

UTILIZACION DEL HIDROXIDO DE CALCIO Ca(OH)_2 PARA EL CONTROL
DE MOSQUITAS BLANCAS (*Bemisia tabaci*) Y AFIDOS (*Aphis sp*)
EN EL CULTIVO DE MELON CANTALOUPE (*Cucumis melo*, var.
Top Mark) EN LA REGION DE TIERRA CALIENTE, GUERRERO.

AUTORES:

ARELLANO MOLINA JOSE GREGORIO

BARRIOS PATINO JUVENAL

DAZA DUARTE JUAN MANUEL

DIAZ RAYO ALMA ROSA

GALICIA URIOSTIGUI MARIA EUJENIA

ORTIZ BLANCO FELIPE

ASESORES:

DR. CARDENAS ALONSO MOISES

ING. MEDRANO VALVERDE ARMANDO

MARZO 1992.

Agradecemos a la Asociación Nacional de Fabricantes de Cal, -
A.C. (ANFACAL), en especial al Ing.Salvador Lee por el apoyo _
económico y moral que nos brindaron para el desarrollo de la _
investigación, así como al Centro de Bachillerato Tecnológico
Agropecuario No.65 (CBTA) de Arcelia Guerrero por el espacio
que nos permitió.

Agradecemos también a la Sra.Concepción Molina y al Sr.Fran_
cisco Arellano por su apoyo moral que permitió la realiza_
ción del trabajo de campo.

I N D I C E

	Pág.
Introducción	1
Metodología	2
Resultados	6
Discusión	18
Conclusiones	21
Bibliografía	22

INTRODUCCION

El estado de Guerrero ocupa el tercer lugar en la producción de melón, después de Michoacán y Sinaloa (periodo 1987-1988). El auge del cultivo en la región se debe a que es una opción comercial altamente redituable a nivel nacional e internacional.

No obstante la bonanza comercial en la producción de melón existen factores que hacen que los costos de producción se eleven considerablemente. Lo anterior se refiere a la incidencia de plagas, como la mosquita blanca y los áfidos, así como el uso elevado de insecticidas que aumentan costos y además deterioran el medio ambiente.

De esta forma, se estableció un ensayo en Arcelia Guerrero, para evaluar el efecto biocida del hidróxido de calcio sobre las poblaciones de áfidos y mosquitas blancas, como alternativa menos riesgosa para el ambiente y más segura para el agricultor.

METODOLOGIA

Características de la Zona.

El experimento se ubicó en Arcelia, Guerrero. El lugar presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura máxima de 42°C a la sombra en primavera (abril y mayo) y una mínima de 14°C en invierno (enero y febrero) y una precipitación media anual de 800-1200 mm.

El suelo presentó las siguientes características: textura migajón-arcillo-arenoso, que por su CE (489 milimhos/cm) y su pH (4.6) resulta ser un suelo con problemas de acidez y bajos niveles de nutrientes (N, P, K), presentando una coloración rojiza. La topografía predominante es de lomerío y pequeños valles aislados; cabe señalar que el experimento se ubicó en una pendiente del 10%.

Preparación del Suelo y Siembra.

La preparación del terreno consistió en un barbecho, rastra, cruza y formación de camas cuyas dimensiones fueron de 1.5 m de ancho por 8 m de largo, siendo el ancho del surco de 30 cm.

La siembra se efectuó el día 22 de julio, de forma directa y manualmente, depositando 6 semillas por golpe a una distancia de 60 cm y una distribución de tres bolillo.

Diseño Experimental y Tratamientos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (Figura

1). Los tratamientos aplicados fueron: 0 (T₁), 2 (T₂), 3 (T₃), 4 (T₄) y 5 gr. (T₅) de hidróxido de calcio por litro de agua.

Las aplicaciones se hicieron a partir de la emergencia del melón, por las mañanas, con intervalos de 8 días a lo largo del ciclo vital del cultivo (con un total de 12 aplicaciones).

Para la aplicación del hidróxido de calcio, se diluyó el producto según las dosis, o tratamientos ya mencionados, asperjándose con una bomba de mochila manual con capacidad de 20 litros, utilizando una boquilla de cono hueco con la finalidad de tener una mejor distribución en el follaje, la aspersión debe de ser en forma nebulizada procurando cubrir el envés de las hojas, empleando detergente como adherente y tensoactivo.

Los parámetros considerados para evaluar el efecto del hidróxido de calcio fueron:

- * Estimación de la población de huevecillos de mosquita blanca, en la parcela útil (36 m²) de cada tratamiento.
- * Estimación de la población adulta de mosquitas blancas.
- * Estimación de la población de áfidos en parcela útil de cada tratamiento.

Para la estimación de la población adulta de las mosquitas

blancas blancas se recurrió a trampas de color; el fundamento de estas trampas, se basa en la atracción del insecto al color amarillo.

En cuanto a huevecillos de mosquitas blancas y áfidos se estimó la población realizando conteos, en cinco hojas tomadas al azar de la parcela útil de cada tratamiento.

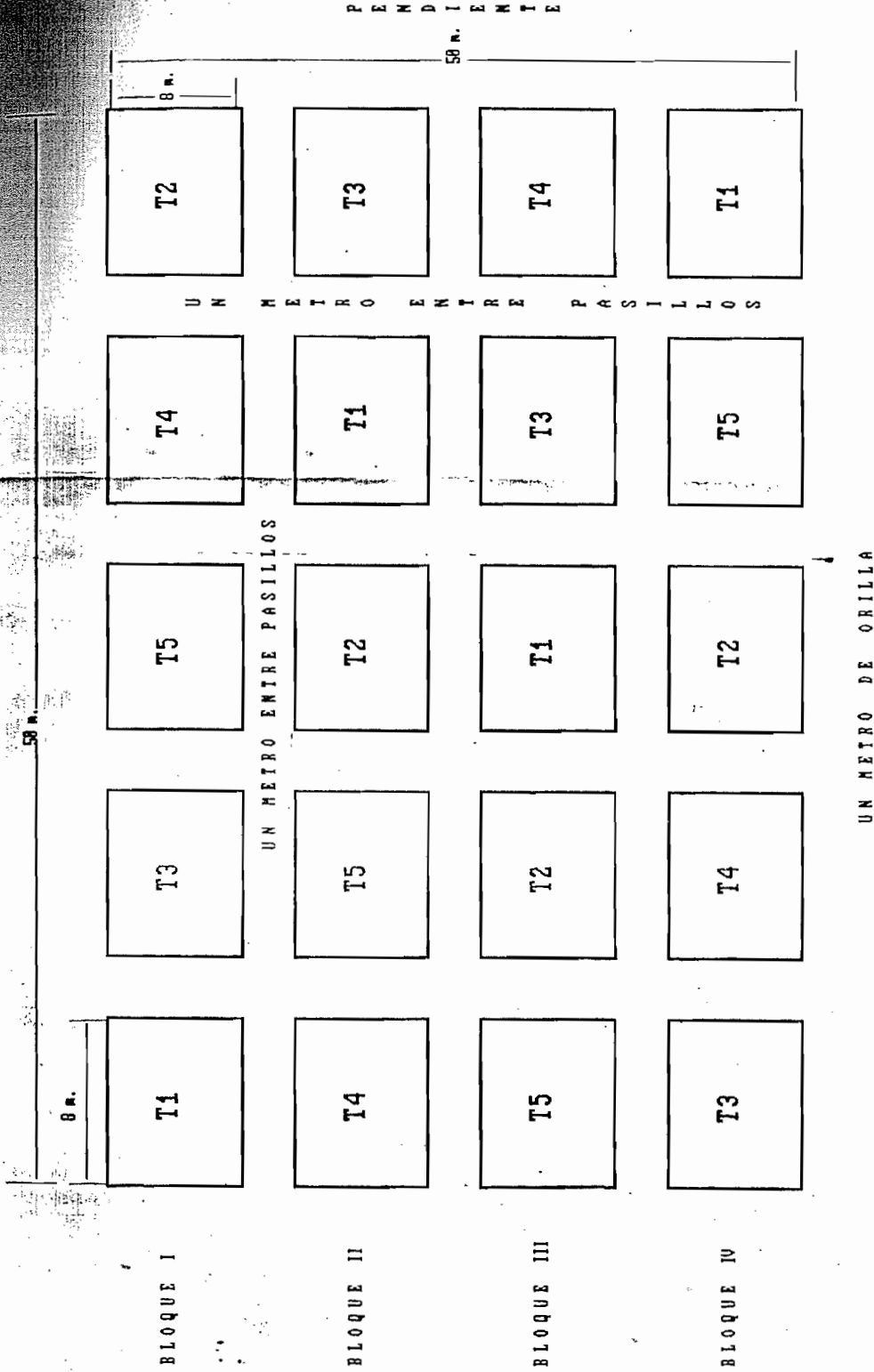
Se realizaron conteos semanales a partir de la emergencia del melón, antes de la aplicación de los tratamientos.

En vista de la presencia de enfermedades se decidió estimar su grado de daño a los 33 días después de la siembra, de la siguiente manera:

- * Causadas por hongos, se determinó el área foliar afectada (Índice de Área Foliar, IAF), en cada tratamiento.

- * Causadas por virus, se realizó el conteo de plantas enfermas por unidad experimental.

DISEÑO EXPERIMENTAL



T1 = 8 grs. de Ca(OH)2/1 de agua (testigo)
 T2 = 2 grs. de Ca(OH)2/1 de agua
 T3 = 3 grs. de Ca(OH)2/1 de agua
 T4 = 4 grs. de Ca(OH)2/1 de agua
 T5 = 5 grs. de Ca(OH)2/1 de agua

DONDE:

R E S U L T A D O S

CUADRO No. 1. CONTEO DE LA POBLACION DE HUEVECILLOS CHD Y ADULTOS DE MOSQUITAS BLANCAS CAMD.

EPOCA DE MUESTREO	TRATAMIENTOS L ⁴										
	2 gr/l			3 gr/l		4 gr/l		5 gr/l		TESTIGO	
	H	L ³	AM	H	AM	H	AM	H	AM	H	AM
19 DDS L ²	6	L ⁴	0	19	3	17	7	16	5	23	12
26	17		5	39	9	36	10	32	7	34	13
33	37		40	38	21	61	42	28	35	25	23
40	15		26	11	24	29	42	22	31	21	28
47	25		39	12	29	12	50	19	27	31	26
54	45		33	49	39	62	54	76	63	81	71

L⁴ gr/l = Gramos de hidróxido de calcio por litro de agua.

L² DDS = Días después se la siembra.

L³ H = Huevecillos de mosquitas blancas.
AM = Adultos de mosquitas blancas.

L⁴ = Media de cuatro repeticiones.

CUADRO No. 2. CONTEO DE LA POBLACION DE AFIDOS (A).

EPOCA DE MUESTREO	TRATAMIENTOS L ¹				TESTIGO
	2 gr/l	3 gr/l	4 gr/l	5 gr/l	
	A L ³	A	A	A	A
19 DDS L ²	9 L ⁴	12	14	7	25
26	20	31	19	4	39
33	107	114	99	92	125
40	76	98	120	53	81
47	144	394	522	294	195
54	234	266	340	365	410

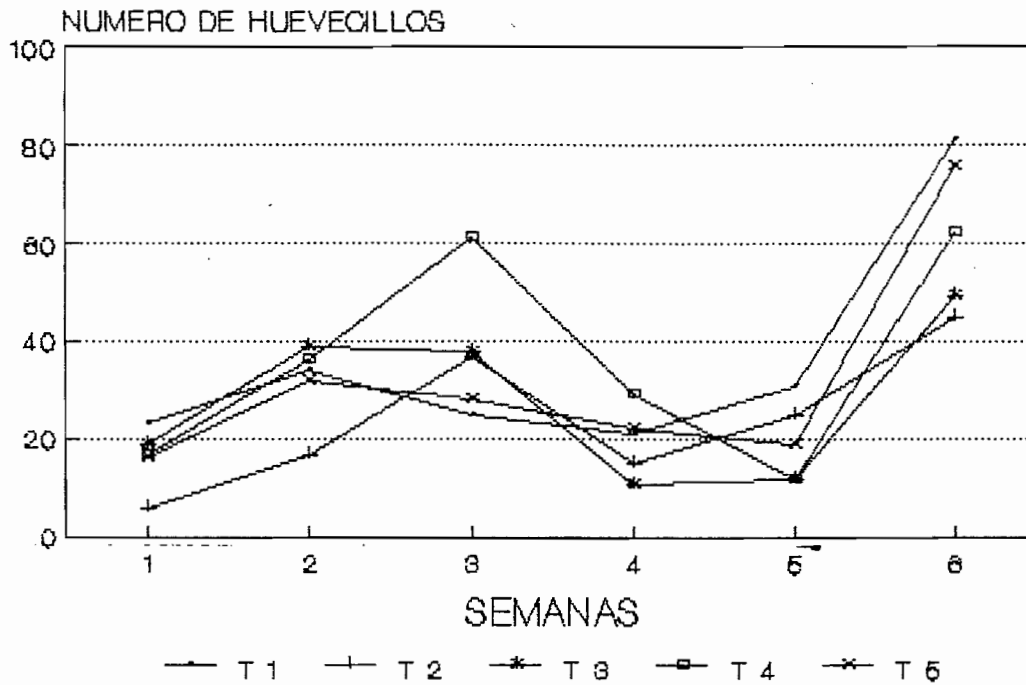
L¹ gr/l = Gramos de hidróxido de calcio por litro de agua.

L² DDS = Días después de la siembra.

L³ A = Afidos.

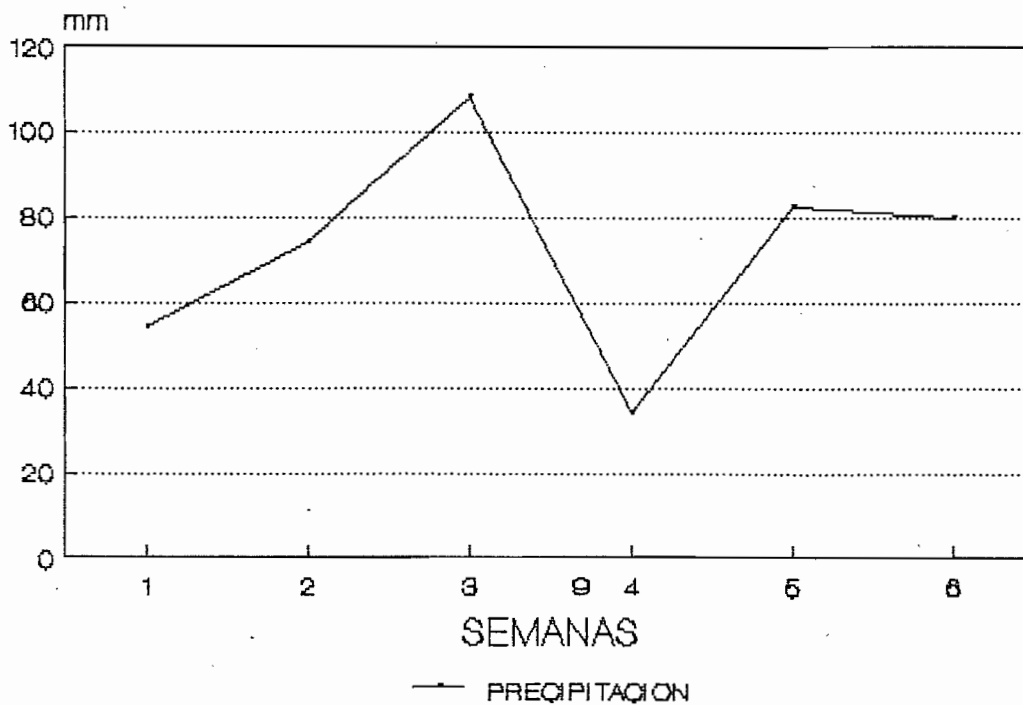
L⁴ = Medias de 4 repeticiones.

INCIDENCIA DE HUEVECILLOS DE MOSQUITAS BLANCAS



GRAFICA No. 1 A

PRECIPITACION SEMANAL DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1976 A 1983



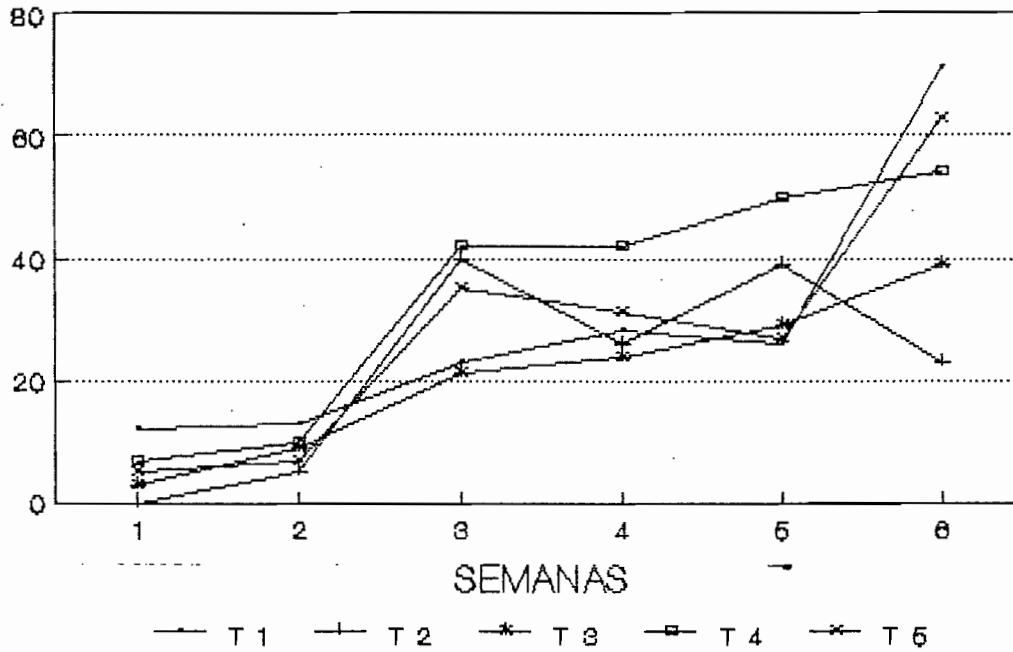
GRAFICA No. 1 B

INCIDENCIA DE HUEVECILLOS DE MOSQUITAS BLANCAS

En las gráficas 1 A y 1 B se puede apreciar que en general se presentó un incremento progresivo de huevecillos correlacionado con el incremento en precipitación y una drástica disminución de la población al cuarto muestreo con una disminución del régimen de lluvias, para finalmente llegar al máximo en el sexto muestreo. Siendo dos los tratamientos que muestran mejor control de la población, el T₁ y el T₂ (2 y 3 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua respectivamente).

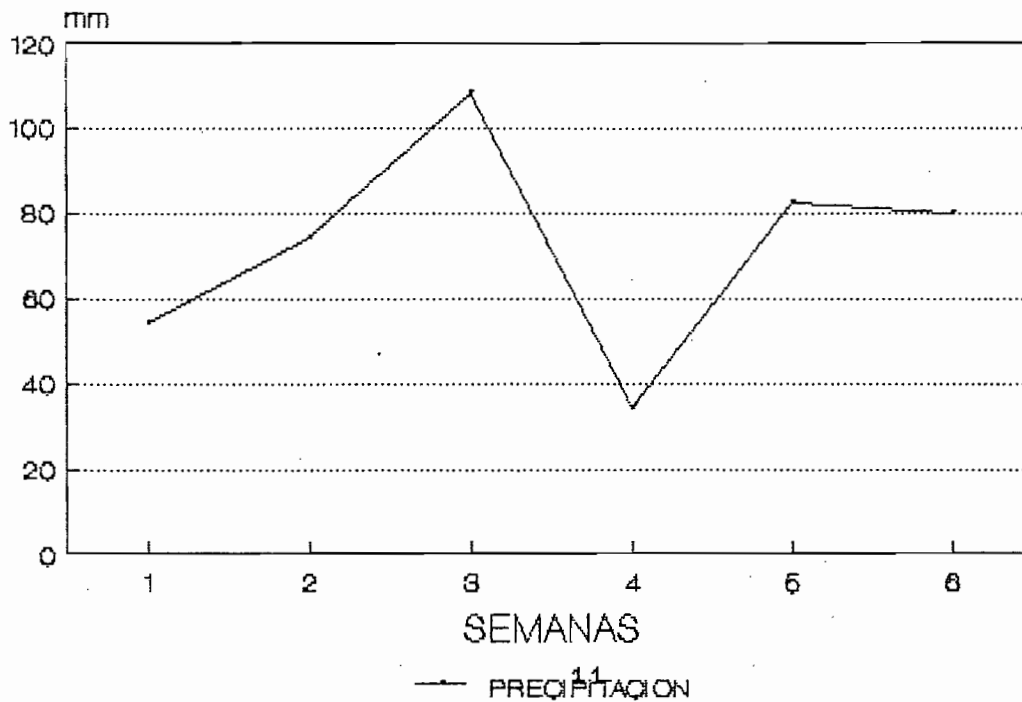
INCIDENCIA DE ADULTOS DE MOSQUITAS BLANCAS

NUMERO DE ADULTOS DE MOSQUITAS BLANCAS



GRAFICA No. 2 A

PRECIPITACION SEMANAL DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1976 A 1983



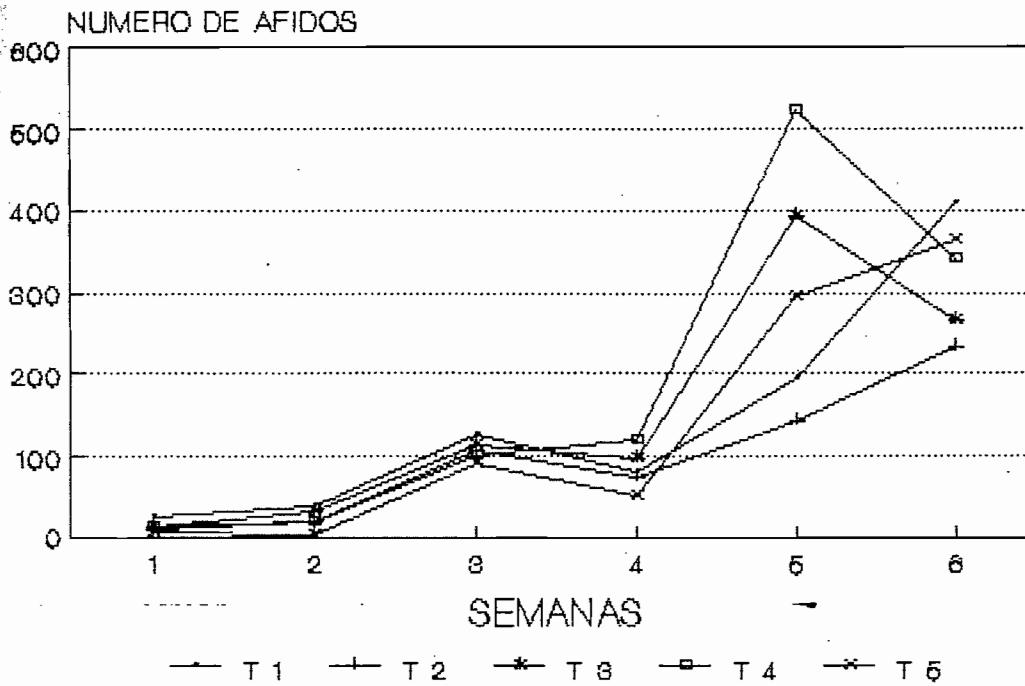
GRAFICA No. 2 B

INCIDENCIA DE ADULTOS DE MOSQUITAS BLANCAS

En general se observa, un comportamiento no dependiente de la precipitación, contrastando con lo ocurrido con los huevecillos de mosquitas blancas.

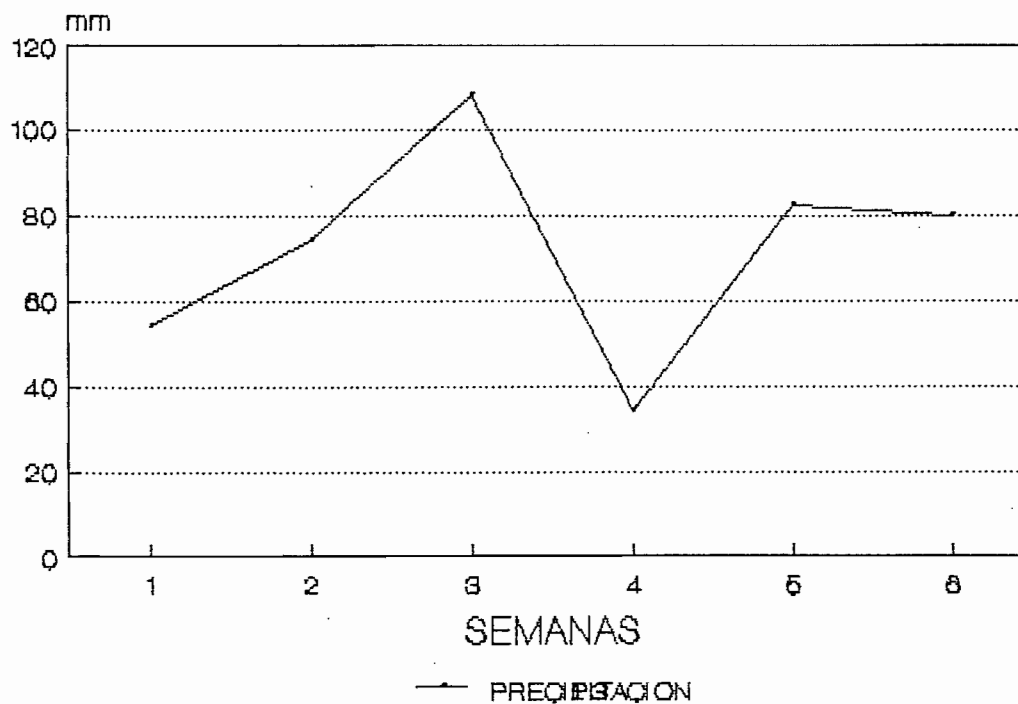
Se observa un incremento, con el tiempo de los tratamientos, a excepción del tratamiento 2 (2 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua). El testigo nuevamente mostró la más alta población en el último muestreo.

INCIDENCIA DE POBLACIONES DE AFIDOS



GRAFICA No. 3 A

PRECIPITACION SEMANAL DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1976 A 1983



GRAFICA No. 3 B

INCIDENCIA DE POBLACION DE AFIDOS

Se observó que hay baja población en relación al primer pico de lluvia (tercera semana) e inversamente este se incremento con la disminucion de la lluvia; siendo nuevamente el tratamiento 2 el mejor tratamiento de control.

CUADRO No. 3 A. ANALISIS DE VARIANZA PARA DAÑO CAUSADO POR

Septoria cucurbitacearum.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F .05 TABLAS
TRATAMIENTOS	4	9170.51	2292.63	4.04	3.26*
BLOQUES	3	936.92	312.31		
ERROR	12	6816.92	568.08		
TOTAL	19	16924.40			

* = Diferencias significativas.

CUADRO No. 3 B. PRUEBA DE TUKEY PARA TRATAMIENTOS

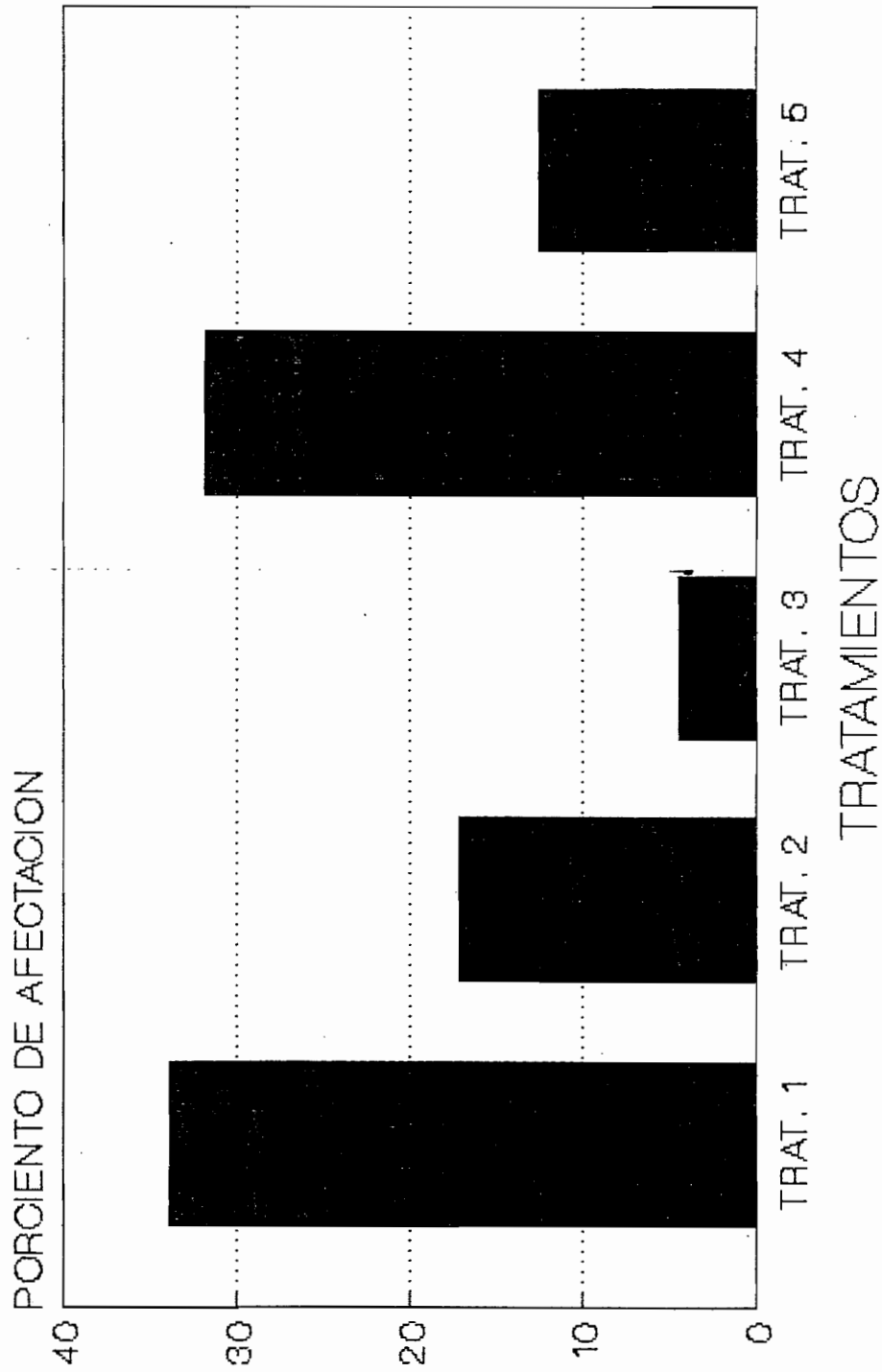
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₅	T ₃
	64.5	59.98	32.68	23.86	8.35
T ₃	8.35	56.15*	51.63*	24.33	15.51
T ₅	23.86	40.64	36.12	8.82	0.0
T ₂	32.68	31.82	24.7	0.0	
T ₄	59.98	4.52	0.0		
T ₁	64.5	0.0			

* = Diferencias significativas.

Aun cuando el daño causa por *Septoria* no fue severo, de 35% de área foliar afectada (Gráfica No. 4), los resultados obtenidos en el análisis de varianza (Cuadro No. 3 A) de la enfermedad causada por el hongo, muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos; por lo que se realizó la Prueba de Diferencia Mínimas Significativas de Tukey (Cuadro 3 B), con lo que se determinó que hay diferencias significativas entre los tratamientos T₃, T₄ y T₅ así como diferencias no significativas con los tratamientos T₂ y T₁, lo que indica que el mejor tratamiento para el control del hongo fué en el que se aplicaron 3 gr de hidróxido de calcio por litro de agua (T₃), el T₅ se considera no aplicable al cultivo, por el daño que causa: agrietamiento en el fruto y desecación al follaje.

Por otro lado la incidencia de plantas dañadas por virus fue como sigue: T₁ = 3; T₂ = 1; T₃ = 0; T₄ = 0 y T₅ = 1, considerando finalmente no significativo este daño.

PORCIENTO DE DANO FOLIAR CAUSADO POR Septoria EN CADA TRATAMIENTO



GRAFICA No. 4

DISCUSION

Se puede decir que la variación de la población de áfidos así como de huevecillos y adultos de mosquitas blancas obedecio a la fluctuación de la precipitación y el efecto de los tratamientos que se vieron supeditados a la misma, ya que la temperatura permanecio practicamente constante. Además que el incremento de la plaga fue proporcional al incremento del follaje. (Cuadro No. 1 y 2)

Es interesante observar que durante la canícula (cuarta semana) la población de mosquitas no disminuyó notablemente, lo cual obedecio a que la temperatura fue favorable para su reproducción así como al abundante follaje durante esa etapa. Esto se hace evidente al observar una caída brusca de la población de huevecillos, ya que en este lapso interestival la temperatura se eleva y el tiempo de eclosión se reduce a la mitad. Mientras que los áfidos se vieron afectados al sufrir una ligera disminución en su población debido a una baja en la humedad relativa.

Aunque el comportamiento de la población de huevecillos y adultos de mosquitas blancas estuvo en relación directa a la precipitación, temperatura y el follaje del cultivo, existen diferencias en cuanto al efecto del Ca(OH)_2 sobre las mismas. Pues como ya se mencionó en la interpretación de las gráficas (Gráficas No. 2 A y 2 B) el T₃ fue el más eficaz en el control, aunque se observo que en huevecillos también el T₂ fue

efectivo. (Gráficas No. 1 A y 1 B)

Con respecto a áfidos el mejor tratamiento fue el T₂ (2 gr de Ca(OH)₂/l de agua) (Gráficas 3 A y 3 B). Se pudo observar que las dosis más elevadas causaron daño al follaje y al fruto, esto último genera desecación y agrietamiento del pericarpio, consecuentemente una baja calidad (esto pasa en frutos semimaduros con red ya formada)

Por otra parte en el cultivo se presentó la enfermedad llamada mancha foliar producida por el hongo *Septoria cucurbitacearum* el cual afectó de la siguiente manera los diferentes tratamientos: T₁ = 64.5%; T₂ = 32.7%; T₃ = 8.4%; T₄ = 60.0% y T₅ = 23.9% * (Gráfica No. 4)

No obstante se llevó a cabo el análisis de varianza, el cual corrobora que el mejor tratamiento es el T₃ (3 gr de hidróxido de calcio por litro de agua), pues aunque el tratamiento 5 (5 gr de hidróxido de calcio por litro de agua) muestra en este caso una de las áreas con menor daño en cuanto al hongo, provoca severos daños en la superficie foliar por desecación y agrietamiento de frutos.

Cabe señalar que las enfermedades se presentaron de manera más severa en las últimas semanas (5 y 6) correspondientes al mes de septiembre en el cual la precipitación es elevada y constante.

* Tomando a las 4 repeticiones de cada tratamiento como el 100%, por lo tanto los valores de la gráfica se ajustan a un 100% general para los diferentes tratamientos.

Con respecto a la enfermedad provocada por virus no se realizó análisis de varianza ya que el daño fue mínimo, encontrándose de cada 72 plantas sanas una enferma de las tratamientos afectados.

Por otra parte se observo que durante la canícula las enfermedades no progresaron.

CONCLUSION

El hidróxido de calcio si ofrece un efecto biocida sobre las especies plaga estudiadas (mosquitas blancas y áfidos).

Se concluye que para cualquier recomendación el experimento se realice bajo condiciones controladas de humedad y como lo exige el procedimiento científico de efectuar tantas repeticiones como sea necesario.

Se sugiere que estas repeticiones se efectuen con las dosis de 2 y 3 gramos de hidróxido de calcio por litro de agua para el caso de melón.

BIBLIOGRAFIA

1. Agrios G. N., Fitopatología, Editorial LIMUSA, México 1986.
2. Alpuche L., Plaguicidas Organolépticos y Medio Ambiente, CONACYT, Vol. XVI, No. 96, enero-febrero 1991.
3. CONAFRUT, Comercialización de las Principales Especies Frutícolas, SAG, México 1975.
4. De Bach P., Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas, Universidad de California, Editorial CONTINENTAL, México 1987.
5. Dominguez R. R., Notas para el Curso de Plagas Agrícolas, Chapingo, México 1989.
6. García A. M., Patología Vegetal Práctica, Editorial LIMUSA, LIMUSA, México 1987.
7. Gota G. C., Evaluación de Insecticidas para el Control de Mosquita Blanca (*Bemisia Tabaci*) en Sandía, Valle de Mexicali BCN, Chapingo, México 1982.
8. Larrea R. E., et al., Efecto Biocida de Hidróxido de Calcio Ca(OH)_2 y su Utilización en la Agricultura, Editado por ANFACAL, México, D. F., 1991.
9. Metcalf C. L. y Flint W. P., Insectos Destructivos e Insectos Útiles, Universidad de California, Riverside, Editorial CONTINENTAL, México 1988.

10. National Academy of Sciences, Control y Desarrollo de las Enfermedades de las Plantas, Vol. I, Editorial LIMUSA, México 1988.
11. Ortega A. L. D., Susceptibilidad a Insecticidas de la Mosquita Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) (West) (Homóptera: Aleyrodidae) Procedente de Chapingo, México y de la Región Tomatera de Nepopualco, Morelos, Tesis de Maestria, IEICA, Montecillo México 1990.
12. Reyes C. P., Bioestadística Aplicada, Editorial TRILLAS, México 1987.
13. SARH, Agenda de Asistencia Técnica Estado de Guerrero, Zona I Tierra Caliente 1980.
14. SARH, Tecnología de Producción en Melón para el Valle de Apatzingán, Michoacán, CIAPS, Campo Agrícola Experimental Valle de Apatzingán, Apatzingán, Michoacán, México 1981.
15. Saucedo V. C., Manejo y Acondicionamiento de Melón en México, Chapingo, México 1975.
16. UNPH, Boletín Bimestral "El Melón Cantaloupe", Unión Nacional de Organismos de Productores de Hortalizas y Frutas, UNPH, Méx. Año 15 julio-agosto 1988.
17. Valadez L. A., Producción de Hortalizas, Ed. LIMUSA, México, D. F. 1989
18. Vochelle J. y Faure J., Los Enemigos de los Cultivos, Editorial AEDOS, Barcelona España 1971.