo en cuenta el modelo propuesto por Abbott, el cual se describe a continuación:

$$\text{Porciento de Eficacia Biológica} = \frac{\bar{X} \text{ del trat.} - \bar{X} \text{ del trat. testigo}}{\text{Promedio del tratamiento evaluado}}$$

3.7.3.- Rendimiento

Para medir rendimiento comercial total, esta variable respuesta se realizó al momento de la cosecha, se cuantificó la producción obtenida en kg por cada una de las parcela útiles, dicho rendimiento promedio de cada tratamiento se extrapoló a ton/ha.

3.8.- Cosecha

Esta se efectuó el día cuatro de agosto de 1995, a los cinco meses después de efectuada la siembra del almácigo, haciendose esta en forma manual. La cosecha consistió en tomar al azar 6 bulbos de cebolla dentro de cada parcela útil, registrando el peso de los bulbos, esto con la finalidad de evaluar el impacto de los diferentes

factores que se manejarón en el ensayo.

3.9.- Análisis estadístico

Para determinar la significancia estadística entre tratamientos evaluados y a los valores registrados en campo, se hizo un análisis de varianza según el modelo estadístico empleado, para tal fin se utilizó el paquete estadístico SAS. Para identificar los mejores tratamientos realizó la prueba de comparación de medias Tukey con $\alpha = 0.05$.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Malezas

4.1.1.- Identificación de malezas

Las especies de malezas presentes e identificadas durante el desarrollo del ensayo, en función de su densidad fueron siguientes:

- 1.- *Sycios angulatus*
- 2.- *Eleusine multiflora*
- 3.- *Bidens odorata*
- 4.- *Simsia amplexicaulis*

Estas malezas se mostraron en forma constante y en altas poblaciones, durante el desarrollo del experimento, también se pudo apreciar que *S. angulatus* presento generaciones sucesivas, sobre todo en aquellos tratamientos a base de escardas.

4.1.2.- Primera evaluación

El análisis de varianza de los porcentajes de control de la primera evaluación muestran diferencias significativas entre tratamientos (apéndice 1) por lo que se procedió a la prueba de comparación de medias Tukey para cada una de las especies evaluadas y en cada una de las evaluaciones realizadas (cuadros 10, 11, 12 y 13).

Cuadro 10.- Comparación de medias Tukey del porciento de control de *Sycios angulatus* en la primera, segunda y tercera evaluación. Chapingo, Méx. 1995.

MEDIAS DEL PORCIENTO DE CONTROL DE MALEZA		
TRAT. PRIMERA	TRAT. SEGUNDA	TRAT. TERCERA
1 100 A	1 100 A	1 100.0 A
8 100 A	7 97.5 A B	11 99.0 A B C
9 100 A	6 96.5 A B	7 98.5 A B C
7 97.5 A B	5 94.2 A B C	6 98.2 A B C
3 91.7 A B	4 93.7 A B C	3 97.7 A B C
10 90.5 A B	3 93.0 A B C	5 97.5 A B C
11 86.7 A B	11 89.2 B C	10 97.0 A B C
6 83.7 B C	10 85.7 C	4 94.2 B C
5 72.5 C	8 74.7 D	9 93.7 C
4 0.0 D	9 67.0 D	8 85.7 D
2 0.0 D	2 0.0 D	2 0.0 E

Sycios angulatus

La prueba Tukey (cuadro 10) para esta especie indica que los porcentajes más altos de control se obtuvieron con los tratamientos 1, 8, 9, 7, 3, 10 y 11, presentando controles superiores al 86% y no mostrando diferencias estadísticas significativas con el testigo siempre limpio. Sin embargo, se observa numéricamente que los mejores tratamientos corresponden al 1, 8 y 9, obteniendo controles del 100%. En general se pudo apreciar que *S. angulatus* fue muy susceptible a los tratamientos a base de oxifluorfen. En el mismo cuadro se observa que *Sycios angulatus* se comporto resistente o tolerante al tratamiento 4 (fluazifop-butil), con nulos controles y similar al testigo siempre enmalezado.

Cuadro 11.- Comparación de medias Tukey del por ciento de control de *Bidens odorata* en la primera, segunda y tercera evaluación. Chapingo, México, 1995.

MEDIAS DEL PORCIENTO DE CONTROL DE MALEZA								
TRAT. PRIMERA			TRAT. SEGUNDA			TRAT. TERCERA		
1	100	A	1	100	A	1	100	A
8	100	A	9	100	A	4	99.2	A
9	100	A	8	99.7	A	9	99.0	A
7	95.7	A	4	99.5	A	10	99.0	A
6	92.0	A	7	99.2	A	7	98.7	A
10	90.0	A	10	99.2	A	8	98.7	A
11	90.0	A	3	98.2	A	11	98.0	A
3	87.0	A	11	98.2	A	6	97.5	A
5	70.0	B	5	96.2	A	3	97.5	A
4	0.0	C	6	94.0	A	5	95.7	A
2	0.0	C	2	0.0	B	2	0.0	B

Bidens odorata

La comparación de medias Tukey para *Bidens odorata* mostró que la mayoría de los tratamientos presentaron un control similar al obtenido con *S. angulatus* siendo los mejores tratamientos el 1, 8, 9, 7, 6, 10, 11 y 3, en los cuales no existen diferencias estadísticas, mostrando controles superiores al 87%. El tratamiento a base de 50% de cobertura presenta controles deficientes correspondiendo a un 70%, fluazifop-butil en postemergencia y el testigo siempre limpio con un cero por ciento de control para ambos casos.

Eleusine multiflora

La prueba de comparación de medias Tukey indica que el mejor control para ésta especie es a base de escardas, deshierbes manuales y control químico siendo los tratamientos 1, 8 y 9 los que presentan controles del 100% el tratamiento 3 con un 98% y el 4 con 96.7% de control de *Eleusine multiflora*, por el contrario los tratamientos 2, 7, 10 y 11 los que tienen resultados nulos, mostrando todos ellos controles iguales a cero.

Cuadro 12.- Comparación de medias Tukey del porciento de control de *Eleusine multiflora* en la primera, segunda y tercera evaluación. Chapingo, México, 1995.

MEDIAS DEL PORCIENTO DE CONTROL DE MALEZA								
TRAT. PRIMERA			TRAT. SEGUNDA			TRAT. TERCERA		
1	100	A	1	100	A	1	100	A
8	100	A	4	100	A	10	100	A
9	100	A	3	100	A	3	100	A
3	98.0	A	8	99.5	A B	4	100	A
4	96.7	A	9	99.0	A B C	5	100	A
6	76.2	B	10	99.0	A B C	6	100	A
5	71.2	B	11	97.0	B C D	11	100	A
2	0.0	C	7	96.7	B C D	8	100	A
7	0.0	C	6	96.2	C D	9	100	A
10	0.0	C	5	95.5	D	7	99.2	B
11	0.0	C	2	0.0	E	2	00.0	C

Simsia aplexicaulis

Esta es otra de las especies de malezas presentes en el ensayo, la prueba Tukey

(cuadro 13) indica que los tratamientos 1, 8, 9, 10, 7, 11 y 3 no presentan diferencias significativas, ya que presentan controles superiores al 95% e incluso del 100% que corresponden a los tratamientos 1, 8 y 9. Por otro lado se tienen controles deficientes cuando se utiliza cobertura de trigo al 50% con un control del 78.7% y siendo los peores tratamientos el 4 y el 2 con cero porciento de control, respectivamente.

Cuadro 13.- Comparación de medias Tukey del porciento de control de *Simsia amplexicaulis* para la primera, segunda y tercera evaluación. Chapingo, México, 1995.

MEDIAS DEL PORCIENTO DE CONTROL DE MALEZA		
TRAT. PRIMERA	TRAT. SEGUNDA	TRAT. TERCERA
1 100 A	1 100 A	1 100 A
8 100 A	8 100 A	10 100 A
9 100 A	9 99.7 A	9 100 A
10 98.7 A	10 98.7 A	11 98.8 A
7 98.0 A	11 98.7 A	8 98.5 A
11 97.2 A	6 97.7 A	7 95.7 A
3 95.5 A	7 96.5 A	3 94.7 A
6 88.5 B	4 96.2 A	6 93.7 A B
5 78.7 C	3 95.5 A	4 92.7 A B
4 0.0 D	5 94.7 A	5 87.0 B
2 0.0 D	2 0.0 B	2 0.0 C

4.1.3.- Segunda evaluación

El análisis de varianza muestra diferencias significativas entre tratamientos (apéndice 2) lo que llevo a realizar las pruebas de comparación de medias tukey para cada una de las malezas.

Sycios angulatus

La prueba de comparación de medias Tukey (cuadro 10) presenta diferencias entre los tratamientos sobre el control, siendo el mejor tratamiento el testigo siempre limpio con un 100% de control, el tratamiento 7 a base de oxifluorfen con un 97.5%, el 6 con 96.5%, el tratamiento 5 a base de cobertura de trigo al 50% más un deshierbe manual a los 55 días después del transplante presentó un comportamiento mucho mejor que durante la primera evaluación que corresponde a un 94.2%, el tratamiento 4 con 93.7% y por último el tratamiento 3 con un 93% no existiendo diferencias significativas entre ellos. En lo que respecta a los tratamientos donde se observan controles pobres se encuentran el 8 con 74.7% el tratamiento 9 con 67% y el tratamiento 2 con cero por ciento de control, no existiendo diferencias significativas entre ellos.

Bidens odorata

En lo que toca a esta maleza, durante la segunda evaluación, la prueba Tukey (cuadro 11) muestra que no existen diferencias significativas en los tratamientos encontrando controles similares o superiores al 94%, excepto el testigo siempre enmalezado con un cero por ciento de control de *Bidens odorata*. Este comportamiento u oscilación de la población de maleza se explica por que durante esta evaluación se llevo a cabo las aplicaciones restantes de cada uno de los tratamientos repercutiendo en el control de maleza.

Eleusine multiflora

La prueba de medias Tukey (cuadro 12) indica que existen diferencias significativas entre tratamientos, siendo el 1, 4, y 3 donde se obtienen controles del 100%, considerando en forma general a esta especie de maleza y para esta evaluación,

todos los tratamientos muestran buenos controles de *Eleusine multiflora* ya que todos presentan controles superiores al 95%, excepto el tratamiento siempre enmalezado con un cero por ciento de control lo que indica que la incidencia de esta maleza durante el ensayo fue alta y donde no se efectuó ningún control lo cual se reflejó en forma negativa en el tamaño, número de bulbos comerciales y por consiguiente en el rendimiento (cuadro 19), esto en relación al resto de los tratamientos.

Simsia amplexicaulis

La prueba de medias Tukey (cuadro 13) no presenta diferencias significativas entre tratamientos sobre el porcentaje de control de maleza siendo superior al 94% a excepción del testigo siempre enmalezado con un cero porcentaje de control, lo anterior refuerza lo indicado respecto a la oportuna aplicación de los tratamientos sobre el control de malezas, siendo los factores de cada tratamiento los que tuvieron efecto sobre el comportamiento de esta especie durante la evaluación.

4.1.4.- Tercera evaluación

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre los tratamientos para cada una de las especies de malezas presentes por lo que se realizó la prueba de medias Tukey.

Sycios angulatus

La prueba de medias Tukey (cuadro 10) mostró diferencias significativas, siendo los tratamientos 1, 11, 7, 6, 3, 5, y 10 los que sobresalieron por el grado de control de esta especie de maleza ya que obtuvieron arriba del 97%, no existiendo diferencias significativas entre ellos pero si con el resto de los tratamientos; en forma general los

tratamientos restantes presentaron controles buenos como es el caso del tratamiento 4 y 9 que mostraron controles del 94.2% y 93.7% respectivamente, en cuanto al tratamiento 8 con un 85.7% de control, éste último consistió a base de escardas y deshierbes manuales lo que probablemente activó el banco de semillas latentes en el suelo lo que incrementó la población de *Sycios angulatus* dando como resultado un control regular, sin embargo cabe señalar que esta fue una de las malezas con mayor población y persistencia. A excepción de los tratamientos anteriores, el testigo siempre enmalezado, mantuvo su comportamiento con un cero porciento de control lo que se reflejó en el rendimiento final.

Bidens odorata

La prueba de medias Tukey (cuadro 11) no presenta diferencias significativas entre tratamientos en el control de esta especie, ya que el rango de control oscila entre el 95 al 100%, este último que corresponde al testigo siempre limpio, a excepción del tratamiento siempre enmalezado que presentó un cero porciento de control. En forma general, todos o casi todos los tratamientos mostraron de bueno a excelente control de *Bidens odorata* y para esta evaluación no existiendo diferencias significativas a excepción del testigo siempre enmalezado.

Eleusine multiflora

La comparación de medias Tukey indica que no existen diferencias significativas en los tratamientos a excepción del 7 con un 99.2% y el tratamiento siempre enmalezado, que como era de esperarse por el grado de infestación de maleza mostró un nulo control, el resto de los tratamientos presentaron un control del 100 % lo que indica que utilizar o aplicar cualquiera de los tratamientos evaluados proporciona el mismo grado de control para esta especie de maleza a excepción de los tratamientos

antes señalados. Se puede mencionar que esta especie mostró mayor control a partir de la segunda evaluación, esto es cuando se aplicaron o complementaron los tratamientos a base de deshierbes manuales, por lo que se infiere que esta es una especie susceptible a la remoción del suelo y de la misma, caso contrario a *Sycios angulatus*.

Simsia amplexicaulis

La prueba de medias Tukey (cuadro 13) muestra diferencias poco significativas entre los tratamientos evaluados siendo el 1, 10 y 9 los que registraron 100% de control, el tratamiento 11 con un 98.8%, el 8 con un 98.5%, el 7 con un 95.7%, los resultados de maleza anteriores se consideran buenos ya que están por encima del 95% , por el otro lado se tiene al tratamiento siempre enmalezado que mantuvo la mayor población de esta y de otras especies de malezas con un nulo control que repercutió en el rendimiento final del producto de interés, tanto en cantidad como en calidad.

4.1.5.- Evaluación General

Se realizó el análisis de varianza que mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados y para cada una de las especies de malezas presentes, por lo que se realizó la prueba de comparación de medias Tukey (cuadro 14), donde se observa que existen diferencias poco significativas entre tratamientos a excepción del 4 a base de Fluazifop-butil en postemergencia más un deshierbe manual a los 15 días después de la aplicación, donde se encontró 72.7%, se resalta que este es un herbicida graminicida que tiene efecto nulo sobre maleza de hoja ancha y siendo *Sycios angulatus* la maleza que predominó durante todo el ciclo, este pobre control por el tipo de herbicida aunado con la remoción del banco de semillas por el laboreo manual

provocó un aumento en la población de esta especie y por consecuencia un control pobre en relación al resto de los tratamientos; también se nota que de acuerdo a las condiciones en las que se llevo acabo el ensayo, el tratamiento siempre enmalezado mostró poblaciones altas y constantes de las diferentes especies de maleza, lo que repercutió de manera negativa sobre el rendimiento del bulbo (cuadro 24) tanto en cantidad como en calidad.

Cuadro 14.- Evaluación General del porciento de control de malezas presentes en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995.

TRATAMIENTO	PORCIENTO DE CONTROL DE MALEZA	
1	100.0	A
9	96.54	A
8	96.41	A
3	95.75	A
6	92.87	A
7	89.45	A
10	88.16	A
5	87.79	A
11	87.75	A
4	72.70	B
2	00.00	C

4.2.- Trips (Thysanoptera: Thripidae)

El análisis de varianza mostró diferencias estadísticamente significativas para el porciento de control de trips para cada una de las evaluaciones por lo que se realizaron

pruebas de comparación de medias Tukey con la finalidad de detectar los mejores tratamientos en cada una de las evaluaciones.

4.2.1 Primera evaluación

La comparación de medias tukey (cuadro 15) indican que a mayor cobertura de trigo existe mayor eficiencia de control de trips para ambos insecticidas evaluados, siendo numéricamente los mejores tratamientos el 15 y el 5 con una eficacia biológica del 90% y 86.6% respectivamente. En el caso del tratamiento 4, se infiere que las poblaciones de la plaga prefirieron la maleza de *Sycios angulatus* la cual se encontraba en altas densidades y su floración coincidió con la etapa del cultivo por lo cual se infiere tal preferencia.

Las diferencias entre el tratamiento 14 y 5 a base de trigo con el mismo porcentaje de cobertura quizá se deba a la eficacia de que se pudiera atribuirse al insecticida, resultando mejor el oxidemeton-metil.

El resto de los tratamientos, el comportamiento es similar al testigo, con eficacias menores al 50% lo que representa controles pobres o deficientes en cuanto al porcentaje de eficacia biológica ya que un buen control representa eficacias arriba del 90%.

4.2.2.- Segunda evaluación

La comparación de medias Tukey (cuadro 16) para esta evaluación muestra la misma tendencia respecto a los mejores porcentajes de control de trips, estos se obtuvieron con los tratamientos a base de coberturas con paja de trigo, siendo los tratamientos 15 y 6 los que obtuvieron el mejor porcentaje de eficacia biológica con un 94.3 y 91.6% respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre ellos.

Cuadro 15.- Medias Tukey y porciento de eficacia biológica para la primera evaluación de control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, Méx, 1995.

TRAT.	MEDIA DE CONTROL DE TRIPS	AGRUPACION DE MEDIAS	(ABBOTT) PORCIENTO DE EFICACIA BIOLOGICA
15	1.12	A	90.04
5	1.50	A	86.67
4	2.50	A B	77.78
14	2.75	A B C	75.56
6	3.12	A B C	72.27
2	3.25	A B C	
8	5.75	A B C D	48.89
3	6.62	A B C D	41.16
16	6.62	A B C D	41.16
9	7.12	A B C D	36.71
7	7.50	A B C D	33.33
1	7.87	A B C D	30.04
12	8.12	A B C D	27.82
20	8.37	A B C D	25.60
18	9.37	B C D	16.71
13	9.50	B C D	15.56
11	9.62	B C D	14.49
17	10.25	C D	8.89
1	11.25	D	
19	12.25	D	-8.89

En cuanto al tratamiento 14, 12 y 5 con un 84.1%, 81.3, y 74.7%, se hace notar que el porciento de eficacia biológica no difiere significativamente obteniendo controles regulares, cabe hacer mención que no es recomendable utilizar los tratamientos a base de cobertura por las desventajas de manejo del cultivo que entre otras limitantes presenta efecto alelopático, dificulta el riego, dificulta las labores de labranza como las escardas, aporques, entre otros.

Cuadro 16.- Medias Tukey y porciento de eficacia biológica para la segunda evaluación de control de trips (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, Méx, 1995.

TRAT.	MEDIA DE CONTROL DE TRIPS	AGRUPACION DE MEDIAS	(ABBOTT) PORCIENTO DE EFICACIA BIOLOGICA
2	0.00	A	
15	0.75	A	94.39
6	1.12	A	91.62
14	2.12	AB	84.14
12	2.50	AB	81.30
5	3.37	AB	74.79
4	3.62	ABC	72.92
16	3.75	ABCD	71.95
19	5.25	ABCDE	60.73
20	5.75	ABCDE	56.99
11	6.00	ABCDE	55.12
10	6.12	ABCDE	54.22
13	6.87	ABCDE	48.61
18	6.87	ABCDE	48.61
17	9.00	ABCDE	32.68
7	11.37	BCDE	14.95
3	13.25	CDE	0.89
1	13.37	CDE	
9	13.50	DE	- 0.97
8	13.75	E	- 2.84

4.2.3.- Tercera evaluación

La comparación de medias Tukey (cuadro 17) presenta diferencias significativas entre tratamientos, siendo el 12, 6, y 15 los que presentaron de buenos a excelentes controles de las poblaciones de trips con 98.3%, 97.5% y 95% respectivamente, no existiendo diferencias significativas entre ellos por el grado de control pero si con el resto de los tratamientos y en el manejo de los mismos, siendo más recomendable la

utilización del tratamiento 12 por las ventajas que ofrece en relación a los tratamientos a base de cobertura de trigo, incluso numéricamente muestra mayor rendimiento el tratamiento 12 que los antes señalados (cuadro 19).

Cuadro 17.- Medias Tukey y porciento de eficacia biológica para la tercera evaluación de control de trips (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, Méx, 1995.

TRAT.	MEDIA DE CONTROL DE TRIPS	AGRUPACION DE MEDIAS	(ABBOTT) PORCIENTO DE EFICACIA BIOLOGICA
2	0.00	A	
12	0.25	A	98.36
6	0.37	A	97.57
14	0.75	A	95.08
15	1.12	A B	92.65
8	1.12	A B	92.65
13	1.75	A B	88.52
16	2.12	A B	86.09
5	2.37	A B	84.45
19	3.00	A B C	80.32
17	3.00	A B C	80.32
20	3.37	A B C	77.90
18	3.75	A B C	75.40
4	4.12	A B C	72.98
3	4.25	A B C	72.13
10	5.75	A B C	62.29
7	7.50	A B C D	50.81
9	10.37	B C D	32.00
11	12.00	C D	21.00
1	15.25	D	

4.2.4.- Evaluación general

La comparación de medias Tukey (cuadro 18) muestra diferencias poco

significativas entre los tratamiento evaluados, siendo numéricamente el 15 y el 6 con 92.4% y 88.4% de eficacia

Cuadro 18.- Medias Tukey y porciento de eficacia biológica para la evaluación general de control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, Méx, 1995.

TRAT.	MEDIA DE CONTROL DE TRIPS	AGRUPACION DE MEDIAS	(ABBOTT) PORCIENTO DE EFICACIA BIOLOGICA
15	1.00	A	92.47
2	1.08	A	
6	1.54	A B	88.41
14	1.87	A B	85.92
5	2.41	A B C	81.86
4	3.41	A B C D	74.34
12	3.62	A B C D	72.76
16	4.16	A B C D	68.69
20	5.83	A B C D E	56.13
13	6.04	A B C D E	54.55
10	6.58	A B C D E	50.48
18	6.66	A B C D E	49.88
19	6.83	A B C D E	48.60
8	6.87	A B C D E	48.30
17	7.41	B C D E F	44.24
3	8.04	C D E F	39.50
7	8.79	D E F	33.86
11	9.20	D E F	30.77
9	10.33	E F	22.27
1	13.29	F	

Para el control de las poblaciones de trips la eficacia biológica fue similar para los dos productos evaluados ya que la diferencia de eficacia es de solo el 4%, el cual se

considera no significativo después de tres aplicaciones, siendo indiferente la utilización de cualquiera de los dos productos, esto sin dejar de considerar la facilidad de adquirir cualquiera de ellos.

En lo que se refiere a los tratamientos 14 y 5, presentan un menor porcentaje de eficacia, quizá al menor porcentaje de cobertura, lo cual y como ya se cito, al tener menor cobertura se menos afectado el rendimiento (cuadro 19), lo que refuerza lo encontrado respecto al efecto alelopático que presenta la cobertura de trigo en el cultivo de cebolla.

4.3.- Rendimiento

El análisis de varianza mostró diferencias estadísticas significativas para la variable rendimiento por lo que se realizo la prueba de medias Tukey.

La comparación de medias Tukey (cuadro 19) indican que en forma general, numéricamente los mejores tratamientos tanto para el porcentaje de control de trips como de maleza que presentaron los mayores rendimientos fueron el 3, 9, 19 con un rendimiento por arriba de la media nacional que se señala es de 19,323 ton/ha en condiciones de riego (Anónimo, 1992), esto se debe en parte al efecto de los tratamientos sobre algunos factores que limitan la producción como es el caso de malezas, plagas y enfermedades, esto si lo comparamos con el tratamiento siempre enmalezado durante todo el ciclo el cual presento un efecto negativo sobre el rendimiento ya que no se cosecho nada, esto indica la importancia del control oportuno de plagas, malezas, así como de enfermedades con el fin de incrementar la producción tanto en calidad como en cantidad.

Cuadro 19.- Rendimiento total de bulbo fresco de cebolla en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas sobre el control de trips (THYSANOPTERA : THRIPIDAE) en el cultivo cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995.

TRAT	RENDIMIENTO (TONELADAS/HA)	AGRUPACION DE MEDIAS TUKEY
3	45.8	A
9	41.2	A B
19	40.4	A B
12	39.1	A B
1	38.2	A B
13	36.7	A B
7	36.4	A B
11	36.2	A B
20	35.9	A B
16	35.8	A B
10	35.4	A B
18	34.0	A B
17	33.1	A B
8	32.1	A B
5	32.1	A B
14	30.6	A B
6	29.3	A B
4	29.3	A B
15	23.3	B
2	00.0	C

Por otro lado los tratamientos a base de cobertura de trigo, 5, 6, 14, y 15, presentaron rendimientos bajos (cuadro 19), estos mostraron efectos alelopáticos, lo cual coincide con lo señalado por Crovetto (1992) respecto al efecto alelopático de las coberturas a base de trigo lo cual se reflejo en el rendimiento, así se tiene una relación negativa ya que a mayor cantidad de paja de trigo, numéricamente, el rendimiento se ve afectado.

En cuanto al control de trips en el mismo cuadro se observa que numéricamente el mejor rendimiento se obtuvo con el insecticida oxidemeton metil (kg de i.a./ha), esto se puede explicar debido a que dicho insecticida presenta actividad sistémica y por lo tanto tiene mayor persistencia lo cual tuvo efecto positivo sobre el control de las poblaciones de trips lo cual influyo en el rendimiento final, no siendo así para el paration metilico (kg i.a./ha) ya que su actividad es de contacto y presenta menor persistencia, siendo de esta manera menor el control de trips, los cuales fueron persistentes en tiempo y en número durante la evaluación por lo que se reflejo en el rendimiento total de bulbo fresco de cebolla.

V. CONCLUSIONES

- 1) El mejor control de malezas se logró con los deshierbes manuales, acompañados de escardas, y el mejor tratamiento químico fue a base de oxifluorfen (0.36 g de i.a./ ha) más fluazifop-butil (0.187 g de i.a./ ha) en post-emergencia, más un dehierbe manual.
- 2) De los dos insecticidas evaluados para el control de trips, la mejor eficacia biológica (92.47%) se obtuvo con el parathion metilico (750 g de i.a./ha).
- 3) En cuanto a rendimiento, éste se obtuvo con el tratamiento químico a base de oxifluorfen (0.36 g de i.a./ ha) más fluazifop-butil (0.187 g de i.a./ ha) en post-emergencia, seguidos de del tratamiento a base de tres deshierbes manuales con dos escardas.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, M. and Shakoory, A. R. 1993. Effect of insecticidal stress in population dynamics on onion thrips. Abstr. Entomol. Abstracts 26(4):109.
- Akobundo, I. O. 1987. Weed science in the tropics. Principles and practice. Anónimo. 1989. Maximun control and economy. Far Eastern Agriculture, jan/feb, 24-25.
- Anónimo. 1992. Dirección General de Estadística Agrícola. Anuario Estadístico de La Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, SARH. Tomo I.
- Anónimo. 1991. AN alternative variant in weed control. Kartoffel'i Ovoshchi.
- Arévalo, V.; Heredia A.; Díaz A. y González J. A. 1979. La cebolla en el bajo. Recomendaciones. Centro de Investigaciones Agrícolas de el Bajío.
- Babiker, A. G. T.; Khogali, M.; Osman, M. N. M.; Hamada, A. A. 1987. Weed control and management in onions. In Annual Report of the Gezira Research Station and Substations.
- Bannon, C. D.; Bhowmik, P. C.; Morzuch, B. J. 1988. Economic assessment of weed management systems in onions. In proceedings, 42nd annual meeting of the Northeastern Weed Science Society.
- Berzoza, M. M. 1993. Caracterización Agroclimática de Areas Para la Producción de Semilla de Cebolla (*Allium cepa* L.). Tesis de Maestria en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.
- Bolaños, E. A. y E. Pérez S. 1992. Determinación del período crítico de competencia de la maleza en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) en siembra directa en Atlixco, Puebla. En Memorias del XIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza.
- Bolaños, E. A. y E. Pérez S. 1992. Control químico de la maleza en cebolla (*Allium cepa* L.) en siembra directa en Atlixco, Puebla. En Memorias del XIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza.
- Bolaños, E. A. y Hernández, R. B. R. 1995. Comparación de métodos para el control de la maleza en cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante. Memorias del XVI Congreso Nacional y III Simposium Internacional de la Ciencia de la Maleza. Obregón, Sonora, México.

- Burrill, L. C., Cardenas, J. y Locatelli, E. 1997. Manual de campo para la investigación en control de malezas. International Plant Protection Center. Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Castaños, C. M. 1993. Horticultura, Manejo Simplificado. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de México.
- Cervantes, M. J. F. 1992. Insectos chupadores que afectan hortalizas: Orden Thysanoptera En: Anaya, R. S., Bautista, M. N. y Dominguez, R. B. manejo fitosanitario de las hortalizas en México, SARH y CP. Chapingo, México.
- Comin, D., 1946. Onion Production. Orange Judd Publishing Company, New York.
- Connick, W. J., JR.; Bradow, J. M.; Legendre, M. G. 1989. Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. Journal of Agricultural and food Chemistry.
- Coronado, P. R. 1965. Apuntes de entomología agrícola. ENA, Chapingo, México.
- Coudriet, D. L., Kishaba, A. M., McCreight, J. D., and Bohn, G. W. 1979. Varietal resistance in onions to thrips, J. Econ. Entomol., 72, 614-615.
- Crovetto, L. C. 1992. Rastrojos sobre el suelo. Una introducción a la cero labranza.
- Currah L. y J. Proctor F. 1990. Onions In Tropical Regions. Natural Resources Institute. Bulletin No. 35
- Davison, R. H. y WILLIAMS, F. L. 1992. Plagas de insectos agrícolas y de jardín. Limusa, Primera edición. México. pags. 395-397.
- Días, L. S. y Moreira, I. 1988. Allelopathic interactions between vegetable crops and weeds. In Weed control in vegetable production.
- Duranti, A.; Cuocolo, L. 1988. Solarization in weed control for onion (*Allium cepa* L.). Advances in Horticultural Science.
- Edelson, J. V. 1985. A sampling method for estimating absolute number of thrips on onions, Southwest. Entomol., 10, 103.
- Edelson, J. V., Cartwright B., Royer T. A. 1986. Distribution and impact of Trips tabaci (Thysanoptera: Tripidae) on onion. Journal Economic Entomology, vol. 79. no 2. apr. 1986. 502-505.

- Edelson, J. V., Cartwright B., Royer T. A. 1989. Economics of Controlling Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Onion with Insecticides in South Texas. Texas Agricultural Research and Extension Center, Weslaco Texas. J. Econ. Entomol. 82(29): 561-564.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen, para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana. 4a. Ed. UNAM. México, D.F.
- García, T. L. y C. Fernández Q. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas, ed. Mundi-Prensa.
- Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro.
- Khurana, S. C.; Kalloo; Pandita, M. L.; Singh, C. B. 1987. Herbicidal control of weeds in onions nursery. Haryana Journal of Horticultural Science.
- King, A. B. S. y Saunders J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. CATIE, TDRI.
- Klingman, G. C. y Ashton, F. M. 1991. Estudio de las plantas nocivas, principios y prácticas. Ed. Limusa, México, D.F.
- Lagunes, T. J. y J. C. Rodríguez M. 1994. Combate químico de plagas Agrícolas en México. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México.
- Lagunes, T. J. y J. A. Villanueva J. 1994. Toxicología y Manejo de Insecticidas. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Edo. de México.
- Larios, Z. B. 1986. Control químico de la maleza en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo el sistema de transplante, en el área de influencia de Chapingo. Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH, Chapingo, Edo. de México.
- Latorre B. A. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. F.A.O., Santiago de Chile.
- Lemmenty, A. and Lindquisst, Y. 1993. Thrips tabaci (Lind.) (Thysanoptera:Thripidae), another vector for tomato spotted wilt virus. Abstrac. Entomol. Abstr. 25(2):109.
- Lewis T. 1973. Thrips their biology, ecology and economic importance, Academic Press, London.

- Lu, F. M. 1990. Color preference and using silver mulches to control the onions thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. Chin. J. Entomol. Zhanghua, Kunchang. 10(3):337-342.
- Meissner, R.; Nel, P. C.; Smith, N. S. H. 1982. The residual effect of *cyperus rotundus* on certain crop plants. Agroplantae.
- Mckenzie, C. L., Catwright, B., miller, M. E. and Edelson, J. V. 1993. Injury to onions by *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and it's role in the develoment of purple blotch. Environ. Entomol. 22(69):1266-1277.
- Neary, P. E. 1990. High-impute sustainable agriculture. American Vegetable Grower 38:60-62.
- Neri, E. J. 1987. Acolchado con paja de maíz y cebada en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. UACH, Chapingo, Edo. de México.
- Pacheco, M. F. 1994. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. SARH, INIFAP, Centro de Investigaciones Regional del Noroeste. Ciudad Obregon, Sonora, México.
- Paller, E. C. y Magsino, G. L. S/F. Control of *cyperus rotundus* L. in transplanted onions. In 12th annual proceedings, Pest Control Council of Philippines.
- Pérez, G. M. 1991. Apuntes de Genotecnia de Hortalizas. Tesis Profesional, Departamento de Fitotecnia. UACH, Chapingo, Edo. de México.
- Quintanilla, R. H. 1980. TRIPS: Características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola. Edit. Hemisferio Sur. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. pags. 43-47.
- Rabinowitch H. D. y J. L. Brewster. 1990. Onions and Allied Crops. Vol. I II y III, Ed. CRC Press, Inc.. Boca Raton, Florida, U.S.A.
- Ramírez. V. J. y F. J. Estrada R. 1992. Acolchado con plástico para el desarrollo de hortalizas, Culiacan, Sinaloa, México.
- Read, A. J. 1990. Pendimethalin: New zealand experiences with plant tolerance on certain vegetable and fruit crops. In proceedings of the 9th Australian Weeds Conference.
- Rojas, G. M. 1990. Manual teorico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. Ed. Limusa, México, D. F.

- Romero, C. S. 1993. Hongos Fitopatógenos. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH, Chapingo, Edo. de México.
- Semidey, N. y Caraballo, E. 1989. Chemical Weed management in onions (*Allium cepa* L.) Journal of Agriculture of University of Puerto Rico.
- Schwartz, H F. y Mohan, S. K. 1995. Compendium of onion and garlic diseases. Academic Press. The American Phythopathological Society.
- Sites, R. W, Chambers, W. S. and Nichols, B. J. 1992. Diel periodicity of trips (Thysanoptera: Thripidae) dispersion and the occurrence of *Frankliniella williams* on onios. J. Econ. Entomol. 85(1):100-105.
- Sunseeds. 1995. Productores de Hortalizas. N° de abril. Revista mensual. México, D.F.
- Tamil Selvan, C.; Valliappan, K.; Sundararajan, R. 1990. Studies on the weed control efficiency and residues of oxyfluorfen in onions (*Allium cepa* L.). International Journal of Tropical Agriculture.
- Thomas, M. N. y J. Wright C. 1984. A study of factors affecting the onset of critical period of weed competition in onion crop (*Allium cepa* L.). Scientific Horticulture. 35:94-100.
- Ware W. G. 1989. The Pesticide Book. University of Arizona, U.S.A.
- Uvah, I. I. I. and Coaker, T. H. 1984. Effect to mixed cropping on some insect pest of carrots and onions, Entomol. Exp. Appl., 36, 159.

VII. APENDICE

Cuadro 1.- ANOVA para la primera evaluación del porcentaje de control de malezas presentes en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.05$.

(Pr > F)

F.V.	<i>Sycios angulatus</i>	<i>Bidens odorata</i>	<i>Eleusine</i> sp	<i>Simsia amplexicaulis</i>
BLOQUE	0.1961 NS	0.1978 NS	0.1180 NS	0.0741 NS
TRATAM	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL α
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

Cuadro 2.- ANOVA para la segunda evaluación del porcentaje de control de malezas presentes en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.05$.

(Pr > F)

F.V.	<i>Sycios angulatus</i>	<i>Bidens odorata</i>	<i>Eleusine</i> sp	<i>Simsia amplexicaulis</i>
BLOQUE	0.0185 *	0.0448 *	0.1284 NS	0.1567 NS
TRATAM	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL α
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

Cuadro 3.- ANOVA para la tercera evaluación del porcentaje de control de malezas presentes en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.05$.

(Pr > F)

F.V.	<i>Sycios angulatus</i>	<i>Bidens odorata</i>	<i>Eleusine sp</i>	<i>Simsia amplexicaulis</i>
BLOQUE	0.6151 NS	0.0332 *	0.4064 NS	0.0955 NS
TRATAM	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL α
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

Cuadro 4.- ANOVA para evaluación general del porcentaje de control de malezas presentes en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.05$.

(Pr > F)

FV	SIGNIFICANCIA
BLOQUE	0.9988 NS
TRAT	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL α
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

Cuadro 5.- ANOVA para cada una de las evaluaciones del porciento de control de trips en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.05$.

(Pr > F)

F.V.	PRIMERA EVAL	SEGUNDA EVAL	TERCERA EVAL	EVALUACION GENERAL
BLOQUE	0.5667 NS	0.0001 *	0.3029 NS	0.0018 *
TRATAM	0.0043 *	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL $\alpha = 0.05$
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

Cuadro 6.- ANOVA para la primera evaluación del porciento de control de trips en el ensayo; comparación de métodos de control de malezas y eficacia biológica de dos insecticidas para el control de trips (THYSANOPTERA: THRIPIIDAE) en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de transplante en Chapingo, México. 1995. Analizado con el paquete SAS y con un $\alpha = 0.01$.

(Pr > F)

F.V.	PRIMERA EVAL	SEGUNDA EVAL	TERCERA EVAL	EVALUACION GENERAL
BLOQUE	0.4667 NS	0.0001 *	0.3029 NS	0.0018 *
TRATAM	0.0043 *	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

DONDE: * = SIGNIFICATIVO AL $\alpha = 0.01$
 NS = NO SIGNIFICATIVO
 SI (Pr>F) < α , EXISTE SIGNIFICANCIA

