PN-ABK-355
ISN 15462

9.125
FINAL

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
56230 CHAPINGO, MEXICO

CLAVE 9.125

BUSQUEDA DE POLVOS Y EXTRACTOS ACUOSOS DE PLANTAS SILVESTRES CON ACTIVIDAD INSECTICIDA PARA SER EMPLEADOS EN LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA EN MEXICO

AVANCE DE INVESTIGACION DE
MAYO A OCTUBRE 1991

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO

M.C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ

C O N T E N I D O

SUMMARY iii

1. ANTECEDENTES..... 1

2. EVALUACION DE POLVOS MINERALES Y VEGETALES COMO PROTECTORES DE MAIZ ALMACENADO CONTRA INSECTOS PLAGA. 2

2.1 Conclusión de los resultados de los experimentos realizados en Cuautla, Morelos; Iguala, Guerrero; Papantla, Veracruz y Villahermosa, Balancán y Gregorio Mendez, Mpio. de Tenosique, Tab..... 3

2.2 Resultados y conclusiones del experimento realizado en Jerécuaro, Guanajuato.....11

2.3 Resultados y conclusiones del experimento realizado en San Luís Potosí, S.L.P..... 37

3. PRUEBAS DE TOXICIDAD EN MAMIFEROS Y AVES..... 73

3.1 Evaluación toxicológica de la planta Ricinus communis L. en la rata noruega Rattus norvegicus variedad Wistar.... 73

3.2 Evaluación de efectos toxicológicos de Ricinus communis L. en pollos, Gallus domesticus..... 85

4. PROPAGACION DE PLANTAS INSECTICIDAS..... 98

5. DIVULGACION DE RESULTADOS..... 99

6. COMUNICACIONES INTERNACIONALES..... 104

7. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS..... 106

8. PERSONAL ACADEMICO PARTICIPANTE..... 107

9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES FUTURAS..... 110

10. ANEXOS..... 111

SUMMARY

FOURTH REPORT ON ADVANCES OF THE PROYECT

9.125 "SEARCH OF POWDERS AND WATER EXTRACTS OF WILD PLANTS WITH INSECTICIDAL ACTIVITY TO BE USED IN SMALL-SCALE FARMING IN MEXICO".

(MAY- OCTOBER 1991)

1. SPECIFIC OBJETIVES

Powders and water extracts of wild plants are being tested against the main insect pest of the basic crops of small-scale farmers (corn and beans) in field and storage conditions. The materials to be tested had been enlarged to include some inoffensive inert mineral powders.

2. PARTICIPANTS IN THIS PROYECT

Dr. Angel Lagunes Tejeda.- Proyect Director.

M.C. Hussein Sanchez Arroyo.- Coordinator South Area.

M.C. Cesareo Rodriguez Hernandez.- Coordinator North Area.

Ing. José Antonio Zúniga Armas.- Researcher from Guatemala

Ing. Jorge Araya.- Researcher from Costa Rica.

M.C. Joel Perez Mendoza.- INIFAP-CIFAP GUANAJUATO

M.C. Carlos Villar.- UASLP-FAC. DE AGRONOMIA.-S.L.P.

Biol. Martha Aguilera Peña.- Graduate Student.

Biol. Jaime Ballesteros.- Graduate Student.

Sr. Lauro Hernandez Perez.- Assistant.

Sr. Jose García Perez.-Plants identification.

Srita. Claudia Mendoza León.- Secretary.

1. ANTECEDENTES

En el tercer informe se informó sobre los experimentos y logros que hubo en el período de octubre de 1990 a abril de 1991. La mayor parte de ese informe es sobre resultados de seis experimentos en maíz que se establecieron en los estados de Morelos, Guerrero, Veracruz y Tabasco. Se informa también que como parte de este proyecto se ha iniciado una investigación en la que se realizarán pruebas de toxicidad de plantas en mamíferos y aves.

También se indicó que había sido aprobado en su fase preliminar un proyecto para construir un invernadero con la finalidad de propagar plantas con propiedades insecticidas en forma masiva.

En este informe se presenta la conclusión de los experimentos con maíz que se realizaron en los estados citados; así como la discusión y conclusiones de los experimentos que se realizaron en Jerécuaro, Guanajuato y en San Luis Potosí, S.L.P

También se informa de los resultados de las pruebas de toxicidad en aves y mamíferos con la planta Ricinus communis.

2. EVALUACION DE POLVOS MINERALES Y VEGETALES COMO PROTECTORES EN MAIZ ALMACENADO CONTRA INSECTOS PLAGA.

2.1 CONCLUSION DE LOS RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN CUAUTLA, MORELOS; IGUALA, GUERRERO; PAPANTLA, VERACRUZ Y VILLAHERMOSA, BALANCAN Y GREGORIO MENDEZ, MUNICIPIO DE TENOSIQUE, TABASCO.

2.1 CONCLUSIONES GENERALES.

Ricinus communis se consideró como el tratamiento vegetal con mayor eficiencia como protector de los daños por Sitophilus zeamais presentando en Cuautla, Mor. 2.9 % de pérdidas de peso del grano mientras que el malatión en esa localidad, presentó 1.9 % y el testigo 3.6 %. En Balancán, Tabasco, se presentaron pérdidas del 9.0 % en tanto que el malatión presentó 5.1 % y el testigo 13.9 %.

R. communis se consideró como el tratamiento más eficiente para proteger maíz almacenado de los daños por R. dominica en Papantla, Veracruz ya que permitió pérdidas de peso del grano del 3.7 % mientras que el malatión en esa localidad, permitió 2.9 % y el testigo 5.0 %.

Melia azedarach fue el segundo vegetal más eficiente como protector del maíz almacenado al mantener baja la densidad de S. zeamais vivos y reducir su emergencia, permitiendo pérdidas del 5.4 % de peso del grano en Cuautla, Mor.

Neurolaena lobata se clasificó como vegetal sobresaliente por su eficiencia para proteger el grano contra S. zeamais, manteniendo baja la densidad de población y permitiendo 5.5 % de pérdidas de peso del grano en Balancán, Tab., mientras que el malatión en esa localidad presentó 5.1 % y el testigo 13.95 %. El tratamiento fue igual en eficiencia que el R. communis.

Gnaphalium inortatum mostró un efecto de repelencia en los

insectos en Cuautla, Mor.

Pyracantha roidzumii resultó ineficiente como protector de granos en Cuautla, Mor.

Gliricidia sepium no tuvo efectividad como protector en Balancán, Tab., y se considera sin efectos en las poblaciones de insectos presentando resultados similares a los obtenidos en el testigo en Papantla, Ver.

Guazuma tomentosa no presentó eficiencia protectora en Balancán, presentando cantidades superiores de insectos emergidos a los registrados en el testigo.

El mineral teckies ligero, mostró superioridad en eficiencia con respecto a los demás tratamientos minerales y vegetales. En Iguala, Gro., permitió pérdidas del 13.55 % y causó alta mortalidad en S. zeamais y P. truncatus, mientras que el malatión presentó 7.80 % y el testigo, 14.60 %. En Villahermosa, Tab., presentó pérdidas del 3.7 %, en tanto que el malatión en esa localidad presentó 2.9 % y el testigo 5.0 %. En Papantla Ver., permitió pérdidas del 2.6 %. En esta última localidad, las pérdidas del peso del grano fueron superiores en el malatión con 3.8 % y en el testigo fueron del 8.8 %.

En Gregorio Mendez, Mpio. de Tenosique, Tab., se comprobó la efectividad del teckies ligero al presentar 1.7 % de pérdidas contra 3.8 % presentadas por el malatión y 7.0 % del testigo.

El polvo mineral adsorcite, presentó eficiencia protectora en Villahermosa, Tab., en donde se registró 3.1 % de pérdidas del peso del grano, sin embargo, en Iguala, Gro., mostró pérdidas similares a las del testigo con 14.5 % y 14.6 % respectivamente.

El mármol presentó las mayores pérdidas de peso del grano en Iguala, Gro. No se le consideró como protector eficiente.

La cal no fue eficiente protector, sin embargo este tratamiento mostró alta mortalidad de insectos en las localidades de evaluación; Iguala, Gro., y Papantla, Ver.

El mineral ROB no mostró eficiencia protectora del grano.

En las localidades donde se aplicó malatión en grano infestado por S. seamais (Cuautla, Mor., Balancán, Tab. y Gregorio Méndez, Mpio. de Tenosique, Tab.), se observó alta mortalidad de insectos.

En las localidades donde se aplicó malatión a grano infestado con P. truncatus y R. dominica (Iguala, Gro., Villahermosa, Tab., y Papantla, Ver.) se observó mortalidad inferior que la presentada por los tratamientos vegetales o minerales, lo cual se atribuyó al hábito de barrenación de los insectos que lo hace escapar del efecto del insecticida.

El testigo, no fue eficiente para fines de comparación de resultados, en Cuautla, Mor., sin embargo, en las demás localidades, los valores registrados en las variables cuantificadas, fueron superiores a todos los tratamientos, excepto en el número de insectos muertos.

En general, los tratamientos vegetales y minerales, proporcionaron protección al grano, manteniéndolo con densidades bajas de población de insectos, durante los tres primeros meses de almacenamiento.

Los minerales no mostraron efectos en los insectos que se manifestaran en mortalidad, sin embargo se observaron efectos desfavorables en la oviposición.

Los vegetales mostraron efectos repelentes en los insectos para sus hábitos de reproducción y alimentación.

En Papantla, Ver., la presencia de un serotipo de Bacillus thuringiensis causó alta mortalidad en lepidópteros y coleópteros.

Las variables "Pérdida de peso del grano", "Peso de polvo"; "Granos dañados por insectos"; y el número de insectos vivos, muertos y emergidos fueron parámetros consistentes en la presente validación.

No se presentaron alteraciones en el contenido de humedad y temperatura del grano que fuera atribuíble a la incorporación del polvo vegetal o mineral.

No se registraron daños por hongos o roedores en el transcurso del experimento.

Los insectos de importancia económica registrados durante el experimento, se enlistan a continuación, indicando entre

paréntesis la localidad de registro: Cuautla, Mor. (1); Iguala, Gro. (2); Villahermosa, Tab. (3); Balancán, Tab. (4); Papantla, ver. (5) y Gregorio Méndez, Mpio. de Tenosique, Tab. (6). Los insectos de importancia económica primaria fueron: Sitophilus zeamais Motsch. (1,2,3,4,5,6,); S. oryzae (2); Prostephanus truncatus (Horn) (2); Rhyzopertha dominica (Fabr.) (1,2,3,4,5,6,); Sitotroga cerealella (Oliv.)(1,2,3,4,5,6); Ephestia sp. (3).

Los insectos de importancia secundaria por su densidad y frecuencia fueron: Plodia interpunctella (Hubn) (1,2,3,4,5); Ephestia cautella (Walk) (1,2,3,5,6); E. elutella (Hubn) (2,3,4,5,); Oryzaephilus surinamensis (Linn) (1,2,5,6); O. mercator (Fauv)(4); Tribolium castaneum (Herbest)(1,2,3,4,5,6); Gnathocerus maxillosus (Fabr) (1,2,5); G. cornutus (Fabr.); Cryptolestes pusillus (Schoenher); C. ferrugineus (Stephens) (1,2,3,4,5,6); Cathartus quadricollis (Guer-Men) (1,3) y la cadela Tenebroides mauritanicus (Linn) (2).

Se identificó un grupo de insectos de menor importancia por su frecuencia y daños producidos al grano, estos fueron: Liposcelis spp. (2,4,5,6) y Carpophilus spp. (2,3,4,5).

Se identificaron los parasitoides Anisopteromalus oryzae (Howard); (1,2,3,4,5,6); Choetospila elegans (Westwood) (2,5); Bracon hebetor Say. (1,2) y Venturia canescens (Gravenhost) (1).

Se identificó a Teretriosoma nigrescens Lewis (2) y Xylocoris flavipes Reuter (1,3,4,5,6), importantes depredadores de coleópteros de granos almacenados.

Los tratamientos vegetales, no perturbaron las cadenas tróficas de la fauna insectil dentro del almacén.

En Cuautla, Morelos, el pirálido P. interpunctella se presentó en el tercer mes de almacenamiento, y su población fue abatida por los parasitoides B. hebetor y V. canescens.

En Iguala, Guerrero, ocurrió una competencia interespecífica entre S. zeamais y P. truncatus, predominando éste último en los tratamientos con polvos minerales. S. zeamais se desarrolló óptimamente en el testigo.

En general, el polvo del vegetal Ricinus communis seleccionado como el mejor tratamiento vegetal para proteger al maíz contra plagas de maíz almacenado por su mayor consistencia en las localidades de evaluación, es fácilmente de propagar vegetativamente, no así el vegetal Neuroleana lobata, el cual mostró mayor efectividad que el R. communis pero tiene el inconveniente de que su propagación se ve limitada a hábitats específicos, como zonas pantanosas o con bastante humedad, sin embargo, su factibilidad de uso justifica la búsqueda de formas de propagación que reditúen los gastos de aplicación.

El polvo mineral teckies ligero, selecionado como el mejor tratamiento mineral, por su consistencia en las localidades de evaluación, es relativamente fácil de adquirir, debido a que es producto de desecho de formuladoras de insecticidas, aunque también es accesible de manera natural, obteniéndose de rocas

sedimentarias.

Mediante la validación realizada, se concluye que el polvo del vegetal R. communis en su dosis al 1.0 %, es recomendable para usarlo como protector de grano sin riesgos a la salud, según pruebas toxicológicas realizadas colateralmente (reporte en prensa), además la factibilidad de uso se ve acreditada por su extensa distribución. El mineral teckies ligero se recomienda en la dosis del 1.0% de concentración para proteger maíz almacenado.

2.2 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN JERECUARO, GUANAJUATO.

En esta localidad se evaluaron las plantas Melia azedarach, Pyracantha koidzumii, R. communis y Cestrum anagyris, con sus respectivos testigos: uno con insecticida y otro sin aplicación de ningún producto.

El registro de datos se realizó de acuerdo a la metodología que se indicó en las páginas 71-74 del segundo informe de actividades de este proyecto.

CUADRO 1. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 1 Fecha: 28/Mayo/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
15.2	19.6	19.9	10.7	8.1	11.3
11.5	16.4	10.0	15.7	16.6	5.4
7.9	11.3	11.8	6.6	8.5	12.2
10.1	13.1	12.7	11.6	13.8	11.4

RANGOS

	19	23	24	8	4	9.5	
	12	21	6	20	22	1	
	3	9.5	14	2	5	15	
	7	17	16	13	18	11	
Ri	41	70.5	60	43	49	36.5	$= \Sigma$ 300
Ri^2/ni	420.25	1242.56	900	462.25	600.25	333.06	$= \Sigma$ 3922.4

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n + 1)} \right) \left(\Sigma \left(Ri^2 / 4 \right) \right) - 3\ (n + 1)$$

$$T = \left(\frac{12}{24(25)} \right) (3922.37) - 3\ (25)$$

$$T = 78.447 - 75$$

$$T = 3.45$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$$Xi^2_{\ 0.025}\ (5) = 12.8325$$

Hipótesis:

Ho: los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás

REGLA DE DECISION

Si Tc > Xi^2_t ——> Rechazar Ho

Como T = (3.45) < Xi^2 0.025 (5) = 12.83 Se acepta Ho.

La conclusión es:

Los efectos de los 6 tratamientos no muestran diferencias significativas con un α = 0.025

CUADRO 2. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 2 Fecha: 28/Junio/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
16.5	40.3	23.4	28.5	13.7	24.7
40	14	14.3	10.3	10.9	10.2
39.7	11.1	37.7	11.7	31	16.7
36.8	42.5	34.6	30.5	29	27

RANGOS

9	23	11	14	6	12	
2	7	8	2	3	1	
21	4	20	5	17	10	
19	24	18	16	15	13	
71	58	57	37	41	36	$= 300 = \Sigma\ Ri$
1260.25	841	812.25	342.25	420.25	324	$= 400 = \Sigma\ Ri^2/4$

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n+1)}\right)\ (\Sigma\ Ri^2/n) - 3\ (n+1)$$

$$T = \left(\frac{12}{(24)\ (25)}\right)\ (4000) - 3\ (25) =$$

$$T = \frac{12}{600}\ (4000) - 75 =$$

$$T = 0.02\ (4000) - 75 =$$

$$T = 80 - 75 = 5$$

$$T = 5$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$$Xi^2\ (0.025)\ (5) = 12.8325$$

Hipótesis.

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás

R D —— Si $T > X^2_t$ Rechazo Ho

como $T = 5 < Tc = 12.83$ Se acepta Ho

Los efectos de los tratamientos no muestran diferencia significativa ($\alpha = 0.025$) entre ellos.

CUADRO 3. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 3 Fecha: 28/Julio/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	*Pyracantha koidzumii*	*Cestrum anagyris*	*Ricinus communis*	Malatión	Testigo
28	33	17.2	42	14.8	18.5
18	17	19.3	17	13	10.3
27	13.1	24	17.3	25.5	32.6
55	16.3	23.9	16.1	9.2	17.6

RANGOS

20	22	10	23	5	14	
13	8.5	15	8.5	3	2	
19	4	17	11	18	21	
24	7	16	6	1	12	
76	41.5	58	48.5	27	49	$300 = \Sigma Ri$
1444	430.5	841	588	182.25	600.25	$4086 = \Sigma Ri^2/n$

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\left(\frac{12}{n\ (n + 1)} \right) \left(Ri^2/n \right) \right) - 3\ (n + 1)$$

$$T = \left(\left(\frac{12}{(24)(25)} \right) (4086) \right) - 3\ (25) =$$

$$T = \left(\frac{12}{600} (4086) \right) - 75 =$$

$$T = (0.02)\ (4086) - 75 =$$

$$T = 81.72 - 75 = 6.72$$

Sin embargo como existen 2 empates, hay que aplicar T*. Los empates tenen el valor de 17 y ocupan el lugar 8 y 9. y X = 8.5

$$T^* = \frac{T}{\left(1 - \sum_{j=1}^{r} \frac{ej\ (e^2j - 1)}{N\ (N^2 - 1)}\right)}$$

$$T^* = \frac{6.72}{\left(1 - \frac{2(1) + 2(1)}{24\ (576)}\right)} = \frac{6.72}{0.999} = 6.72$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$Xi^2_{(0.025)}\ (5) = 12.8325$

Hipótesis.

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás

R.D. —— Si $T > Xi^2_T$ Rechazo Ho

Como $T^* = 6.72 < T = 12.83$ Se acepta Ho

Los efectos de los tratamientos no muestran diferencia significativa ($\alpha = 0.025$) entre ellos.

CUADRO 4. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 4 Fecha: 29/Julio/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
22	56.7	13.5	71.5	12	19.3
50.7	28.7	10.4	11.7	13.8	19.9
63.5	20.5	21.3	23.9	29.3	20.3
40.2	30.6	32.9	22.9	15.8	31.4

RANGOS

	12	22	4	24	3	7	
	21	15	3	2	5	8	
	23	10	11	14	16	9	
	20	17	19	13	6	18	
Ri	76	64	35	53	30	42	= Σ 300
Ri^2/ni	1444	1024	306.25	702.25	225	441	= Σ 4142.5

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n+1)} \right) \left(\Sigma\ (Ri^2/4\ ) - 3\ (n + 1\ ) \right.$$

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} \right) \left(4142.5\ \right) - 3\ (25)$$

$$T = 82.85 - 75$$

$$T = 7.85$$

Obtención del valor de tabla de ji-cuadrada

$$Xi^2\ \alpha = 0.025\ (5) = 12.8325$$

Hipótesis:

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás

REGLA DE DECISION

Si $Tc > Xi^2_t$ —— Rechazar Ho

Como $T = (7.85) < Xi^2_{0.025}(5) = (12.83)$ Se acepta Ho

La conlusión de los 6 tratamientos es que no muestran diferencia significativas con un $\alpha = 0.025$

CUADRO 5. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 5 Fecha: 25/Septiembre/91

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
27	27.3	46.1	35.7	16.6	87.9
42.7	65.2	32	34.1	24.9	21.4
58.5	70	75	31.4	10.4	50.5
61.8	19.4	54.4	81.4	33	161.2

RANGOS

6	12	14	11	2	23	
13	19	8	10	5	4	
17	20	21	7	1	15	
18	3	16	22	9	24	
54	54	59	50	17	66	= Σ 300
729	729	870.25	62	72.25	1089	= Σ 4114.5

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n + 1)} \left(\Sigma\ (Ri^2/4) \right) \right) - 3\ (n + 1)$$

donde:

n = núm. de unidades experimentales

Ri = rangos

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} (4114.5) \right) - 3\ (25)$$

$$T = \frac{49374}{600} - 75$$

$$T = 82.29 - 75$$

$$T = 7.29$$

$$Xi^2_{(0.025)}(5) = 12.8325$$

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratmaiento es diferente a los demás

R. D. —— Si $T > Xi^2_T$ —— RECHAZAR Ho:

Como T (7.29) $< Xi^2_{(0.025)}(5)$ (12.83) Se acepta Ho

Los efectos de los tratamientos no muestran diferencias significativas ($\alpha = 0.025$) entre ellas.

CUADRO 6. VARIABLE: PESO DE GRANO DAÑADO POR INSECTOS

Nº de Muestreo: 6 Fecha: 6/Octubre/ 90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
80	163	69.3	60.6	42.4	179.4
70.4	139.1	81.8	165.5	80.9	54.9
206	125.1	143.5	83	40.2	156.5
210.1	68.2	53.2	97	27.5	127.6

RANGOS

10	20	8	6	3	22	
9	17	12	21	11	5	
23	15	18	13	2	19	
24	7	4	14	1	16	
66	59	42	54	17	62	$= 300 = \Sigma Ri$
1089	870.25	441	729	72.25	961	$= 4162.5 = \Sigma (R^2/4)$

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n + 1)} \left(\Sigma\ (Ri^2/4) \right) - 3\ (n + 1)\right.$$

donde:

n = número de tratamientos

Ri = rangos

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} \ (4162.5) \right) - 3\ (25)$$

$$T = \left(\frac{12}{600} \ (4162.5) \right) - 75$$

$$T = (\ 0.02\ )\ (\ 4162.5\ )\ ) - 75$$

$$T = 83.25 - 75$$

$$T = 8.25$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$Xi^2_{0.025}(5) = 12.8325$

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente a los demás

R.D. —— Si $T > Xi^2_T$ —— RECHAZAR Ho.

Como T (8.25) $< Xi^2_{0.025}(5)$ (12.83)

Los efectos de los tratamientos no muestran diferencias significativas ($\alpha = 0.025$) entre ellos.

CUADRO 7. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 1 Fecha: 28/Mayo/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
0	1	5	2	0	0
1	1	3	1	0	1
2	0	3	0	0	5
1	0	6	3	0	0

RANGOS

	5.5	13.5	22.5	17.5	5.5	5.5	
	13.5	13.5	20	13.5	5.5	13.5	
	17.5	5.5	20	5.5	5.5	22.5	
	13.5	5.5	24	20	5.5	5.5	
Ri =	50	38	86.5	56.5	22	47.0	= Σ 300
Ri^2/ni	625	361	1870.5	780	121	552.25	= Σ 4309.75

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\,(n+1)} \left(\Sigma \left(Ri^2/4 \right) \right) \right) - 3\,(n+1)$$

$$T = \left(\frac{12}{600} \quad (4309.75) \right) - 75$$

$$T = 11.19$$

CALCULO DE T CORREGIDA —— $Tc = \dfrac{T}{\left(1 - \Sigma \dfrac{e\,(e^2 - 1)}{N\,(N^2 - 1)} \right)}$

$$Tc = \frac{11.19}{\left(1 - \dfrac{10\,(99) + 6\,(35) + 2\,(3) + 3\,(8) + 2\,(3)}{24\,(575)} \right)}$$

$$Tc = \frac{12.33}{0.9010} = 12.29$$

$$Tc = 12.29$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$$X^2_{(0.025)}(5) = 12.83$$

Regla de decisión. —— Si $Tc > X^{2iT}$ —— Rechazar Ho.

Como Tc (12.29) X^2i (12.83) entonces:

Ninguno de los efectos de los 6 tratamientos es diferente a los demás. ($\alpha = 0.025$)

CUADRO 8. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 2 Fecha: 28/Junio/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	*Pyracantha koidzumii*	*Cestrum anagyris*	*Ricinus communis*	Malatión	Testigo
5	2	2	3	0	0
1	2	0	3	0	0
3	0	1	0	0	6
1	0	0	0	1	3

RANGOS

	23	17	17	20.5	6	6	
	13.5	17	6	20.5	6	6	
	20.5	6	13.5	6	6	24	
	13.5	6	6	6	13.5	20.5	
Ri =	70.5	46	42.5	53	31.5	56.5	$\Sigma = 300$
Ri^2/ni	1242.56	529	451.56	702.25	248.06	798.1	$\Sigma = 3971.49$

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{\quad} \right) \left(\frac{Ri^2}{4} \right) - 3\,(n + 1)$$

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} \right) (\ 3971.49\ ) - 3\ (25)$$

$T = 4.43$

Como los empates de rangos son muy numerosos se procede a corregir T (calcular T corregida)

$$Tc = \frac{T}{\left(1 - \sum_{j=1}^{r} \frac{ej\,(ej^2 - 1)}{n\,(n^2 - 1)}\right.}$$

$$Tc = \frac{4.43}{\left(1 - \frac{11\,(120) + 4\,(15) + 3\,(8) + 4\,(15) +}{24\,(575)}\right)}$$

$Tc = 4.956$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$Xi^2_{0.025}\,(5) = 12.38$

R.D. --- Si $Tc > Xi^2_t$ —— Rechazar HO: No existe diferencia

como $Tc = 4.956 < Xi^2_{0.025}\,(5) = 12.38$ se acepta Ho

Se concluye que:

No existe diferencia entre los tratamientos

CUADRO 9. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 3. Fecha:27/Julio/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
5	2	1	3	0	1
0	2	2	2	0	5
8	2	7	5	3	13
1	6	11	4	10	7

RANGOS

16	9	5	12.5	2	5	
2	9	9	9	2	16	
21	9	19.5	16	12.5	24	
5	18	23	14	22	19.5	
44	45	56.5	51.5	38.5	64.5	= Σ 300
484	506.25	798.06	663.03	370.56	1040.06	= Σ 3861.99

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\ (n + 1)} \right) \left(\Sigma\ (Ri^2/4) \right) - 3\ (n + 1)$$

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} \ (3861.99) \right) - 3\ (25)$$

$$T = 2.24$$

$$Tc = \frac{T}{\left(1 - \Sigma \frac{e\ (e^2 - 1)}{N\ (N^2 - 1)} \right)}$$

$$Tc = \frac{2.24}{\left(1 - \frac{3\ (8) + 3\ (8) + 3\ (8) + 5\ (24) + 2\ (3) + 2\ (3)}{24\ (575)} \right)}$$

$$Tc = \frac{2.24}{\left(1 - \frac{24 + 24 + 24 + 120 + 6 + 6}{13800} \right)}$$

$$Tc = \frac{2.24}{0.9852} = 2.27$$

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre los 6 tratamientos

Ha: Al menos un tratamiento es diferente.

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$Xi^2_{0.025}\ (5) = 12.38$

R.D. —— Si $Tc > X^2it$ —— Rechazar Ho:

Como $Tc = 2.2 < X^2it = 12.38$ Se acepta Ho

CONCLUSION: No existen diferencias significativas entre los 6 tratamientos.

CUADRO 10. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 4 Fecha: 29/Agosto/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	Pyracantha koidzumii	Cestrum anagyris	Ricinus communis	Malatión	Testigo
4	29	1	13	2	36
15	16	3	26	5	9
5	6	7	28	7	7
5	2	27	4	9	9

RANGOS

5.5	23	1	17	2.5	24	
18	19	4	20	8	15	
8	10	12	22	12	12	
8	2.5	21	5.5	15	15	
39.5	54.5	38	64.5	37.5	66	= Σ 300
390.0	742.5	361	1040.0	351.5	1089	= Σ 3956

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{(24)\ (12)} \right) (3956)$$

$T = 0.02\ (3956) - 75 = 4.12$

$T = 4.12$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$Xi^2_{0.025}\ (5) = 12.83$

Como existen empates de rangos se procede a corregir T mediante la fórmula.

$$Tc = \frac{4.12}{\left(1 - \frac{2\ (3) + 2\ (3) + 2\ (3)\ 2\ (3) + 3\ (8)}{24\ (575)}\right)}$$

$$Tc = \frac{4.12}{1 - \frac{48}{13824}}$$

$Tc = 4.13$

R.D. —— Si $Tc > Xi^2$ Rechazar Ho

Como $Tc = 4.13 < Xi^2_{0.025}\ (5) = 12.38$ Se acepta Ho

Se concluye que:

Los efectos de los tratamientos no muestran diferencia significativa ($\alpha = 0.025$)

CUADRO 11. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 5 Fecha: 25/Septiembre/91

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	*Pyracantha koidzumii*	*Cestrum anagyris*	*Ricinus communis*	Malatión	Testigo
4	35	8	20	19	147
29	51	3	18	9	11
89	16	40	14	5	22
10	22	26	45	34	267

RANGOS

2	18	4	12	11	23	
16	21	1	10	5	7	
22	9	19	8	3	13.5	
6	13.5	15	20	17	24	
46	61.5	39	50	36	67.5	= Σ 300
529	945.56	380.25	625	324	1139.06	= Σ 3942.87

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\,(n+1)} \left(\Sigma \left(Ri^2/4 \right) \right) \right) - 3\,(n+1)$$

$$T = \left(\frac{12}{24(25)} \left(3942.87 \right) \right) - (75)$$

$$T = 3.8574$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

$$X_i^2 \; (0.025) \; (5) = 12.8325$$

Hipótesis:

Ho: Los efectos de los 6 tratamientos son iguales

Ha: Al menos un tratamiento es diferente de los demás

R.D. —— Si $T > X^2_{iT}$ RECHAZAR Ho.

Como $T = 12.837 > T = 3.85$ Se acepta Ho

Entonces los efectos de los tratamientos no muestran diferencia significativa ($\alpha = 0.025$) entre ellos.

CUADRO 12. VARIABLE: NUMERO DE INSECTOS PRESENTES

Nº de Muestreo: 6 Fecha: 6/Octubre/90

TRATAMIENTOS

Melia azedarach	*Pyracantha koidzumii*	*Cestrum anagyris*	*Ricinus communis*	Malatión	Testigo
53	141	77	133	35	159
45	75	97	155	144	97
141	218	116	172	52	74
247	137	80	117	43	156

RANGOS

5	16.5	8	14	1	21	
3	7	10.5	19	18	10.5	
16.5	23	12	22	4	6	
24	15	9	13	2	20	
48.5	61.5	39.5	68	25	57.5	= Σ 300
588.06	945.56	390.06	1156	156.25	826.56	= Σ 4062.49

Cálculo de T (valor estadístico calculado)

$$T = \left(\frac{12}{n\,(n+1)} \left(\Sigma\,(Ri^2/4) \right) \right) - 3\,(n+1)$$

$$T = \left(\frac{12}{24\ (25)} \ (4062.49) \right) - 75$$

$$T = 6.2498$$

Cálculo de T corregida:

$$T = \frac{6.24}{\left(1 - \frac{2(3) + 2\ (3)}{24\ (\ (24)2 + 1)\ } \right)}$$

$$T = \frac{6.24}{0.999} = 6.24$$

Obtención del valor de tabla de Ji-cuadrada

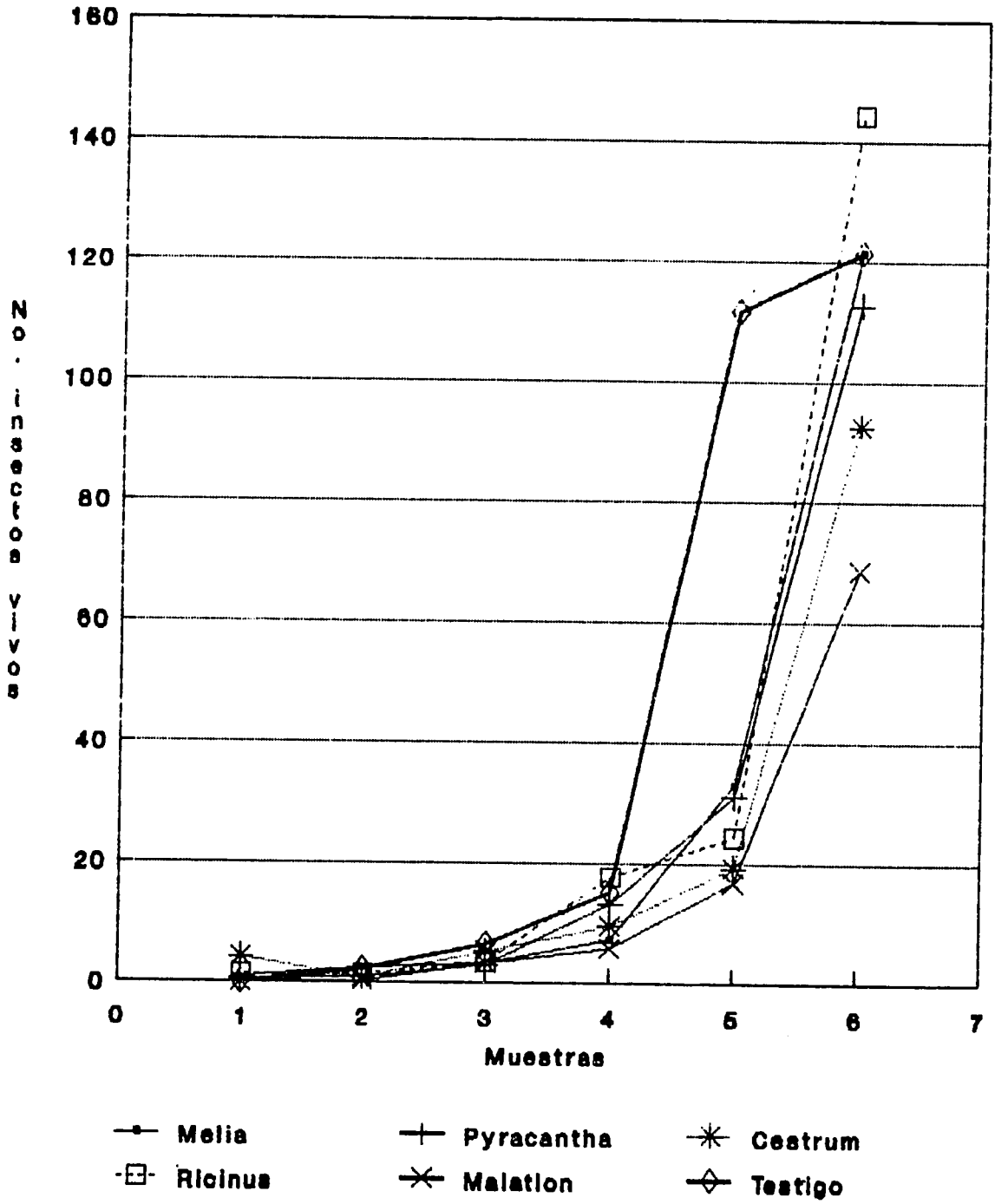
$X^2{}_{i\ (0.0.025)}\ (5) = 12.83$

Regla de decisión —— Si Tc $X^2{}_i$ —— RECHAZAR Ho

Como T (6.24) < $X^2{}_{i\ (0.025)}$ (5) (12.83) entonces:

No hay diferencia significativa (α = 0.025) en los efectos de los tratamientos.

Fluctuacion poblacional de insectos de almacen en Jerecuaro, Gto. 1990.



2.3 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

En esta localidad se realizaron dos experimentos, uno con maíz amarillo y otro con maíz blanco. En las páginas 68 y 71 del segundo informe de este proyecto se detallan los tratamientos y diseño experimental que se usó. De las páginas 71 a la 74 del mismo documento se indica la metodología del registro de datos que se siguió en esta serie de experimentos.

2.3.1. EXPERIMENTO CON MAIZ AMARILLO.

Se realizó una aplicación de polvos de 3 plantas catalogadas como plantas insecticidas, a diferentes dosis, se realizaron 5 muestreos a intervalos de aproximadamente un mes. El primero se realizó el 18 de octubre del 90, el segundo el 22 de noviembre, el tercero el 18 de diciembre, el cuarto el 22 de enero del 91 y el quinto se realizó el 26 de febrero del 91.

Las plantas que se aplicaron fueron Cederella odorata, Gliricidia sepium y Beddelia cordata, a concentraciones del 1 %

excepto la última que fue probada a concentraciones de 0.1, 0.5 y 1.0 %, los testigos fueron: sin aplicación y con malatión al 4 %.

El maíz objeto de estudio fue del que quedó en el fondo de la bodega, porque contenía grandes cantidades de tamo e impurezas, se apiló en un rincón de la bodega dentro de costales, se procuró que la distribución de los costales tuviera una disposición completamente al azar.

Bajo este diseño y tratándose de una estadística no paramétrica, se optó por utilizar el modelo propuesto por Kruskal, en el cual el primer paso consiste en aplicar rangos en orden ascendente a los datos y si más de un valor es repetido, la asignación del rango se realiza asignando el número ascendente correspondiente y dividiendo entre el número de datos repetidos.

El siguiente paso es el cálculo de la T con lo que podemos corroborar si existe una diferencia estadística significativa entre los datos, de ser así, se procede a calcular la Diferencia Mínima Significativa (DMS) con lo que agrupamos los datos en bloques distinguidos por letras. En el caso de que no exista una diferencia significativa los cálculos terminan con esta conclusión.

MUESTREO 1

Insectos (vivos y muertos)

18-Oct- 90

Repetición	I		II		III		IV	
Tratamiento	V	M	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	0	1	0	0	2	0	0	0
B. cordata 0.5%	3	2	3	0	0	2	0	2
B. cordata 0.1%	2	0	0	2	1	1	0	0
Gliricidia sepium 1%	3	1	2	0	1	0	0	2
Cederella odorata 1%	0	1	4	0	8	0	1	3
Malatión 4%	0	0	0	1	0	0	0	1
Testigo	4	1	2	2	1	0	1	2

La asignación de rangos parte de 0 con el rango de 7 .0 y termina asignandole a 8 el rango de 28.

DAÑOS (en gr)

	I	II	III	IV
Buddelia cordata 1%	1.2	0.0	2.9	0.0
B. cordata 0.5%	1.5	2.6	1.5	3.0
B. cordata 0.1%	1.7	1.3	2.6	12.1
Gliricidia sepium 1%	2.8	1.7	0.7	1.6
Cederella odorata 1%	2.0	3.7	1.8	2.0
Malatión 4%	2.4	1.0	2.4	1.8
Testigo	4.0	2.5	5.5	3.5

Los rangos asignados corresponden de la siguiente manera 1.5 para 0 y 28 para 12.

En el siguiente cuadro se muestra la asignación completa y el cálculo y comparación de la T calculada y la t de tablas.

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	5.0	1.5	22.0	1.5	30.0	900.0
2	7.5	19.5	7.5	23.0	57.5	3306.25
3	10.5	6.0	19.5	28.0	64.0	4096.0
4	21.0	10.5	3.0	9.0	43.5	1892.25
5	14.5	25.0	12.5	14.5	66.5	4422.25
6	16.5	4.0	16.5	12.5	49.5	2450.25
7	26.0	18.0	27.0	24.0	95.0	9025.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde :

Ri = suma de rangos por tratamiento
ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento
N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T= \frac{12}{812} \left(\frac{900}{4} + \frac{3306.25}{4} + \frac{4096}{4} + \frac{1892}{4} + \frac{4422.25}{4} + \frac{2450.25}{4} + \frac{9025}{4}\right) - 3\ (28$$

$$T= \frac{12}{812} \quad (225+826+5625+1024+473.06+1105.56+612.56+2256.25) - 3\ (29)$$

$$T= \frac{12}{812} \cdot (6523) - 87$$

$$T= \frac{78276}{812} - 87$$

$$T= 96.399 - 87$$

$$T= 9.399$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como 9.399 < 12.29 No existe diferencia significativa entre tratamientos.

La expresión de que no existen diferencias significativas entre los tratamientos implica que los daños encontrados en los diferentes tratamientos, incluyendo los testigos con agua y Malatión, presentan valores similares, y esto puede verse en el Cuadro de datos de daños, en el cual sólo la repetición 4 del tratamiento 3 presenta valores de daño superiores a los demás

datos, pero estadísticamente este valor lo podemos atribuir a errores de toma de datos.

INSECTOS VIVOS

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	7.0	7.0	20.5	7.0	41.5	1722.25
2	24.0	24.0	7.0	7.0	42.0	1764.0
3	20.5	7.0	16.0	7.0	50.5	2550.25
4	24.0	20.5	16.0	7.0	67.5	4556.25
5	7.0	26.5	28.0	16.0	77.5	6006.25
6	7.0	7.0	7.0	7.0	28.0	784.0
7	26.5	20.5	16.0	16.0	79.0	6241.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde :

Ri = suma de rangos por tratamiento

ni = número de repeticiones o rangos por

N = tratamiento número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812}\left(\frac{1722.25 + 1764 + 2550.25 + 4556.25 + 6006.25 + 748 + 6241}{4}\right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812}\left(\frac{23624}{4}\right) - 87$$

$$T = (87.28) - 87$$

$$T = 0.28$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$0.28 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

N = 28 tratamientos totales

n = 4 repeticiones para cada uno de los tratamientos

Tal como lo muestran el cuadro anterior y el siguiente, la asignación de rangos para insectos vivos y muertos, los valores presentan muy pocas diferencias, lo que nos trae como consecuencia que no exista diferencia significativa entre los datos.

Esta similitud de datos es más palpable en el caso de insectos vivos, ya que los valores de la T calculada son más pequeños 0.28 frente a 4.2709.

INSECTOS MUERTOS

RANGOS

Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	17.0	7.0	7.0	7.0	38.0	1444.0
2	24.0	7.0	24.0	24.0	79.0	6241.0
3	7.0	24.0	17.0	7.0	55.0	3025.00
4	17.0	7.0	7.0	24.0	55.0	3025.00
5	17.0	7.0	7.0	28.0	59.0	3481.00
6	7.0	17.0	7.0	17.0	48.0	2304.00
7	17.0	24.0	7.0	24.0	72.0	5184.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde:

Ri = suma de rangos por tratamiento
ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento
N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{1444 + 624 + 3025 + 3025 + 2304 + 5184}{4} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{24704}{4} \right) - 87$$

$$T = (91.5234) - 87$$

$$T = 4.2709$$

$t_{0.025} = 12.59$

Como

$4.2709 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

MUESTREO 2

INSECTOS VIVOS Y MUERTOS

22/Nov/90

	I		II		III		IV	
Tratamiento	V*	M*	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
B. cordata 0.5%	0	0	0	0	0	0	0	0
B. cordata 0.1%	0	0	0	0	0	0	0	0
Gliricidia sepium 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
Cederella odorata 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
Malatión 4%	0	0	0	0	0	0	0	0
Testigo	0	0	0	0	0	0	0	0

V* = Insecto vivo
M* = Insecto muerto

En este caso no se tiene sistematizada la información como en los cuadros anteriores, por lo que tratar de analizarla, nos traería grandes sesgos en las varianza de nuestros datos. Se tiene el dato de

356 adultos y 76 larvas de palomillas sin embargo este dato debe ser sistematizado en el formato para cada cuadro.

	DAÑOS (en gr.)			
Tratamiento	I	II	III	IV
Buddelia cordata 1%	0.0	1.2	4.2	6.0
B. cordata 0.5%	2.6	1.6	0.4	1.5
B. cordata 0.1%	1.2	5.7	6.4	0.0
Gliricidia sepium 1%	5.0	3.3	3.3	1.4
Cederella odorata 1%	4.7	3.1	2.8	7.2
Malatión 4%	1.9	1.1	2.8	3.0
Testigo	1.2	3.3	4.3	0.4

Los rangos asignados corresponden de la siguiente manera 1.5 para 0. y 28 para 6.4.

En el siguiente cuadro se muestra la asignación completa y el cálculo y comparación de la T calculada y la t de tablas.

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	1.5	7.0	20.0	25.0	35.5	1260.25
2	12.0	10.0	3.5	9.0	34.5	1190.25
3	7.0	24.0	26.0	1.5	58.5	3422.25
4	23.0	18.0	18.0	8.0	67.0	4489.0
5	22.0	16.0	13.5	27.0	78.5	6162.25
6	11.0	5.0	13.5	15.0	44.4	1971.36
7	7.0	18.0	21.0	3.5	49.5	2450.25

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde:

Ri = suma de rangos por tratamientos

ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento

N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{28\,(28+1)} \left(\frac{1260.25+1190.25+3422.25+4489+6162.25+1971.36+2450.25}{4} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{12}{812} (5236.4) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} (5236.4) - 87$$

$$T = 9.6147$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$- 9.6147 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

N = 28 tratamientos totales

n = 4 repeticiones para cada uno de los tratamientos

La información para daños puede ser analizada desde el punto de vista que estos son considerados independientemente de si son ocasionados por adultos o estados inmaduros, además de que también es independiente de las especies encontradas.

Al igual que en los casos anteriores, se encuentra que no existe diferencia significativa entre los datos obtenidos para daños, tal como se puede apreciar en los datos originales.

En el caso de los datos de insectos vivos y muertos el cuadro que presenta la información de adultos es nulo, pero sí se conocen el número de larvas y pupas encontradas por lo que ese

será el dato que se tome para el análisis, con la advertencia de que posiblemente cada larva o pupa de lugar a un insecto adulto.

P= Pupas L= Larvas

	I		II		III		IV	
Tratamiento	V	M	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	9P 1L	0	0	1P	6P 3L	0	1L	0
B. cordata 0.5%	4L 3P	1L	1L 2P	0	0	0	1P 1L	0
B. cordata 0.1%	8P	0	2P 1L	1P 1L	3P 4L	0	1P 1L	4L
Gliricidia sepium 1%	4L	0	6L 1P	1L	5P 4L	0	6P 21	0
Cederella odorata 1%	20P 81	0	2P 2L	0	4L 1P	0	7L	1L
Malatión 4%	1L	1L [illegible]	2L 3P	0	0	0	0	2P
Testigo	9P 1L	4P	10P 1L	1	1P 1L	0	1L 4P	0

INSECTOS VIVOS

	R A N G O S					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	(Ri)2
1	24.5	1.25	22.5	5.5	53.75	2889.0
2	18.0	10.0	1.25	7.5	36.75	1350.56
3	20.5	10.0	27.0	7.5	65.0	4225.0
4	12.5	18.0	22.5	20.5	73.50	5402.25
5	28.0	12.5	15.0	18.0	73.50	5402.25
6	5.5	15.0	1.25	1.25	23.0	529.0
7	24.5	26.0	10.0	15.0	75.5	5700.25

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{2889.06+1350.56+4225+5402.25+5402.25+5402.25+529+5700.254}{4} \right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{25498.3704}{} \right) - 87$$

$$T = (94.206) - 87$$

$$T = 7.206$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$7.206 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

Los datos de los rangos calculados para insectos vivos y muertos (cuadro anterior y siguiente), del muestreo 2 con todo y que se incluyó el valor de las larvas y pupas encontradas, no presentó una diferencia significativa entre los tratamientos de las plantas aplicadas ni de estas con los testigos de malatión y agua.

Parece ser que los valores de T para insectos vivos e insectos muertos, nos demuestra que existen menores diferencias entre los tratamientos en insectos muertos que en insectos vivos.

INSECTOS MUERTOS

RANGOS

Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	(Ri)2
1	9.5	21.0	9.5	9.5	49.5	2450.25
2	21.0	9.5	9.5	9.5	49.5	2450.25
3	9.5	25.0	9.5	27.5	71.5	5112.25
4	9.5	21.0	9.5	9.5	49.50	2450.25
5	9.5	9.5	9.5	21.0	49.50	2450.25
6	25.0	9.5	9.55	25.0	69.0	4761.0
7	27.5	21.0	9.5	9.5	67.5	4556.25

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{2450.25+2450.25+5112.25+2450.25+4761+4556.25}{4} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{24230.5}{4} \right) - 87$$

$$T = (89.521) - 87$$

$$T = 2.5216$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$2.5216 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

MUESTREO 3

22/Nov/90

INSECTOS VIVOS Y MUERTOS

	I		II		III		IV	
Tratamiento	V	M	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
B. cordata 0.5%	0	0	0	0	0	0	0	0
B. cordata 0.1%	0	0	0	0	0	0	2	0
Gliricidia sepium 1%	0	0	0	0	0	0	4	0
Cederella odorata 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
Malatión 4%	0	0	0	0	0	0	0	0
Testigo	0	0	0	0	1	0	0	0

DAÑOS (gr.)

	I	II	III	IV
Buddelia cordata 1%	0.0	0.0	0.6	0.0
B. cordata 0.5%	1.5	0.0	0.6	1.8
B. cordata 0.1%	0.8	0.0	0.0	1.0
Gliricidia sepium 1%	1.1	0.0	0.0	1.8
Cederella odorata 1%	0.0	1.0	1.6	1.5
Malatión 4%	0.0	0.6	0.0	0.0
Testigo	0.6	0.0	0.0	0.6

En el siguiente cuadro se muestra la asignación completa y el cálculo y comparación de la T calculada y la t de tablas.

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	7.5	7.5	17.0	7.5	39.5	1560.25
2	24.5	7.5	17.0	27.5	76.5	5852.25
3	20.0	7.5	7.5	21.5	56.5	3192.25
4	23.0	7.5	7.5	27.5	65.5	4290.25
5	7.5	21.5	26.0	24.5	79.5	6320.25
6	7.5	17.0	7.5	7.5	39.5	1560.25
7	17.0	7.5	7.5	17.0	49.0	2401.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde:

Ri = suma de rangos por tratamiento
ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento
N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{1560.25+5852.25+3192.25+4290.25+6320.25+1560.25+2401}{} \right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \ (\ 6294.125 \ ) - 87$$

$$T = (\ 93.0166 \ ) - 87$$

$$T = 6.0166$$

$t_{0.025} = 12.59$

Como

$6.0166 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

N = 28 tratamientos totales

n = 4 repeticiones

Los datos presentados para insectos nos demuestran que las respuestas son casi homogéneas en todos los tratamientos y que no fue posible encontrar ningún insecto muerto en los tratamientos incluyendo a el testigo con malatión, el cual se supone que mataría a todos los insectos presentes.

Podríamos atribuir estos datos a la ausencia casi total de insectos al momento de ser realizados los muestreos, sin embargo la presencia de un cierto porcentaje de daño en todos los tratamientos nos puede sugerir un error en la toma de datos de insectos.

INSECTOS MUERTOS

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.0
2	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.06
3	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.0
4	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.05
5	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.05
6	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.0
7	14.5	14.5	14.5	14.5	58.00	3364.05

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{3364.0 \times 7}{4} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{23548}{4} \right) - 87$$

$$T = (87) - 87$$

$$T = 0.0$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$0.0 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

MUESTREO 4

22/Ene/91 INSECTOS VIVOS Y MUERTOS

Repetición	I		II		III		IV	
Tratamiento	V	M	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	0	0	0	0	0	0	0	0
B. cordata 0.5%	0	0	0	0	0	0	1	0
B. cordata 0.1%	0	0	0	0	0	0	0	0
Gliricidia sepium 1%	0	0	2	0	0	0	0	0
Cederella odorata 1%	0	0	0	0	0	0	2	0
Malatión 4%	0	0	0	0	0	0	0	0
Testigo	1	0	0	0	3	1	0	0

DAÑOS (gr.)

Tratamiento	I	II	III	IV
Buddelia cordata 1%	2.8	1.5	1.9	0.4
B. cordata 0.5%	0.7	0.0	1.1	2.0
B. cordata 0.1%	2.7	2.9	1.3	1.5
Gliricidia sepium 1%	1.6	1.2	0.8	0.2
Cederella odorata 1%	0.6	1.3	1.3	2.0
Malatión 4%	0.0	0.6	0.0	0.9
Testigo	1.8	0.4	5.0	1.4

En el siguiente cuadro se muestra la asignación completa y el cálculo y comparación de la T calculada y la t de tablas.

	INSECTOS VIVOS					
	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	13.0	13.0	13.0	13,0	52.0	2704.0
2	13.0	13.0	13.0	13.0	52.0	2704.0
3	13.0	13.0	13.0	27.0	66.0	4356.0
4	13.0	13.0	13.0	28.0	77.0	5489.0
5	13.0	13.0	13.0	13.0	52.0	2740.0
6	13.0	13.0	13.05	13.0	52.0	2740.0
7	13.0	13.0	26.0	13.0	65.0	4225.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{2704 + 2704 + 4356 + 4489 + 2704 + 2704 + 4225}{4} \right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{23886}{4} \right) - 87$$

$T = (88.248) - 87$

$T = 1.248$

$t_{0.025} = 12.59$

$1.248 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	26.0	17.5	21.5	5.5	68.5	4692.25
2	9.0	2.0	11.5	23.5	46.0	2116.0
3	25.0	27.0	14.5	17.5	84.0	7056.0
4	19.0	13.0	10.0	4.0	46.0	2116.0
5	7.5	14.5	14.5	23.5	60.0	3600.0
6	2.0	7.5	2.0	21.5	33.0	1089
7	2.0	5.5	28.0	17.5	53.0	2809

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde:

Ri = suma de rangos por tratamiento
ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento
N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{1173.06+529+1769+529+900+272.25+702.24}{} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{5869.55}{4} \right) - 3\ (29)$$

$$T = \frac{70428}{812} - 87$$

$$T = -0.266$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$-0.266 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

N = 28 tratamientos

n = 4 repeticiones

Al igual que todos los muestreos hasta este momento analizados, no se ha encontrado una diferencia significativa entre los tratamientos con las plantas tóxicas y los 2 testigos, lo que nos plantea la posibilidad de que los datos fueron mal tomados, o de que da lo mismo entre aplicar cualquiera de los tratamientos incluyendo los testigos.

INSECTOS VIVOS

	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	12.0	12.0	12.0	12.0	48.0	2304.0
2	12.0	12.0	12.0	24.5	60.5	3660.25
3	12.0	12.0	12.0	12.0	48.0	2304.0
4	12.0	26.5	12.0	12.0	62.50	3906.25
5	12.0	12.0	12.0	26.5	62.50	3906.25
6	12.0	12.0	12.0	12.0	48.0	2304.0
7	24.5	12.0	28.0	12.0	76.5	5852.25

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2_1}{n1} + \frac{R^2_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{1304+3660.25+2304+3406.25+3906.25+2304+5852.25}{4} \right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{24237}{4} \right) - 87$$

$$T = (\ 89.546\ ) - 87$$

$$T = 2.546$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$2.546 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

MUESTREO 5

26/Feb/91

INSECTOS VIVOS Y MUERTOS

	I		II		III		IV	
Tratamiento	V	M	V	M	V	M	V	M
Buddelia cordata 1%	0	0	3	0	8	0	0	0
B. cordata 0.5%	3	0	5	0	8	0	1	0
B. cordata 0.1%	0	0	2	0	2	0	0	0
Gliricidia sepium 1%	1	0	2	0	1	0	0	0
Cederella odorata 1%	1	0	1	0	2	0	6	0
Malatión 4%	0	0	0	0	0	0	0	0
Testigo	0	0	0	0	2	0	2	0

DAÑOS

Tratamiento	I	II	III	IV
Buddelia cordata 1%	0.0	5.3	6.9	4.5
B. cordata 0.5%	3.0	3.7	3.2	3.8
B. cordata 0.1%	1.9	2.1	2.0	4.7
Gliricidia sepium 1%	5.4	2.0	3.4	6.9
Cederella odorata 1%	2.9	2.9	2.5	3.4
Malatión 4%	0.0	0.5	1.1	0.9
Testigo	1.8	4.2	4.9	5.1

En el siguiente cuadro se muestra la asignación completa y el cálculo y comparación de la T calculada y la t de tablas.

	DAÑOS					
	RANGOS					
Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$
1	1.5	25.0	27.5	21.0	75.0	5625.0
2	14.0	18.0	15.0	19.0	66.0	4356.0
3	7.0	10.0	8.5	22.0	47.5	2256.23
4	26.0	8.5	16.5	27.5	78.5	6162.25
5	12.5	12.5	11.0	16.5	52.2	2756.25
6	1.5	3.0	5.0	4.0	13.5	182.25
7	6.0	20.0	23.0	24.0	73.0	5329.0

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Donde:

Ri = suma de rangos por tratamiento
ni = número de repeticiones o rangos por tratamiento
N = número de rangos totales

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{5625+4356+2256.25+6162.25+2756.25+182.25+5329}{4} \right) - 3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{26667}{4} \right) - 87$$

$$T = (98.5234) - 87$$

$$T = 11.5234$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$11.5234 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

N = 28 tratamientos totales

n = 4 repeticiones

Debido a que no se encontró ningún insecto muerto para ninguno de los tratamientos, no se realizaron ninguno de los cálculos de rangos ya que el rango único sería de 14.5.

Tanto en la distribución de rangos para daños como para insectos, el valor de la T calculada nos demostró que no existe diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos analizados, no se ha encontrado una diferencia significativa entre los tratamientos con las plantas tóxicas y los 2 testigos.

INSECTOS VIVOS

RANGOS

Tratamiento	I	II	III	IV	Ri	(Ri)2
1	6.00	23.5	27.5	6.0	43.0	1849.0
2	23.5	25.0	27.5	14.0	90.0	8100.00
3	6.00	18.5	18.5	6.0	49.0	2401.0
4	14.0	18.5	14.0	6.0	52.50	2756.25
5	14.0	14.0	18.5	26.0	72.50	5256.25
6	6.00	6.0	6.0	6.0	24.0	576.0
7	6.0	6.0	18.5	18.5	49.0	2401.25

$$T = \frac{12}{N\ (N + 1)} \left(\frac{R^2{}_1}{n1} + \frac{R^2{}_2}{n2} + \ . \ . \ . \ \frac{R^2{}_n}{nn} \right) - 3\ (N + 1)$$

Sustituyendo:

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{1849+8100+2401+2756025+5256025+566+3401}{4} \right) -3(29)$$

$$T = \frac{12}{812} \left(\frac{23339.5}{4} \right) - 87$$

$$T = -0.76$$

$$t_{0.025} = 12.59$$

Como

$-0.76 < 12.59$ No existe diferencia significativa entre tratamientos.

2.3.2. EXPERIMENTO CON MAIZ BLANCO.

De este experimento se informa de los resultados y conclusiones que se obtuvieron a los cinco meses de iniciado el experimento.

INSECTOS ADULTOS VIVOS A LOS CINCO MESES EN MAIZ BLANCO

	INSECTOS				
TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	TOTALES
Ricinus communis 1.0 %	5	7	13	12	37
Ricinus communis 0.5 %	13	11	9	3	36
Ricinus communis 0.1 %	12	2	11	18	43
Malatión	0	6	0	2	8
Testigo	5	4	13	5	27
Σ =	35	30	46	40	

RANGOS:

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$	$(Ri)^2/ni$
R. communis 1.0 %	8.0	11.0	18.0	15.5	52.5	2756.25	689.06
R. communis 0.5 %	18.0	13.5	12.0	5.0	48.5	2352.25	588.0
R. communis 0.1 %	15.5	3.5	13.5	20.0	52.5	2756.25	689.06
Malatión	1.5	10.0	1.5	3.5	16.5	272.25	68.06
Testigo	8.0	6.0	18.0	8.0	40.0	1600.0	400.00
						Σ 9737.0	2434.25

FORMULA: $$T = \left(\frac{12}{N\,(N+1)} \sum_{i=1}^{t} \frac{(Ri)^2}{ni} \right) - 3\,(N+1)$$

Donde :

Ri = Suma de rangos por tratamientos

ni = Suma de repeticiones y rangos por tmto. = 4

N = # de rangos totales = 20

Desarrollando: $$T = \left(\frac{12}{(20)\,(21)} \,(2434.25)\right) - 3\,(21) = 6.55$$

T tab = 11.0705 . Hipótesis:

Rechazar Ho si t tab $\geq$ ji cuadrada

11.0705 > 6.55

Concluimos que no existe variación significativa entre los tratamientos.

INSECTOS MUERTOS A LOS CINCO MESES EN MAIZ BLANCO

TRATAMIENTOS	INSECTOS I	II	III	IV	TOTALES
Ricinus communis 1.0 %	7	9	12	15	43
Ricinus communis 0.5 %	12	9	8	7	36
Ricinus communis 0.1 %	7	32	8	17	64
Malatión	13	17	11	29	70
Testigo	17	15	24	19	75
$\Sigma_{.}=$	56	82	63	87	

RANGOS:

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$	$(Ri)^2/ni$
R. communis 1.0 %	2.0	6.5	9.5	12.5	30.5	930.25	232.56
R. communis 0.5 %	9.5	6.5	4.5	2.0	22.5	506.25	126.56
R. communis 0.1 %	2.0	20.0	4.5	15.0	41.5	1722.25	430.56
Malatión	11.0	15.0	8.0	19.0	53.0	2809.00	702.25
Testigo	15.0	12.5	18.0	17.0	62.5	3906.25	976.56
					Σ	9874.00	2468.5

$$T = \left(\frac{12}{20\ (21)} (2468.5) \right) - 3\ (21) = 7.53$$

T tab = 11.0705

Hipótesis

Rechazar Ho si T tab $\geq$ ji cuadrada

11.0705 > 7.53

Concluimos que no hay variación significativa entre los tratamientos.

DAÑOS EN gr. A LOS CINCO MESES EN MAIZ BLANCO

TRATAMIENTOS	INSECTOS I	II	III	IV	TOTALES
Ricinus communis 1.0 %	48.5	44.2	43	47.3	183.0
Ricinus communis 0.5 %	71.0	50.8	55.3	45.2	222.3
Ricinus communis 0.1 %	49.5	51.6	66.3	60.7	228.1
Malatión	20.2	27.9	12.3	13.0	73.4
Testigo	43.5	65.5	66.0	69.4	244.4
Σ =	232.7	240.0	242.9	235.6	

RANGOS:

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	Ri	$(Ri)^2$	$(Ri)^2/ni$
R. communis 1.0 %	10.0	7.0	5.0	9.0	31	961	240.25
R. communis 0.5 %	20.0	12.0	14.0	8.0	54	2916	729.0
R. communis 0.1 %	11.0	13.0	18.0	15.0	57	3249	812.25
Malatión	3.0	4.0	1.0	2.0	10	100	25.0
Testigo	6.0	16.0	17.0	19.0	58	3364	841.0
					Σ	10590	2647.5

$(Ri)^2ni = 2647.5$

$$T = \left(\frac{12}{(20)(21)} (2647.5) \right) - 3 (21) = 12.64$$

Hipótesis:

Rechazar Ho si T tab $\geq$ Ji – cuadrada

$$11.0705 < 12.64$$

Concluimos que si existe variación significativa entre los tratamientos.

Debido a que hubo diferencia significativa entre los tratamientos, se procede a realizar la prueba de Tuckey (paramétrica), para ver cuáles son los tratamientos menos efectivos.

Partiendo de la sumatoria de Ri de cada tratamiento, le obtenemos su media.

Tratamiento	Ri/4
1	7.75
2	13.5
3	14.25
4	2.5
5	14.5

Fórmula de Tuckey:

$$Sy = \frac{Ri^2 - (\Sigma Ri^2)/n}{n - 1}$$

$$Sy = \frac{10590 - 2756.25/20}{19}$$

$$Sy = \frac{391.69}{19} = 20.62$$

$w = q\alpha(P, \&c)\ Sy$

$q\alpha$= De la tabla A.8

P = tratamientos = 5

&c = 0.5

w = (0.57) (20.62)

w = 11.75

Ahora procedemos a ordenar de menos a mayor la media de cada tratamiento.

w = 11.75 + 2.5 = 14.25

2.5	7.75	13.5	14.25	14.5

Sólo un tratamiento queda fuera del rango el cual corresponde al testigo.

CONCLUSIONES:

- En base a los resultados obtenidos queda de manifiesto que el tratamiento testigo fue el menos efectivo y que los otros tratamientos mostraron al menos algún grado de efectividad.

- En cuanto a su grado de efectividad es evidente que el tratamiento con malatión es el más efectivo, pues fue el que menos daños registró.

- El segundo tratamiento más eficiente fue donde se usó R. communis 1.0 %.

- El tercero fue con R. communis al 0.5 %

- Finalmente el que menos efectividad tuvo fue el R. communis al 0.1 %

- Nos permitimos recomendar el R. communis al 1.0 % como insecticida de origen vegetal en vez del malatión por todas las consecuencias negativas que presenta como organofosforado.

3. PRUEBAS DE TOXICIDAD EN MAMIFEROS Y AVES.

3.1 EVALUACION TOXICOLOGICA DE LA PLANTA *Ricinus communis* L. EN LA RATA NORUEGA, *Rattus norvegicus* VARIEDAD WISTAR.

3.1.1. INTRODUCCION

La rata *Rattus norvegicus* variedad Wistar, pertenece al grupo de los cordados mamíferos, lo que significa que las crías se forman en el interior de las hembras, nacen con cierto desarrollo y son amamantados. Otras características anatómicas y fisiológicas que comparte la rata con otros mamíferos (incluyendo el hombre) son: sangre caliente, presencia de pelo, el corazón dividido en cuatro compartimentos (Collins 1974).

El orden más abundante dentro de la clase mamíferos es el de los roedores, y son características de ellos la presencia de incisivos (dientes largos centrales) que crecen continuamente por lo que deben ser usados y gastados royendo.

Su período de gestación es de sólo 21 días, su edad de destete de 21 días, con un número de 8 - 12 crías por camada, la vida fértil 12 meses y su apareamiento es por par colectivo y harem.

El macho adulto pesa de 450 a 750 g y la hembra de 350 a 450 g. (Collins 1974).

La rata es el animal de elección para muchos estudios de toxicidad de nuevas drogas y sustancias químicas, la preferencia está dada por la incapacidad de la rata para regurgitar sus alimentos o vomitar. Esto la hace particularmente vulnerable a los venenos.

3.1.2. ENJAULADO Y ACCESORIOS (BATERIA).

El material de fabricación debe ser de alambre galvanizado y aluminio o acero inoxidable con las siguientes características según Collins 1974.

1.- La jaula debe ser segura para que no escapen.

2.- Debe ser confortable, teniendo el espacio recomendado por "Guide for Laboratory Animal Facilities and Care" para ratas con peso de 250 g. y con una población de 1 - 3 ratas. Ancho 8", fondo 12" y alto 8". En las que se trabajó para el presente experimento con las siguientes medidas ancho 0.22 m fondo 0.29 m y alto 0.15 m. con piso de malla con aberturas que no atrapan las patas de las ratas y adecuada ventilación.

3.- Debe ser higiénica y segura, fácil de limpiar, libre de fisuras y grietas, resistente al calor y a los desinfectantes.

4.- No debe ser ventilada lateralmente.

5.- La jaula debe permitir la observación de los organismos.

6.- La jaula debe contar con acceso al agua y comida.

a). Para el agua cuenta con bebederos con tubo de vidrio insertado en tapón de goma colocados en botella.

b). Para la dieta tipo pellets son los más convenientes para la alimentación de ratas ya que vienen en dietas balanceadas.

3.1.3. MARCAJE.

Cuando se necesita individualizar animales se debe seguir un método, el que se seleccionó para esta investigación fue:

Perforación y muesca en auriculares.

Las perforaciones se hacen en las orejas de las ratas con pinzas especiales tipo "perforadora de boleto" con la siguiente clave:

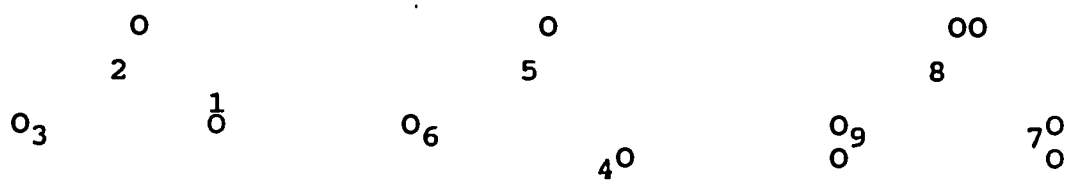
Las orejas de dividen en 3 partes: Borde, media e interna.

- Perforando la oreja derecha en la parte media pegada al cuerpo tendremos el nº 1, hacia arriba el nº 2, hacia el extremo el nº 3.

- Haciendo muescas en la oreja derecha sobre el borde al cuerpo tendremos el nº 4, hacia arriba el nº 5, hacia el extremo el nº 6.

- Para los números 7, 8 y 9 se usa una muesca doble en la oreja derecha. sobre el borde.

- En la oreja izquierda se cuentan como docenas como se muestra en la figura:



Oreja Der. Oreja Der. Oreja Der.

Oreja izquierda Oreja izquierda

3.1.4. NUTRICION.

Prácticamente los requerimentos nutricionales de todos los animales son similares, reflejando las similitudes básicas en las

vías metabólicas, las fuentes de las cuales se obtienen, los nutrientes difieren mucho de especie a especie.

Una dieta, ya sea de origen natural o preparada artificialmente, debe suplir todas las necesidades nutricionales del animal, en tal forma que permita una ingestión regular y adecuada de cualquiera de ellas, es decir, una dieta balanceada.

El término balanceada según Collins 1974 se aplica a las dietas que contienen los nutrientes esenciales en proporciones adecuadas para una especie dada.

La forma de obtención de alimento balanceado para Rata, se obtiene en forma de "pellets" para ser administrado en comederos adecuados. La dieta balanceada que se encontró en el mercado fue de la marca "Purina" denominada "Nutricubos" especial para roedores, la dieta recomendada para ratas es de 12 - 15 g. por día y suministro de agua de 35 ml por día.

El agua y el alimento deberán ser administrados "ad libitum" libre acceso.

3.1.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El trabajo se inició desde el 14 de marzo de 1991, momento en que se nos donó un pie de cría de rata con 20 hembras y 5 machos de 80 días de nacidas, del Bioterio de la Facultad de Medicina. Las ratas llegaron al Bioterio de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicado en el edificio H planta baja en el conjun-

to de Preparatoria Agrícola que cuenta con laboratorios de investigación adecuados.

Como regla en los bioterios todo organismo que entra deberá pasar un período de cuarentena en la cual se analiza su estado general de salud, si presentaran alguna enfermedad se trata en este período, por lo tanto las ratas estuvieron del 14 de marzo al 15 de abril de 1991 en la cual se presentó un problema respiratorio y se trató con "vitafort A" suministrada por 5 días disuelto en el agua.

Pasando este período de cuarentena y tratado el problema respiratorio se cambiaron de sala para su reproducción, ya que para entonces tenían el peso y edad adecuado para la reproducción 100 días de nacidos y 200 g para las hembras y 100 días de nacidos y 300 g de peso.

El método que se obligó para la reproducción fue de harem 5 hembras por un macho a partir del 15 de abril.

El período de gestación en ratas es de 21 días por lo que se esperaba los primeros alumbramientos para los días 7 u 8 de mayo. El primero de ellos fue el 7 con 8 crías, el segundo parto el 8 de mayo con 10 crías, el tercer parto el 12 de mayo con 11 crías, el curto parto todas las crías muertas, el quinto parto fue el 17 de mayo con 12 crías, el sexto parto se realizó el 18 de mayo con 12 crías, en total se obtuvieron 53 crías, se consideraron hasta este período para que no hubiera tanta diferencia en edad.

El inicio del experimento se realizó con ratas recien

destetadas y con 34 días en promedio de nacidas con un peso de 90 g. de peso.

Se usaron 24 hembras y 24 machos, los cuales fueron divididos en 2 grupos iguales (12 hembras y 12 machos en cada grupo), cada grupo se separó en 4 lotes con 3 repeticiones cada uno.

PROCEDIMIENTO PARA ELABORACION DE DIETAS

A.- LOTE TESTIGO: Ratas alimentadas con producto balanceado Purina molido y vuelto a peletilizar.

1.- Los pellets se trituraron manualmente hasta dejarlos con un tamaño apropiado para entrar al molino manual.
2.- En el molino se redujo a polvo el alimento.
3.- Se pesó 1 kg de polvo de alimento
4.- Se agregó 1 l. de agua.
5.- Se mezcló perfectamente quedando una pasta
6.- Por medio de un tubo galvanizado de 25 cm de largo y 1.3 cm de diámetro y una madera a manera de émbolo de 30 cm. de largo. Se retacó el tubo con la pasta hasta el extremo, por medio del émbolo se empuja hacia afuera, colocándose en una charola quedando en forma de "churros".
7.- Posteriormente se pasa a una estufa con el fin de deshidratar los "churros" a una temperatura de 180 C por espacio de 12

horas.

8.- Deshidratada la pasta en forma de "churros" se puede fragmentar en pedazos compactos. Consitencia y tamaño de 3 - 5 cm parecida a la de alimento para roedor de importación de la marca "Bluebonnet".

9.- Los pellets se suministraron "ad libitum", libre acceso durante el período de experimentación.

10.- El período de experimentación fue de 6 semanas y media, osea 45 días y se tomaron 20 datos de peso para sacar el índice de crecimiento individual.

11.- Al final del experimento se tomaron muestras al azar de las ratas para practicarles los estudios histopatológicos a todos sus órganos.

B.- LOTE EXPERIMENTAL: Ratas alimentadas con un producto balanceado que está molido más el 1.0 % de la planta Ricinus communis L. Euph. y vuelto a peletilizar.

1.- Los pellets se trituraron manualmente hasta dejarlos con un tamaño apropiado para entrar al molino manual.

2.- En un molino manual se redujeron los pellets a polvo.

3.- Se pesaron 990 g. de polvo de los nutricubos.

4.- Se pesaron 10 g. de polvo de Ricinus communis L.

5.- Se mezcló perfectamente el alimento y el polvo de la planta.

6.- Se agregó 1 l. de agua.

7.- Se volvió a mezclar perfectamente hasta quedar una pasta.

8.- Por medio de un tubo galvanizado de 25 cm de largo y 1.3 cm de diámetro y una madera a manera de émbolo de 30 cm de largo se llenó el tubo con la pasta hasta el otro extremo. Por medio del émbolo se empuja hacia afuera, colocándose en una charola quedando en forma de "churros".

9.- Posteriormente se pasa a una estufa con el fin de deshidratar los "churros" a una temperatura de 180 C por espacio de 12 h.

10.- Deshidratados los "churros" se pueden fragmentar en pedazos compactos, consistencia y tamaño de 3 - 5 cm. parecidos al alimento para roedor de importación de la marca "Bluebonnet".

11.-Los pellets se suministraron "ad libitum" libre acceso durante el período de experimentación.

12.-El período de experimentación fue de 6 semanas y media, o sea 45 días y se tomaron 20 datos de peso para sacar el índice de crecimiento individual.

13.-Al final del experimento se tomaron muestras al azar de las ratas para practicarles los estudios histopatológicos a todos sus órganos.

3.1.6 RESULTADOS Y DISCUSION:

Los resultados obtenidos del experimento en ratas se realizaron con un sólo tratamiento 1.0 % de polvo de la planta Ricinus communis L. mezclado en el alimento y el testigo, se comparó con ratas nutridas sólo con alimento.

Las observaciones realizadas en los 45 días de tratamiento son los siguientes:

a) No hubo lesiones aparentes provocadas por la planta Ricinus communis L.

b) No se presentó ningún cambio en el comportamiento de las ratas.

c) Se presentó una muerte en el testigo nº 11 de los machos en el primer día del experimento, y un deceso en el experimental nº 23 de los machos en el tercer día de iniciado por lo tanto no se puede considerar causado por el efecto por dos motivos: 1) haber sido en ambos testigo y experimental y 2) haber sido en los primeros días de iniciado.

d) Respecto a la gráfica de la tasa de aumento de peso de las ratas tratadas con el 1.0 % de la planta

correspondiente al testigo se puede ver que la pendiente es prácticamente semejante (Fig. 2).

e) De los estudios histopatológicos realizados en el laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina y Veterinaria de la U.N.A.M. no se reportan alteraciones patológicas considerables de los diversos órganos analizados de las ratas como son:

Hígado	Pulmón	Tráquea
Riñón	Corazón	etc.
Intestino	Cerebro	

3.2 "EVALUACION DE EFECTOS TOXICOLOGICOS DE *Ricinus communis* L. EN POLLOS *Gallus domesticus.*

3.2.1. INTRODUCCION

Los pollos pertenecen a la clase aves. Ellas tienen plumas, corazón con cuatro cavidades, células rojas nucleadas y pulmones. Las crías se desarrollan externamente, son animales de sangre caliente.

Las aves no orinan externamente. Los residuos nitrogenados en forma semisólida se filtran desde la sangre por los riñones y continúan por vía de los uréteres hacia la cloaca desde donde son expulsados junto con las heces.

Los pollos adultos se deben sexar en base a sus características sexuales secundarias ya que no existen genitales externas en ellos. Los machos tienen la cresta y las barbillas más gruesas y grandes que las hembras.

El pollo ha sido usado en el laboratorio para la investigación en los siguientes campos: nutrición, embriología, endocrinología, genética, inmunología y fisiología, en esta ocasión los estudiaremos en un nuevo campo, la Toxicología.

Proteus Pago Fácil

3.2.2. ADAPTACION

Se establecieron los pollos en el Bioterio de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicado en el edificio "H" planta baja en el conjunto de Preparatoria Agrícola que cuenta con varias salas de investigación. Se tomó la sala grande de las siguientes medidas: 4.73 m. de largo x 3.67 m. de ancho y 2.95 m. de alto, se acondicionó para alojar 16 jaulas con las siguientes medidas: 0.90 x 0.60 x 0.40 m. contando con extractor de aire y calefactores.

El 12 de febrero de 1991 se compraron 50 pollitos "VANTRES" de 13 días de nacidos con peso promedio de 170 g. cada uno, de la "Incubadora Avícola de Tulancingo, Hgo." previamente vacunados contra el "Mareck".

La temperatura corporal del pollo es de 40 - 41 C; deben ser mantenidos, sobre todo los recién nacidos en incubadoras o calefactores a 35 C hasta que alcancen 6 semanas de edad, posteriormente la temperatura se disminuirá gradualmente a 30 C hasta que el pollo esté totalmente enplumado.

Como regla en los bioterios todo organismo que entre, debe pasar por un período de cuarentena en la cual se analiza su estado general de salud; si presentaran alguna enfermedad, se tratan en este período, por lo tanto los pollos estuvieron del martes 12 de febrero al lunes 4 de marzo de 1991. Para reducir la mortalidad de los pollitos en sus primeros 15 días de adaptación se les suministró al agua "Valsyn As" que contiene Valsyn As,

estabilizante y exipiente cbp 100 g. en una disolución de 0.5 g.: 1000 ml.

El 16 de febrero se vacunaron los pollitos contra el NEWCASTLE por inmunización activa vía ocular poniendose una dosis de una gota por cada uno (virus vivo cepa B) de los laboratorios Maver.

3.2.3 DIETA

Una dieta, ya sea de origen natural o preparada artificialmente debe suplir todas las necesidades nutricionales del animal, de tal forma que permita una ingestión regular y adecuada de cualquiera de ellas, es decir, una dieta "balanceada". El término "balanceada" se aplica a las dietas que contienen los nutrientes esenciales en proporciones adecuadas para una especie dada. (Granados 1974)

La alimentación de los animales de laboratorio, es hoy en día mucho más simple. Existen alimentos para animales de laboratorio preparados comercialmente que están a la disposición, de todas las especies comunmente empleadas. Actualmente las dietas vienen homogenizadas y moldeadas a presión en "Pellets". Algunas dietas se mezclan y enbasan bajo indicaciones especiales; éstas se pueden obtener molidas de modo que permitan la incorporación de sustancias de prueba.

Hablando en general, hay muchas dietas posibles de conseguir

en el comercio que sin suplementos son nutricionalmente adecuadas para el mantenimiento y reproducción normal de gatos, perros, ratones, ratas, hamsters, conejos, caballos y aves. (Granados, 1974).

Los animales de laboratorio comen sus dietas "ad libitum" - libre disposición.

Cualquier alteración en la nutrición o elementos incluidos - en la dieta se detectará por medio de una curva de crecimiento.

Existen más de tres tipos de dietas básicas para aves en el mercado.

TIPOS DE DIETAS

NOMBRE DE LA DIETA RECOMENDADA	MARCA API-ABA	MARCA UNION	MARCA HACIENDA
1.- Dieta de crianza. "starting mash" con un mínimo de 20 % de proteína para pollitos de 0 a 8 semanas.	1.- CAPORINA #1 para pollos de engorda del 1er. día de nacidos hasta la 5a semana.	1.- INICIACION PARA POLLOS de engorda desde el 1er. día de nacidos hasta la 5a semana.	1.- ENGORDA INICIACION. para pollos de engorda desde el 1er día de nacidos hasta la 8a. semana.
2.- Dieta de crecimiento. "Growing - mash" con un mínimo de 16 % de proteína para pollos de 8 a 18 semanas de edad.	2.- CAPORINA #2 para pollos de engorda de la 5a semana a finalizar.	2.- FIN UNO PARA pollos de - engorda durante la 5a semana hasta la 9a semana.	2.- ENGORDA FINALIZADORA. Para pollos de engorda desde la 8a. semana hasta salir al mercado.

2.1.- FIN DOS para pollos de engorda de la 9a semana hasta salir al mercado.

3.- Dieta para ponedoras. "Laying mash" con un mínimo de 15% de proteína.

3.2.4. MARCAJE

Todos los pollos se marcaron con azul de anilina (colorante) sobre las plumas dorsales, remarcándose cada semana. Normalmente deben ser con bandas metálicas en el ala izquierda o con anillo en la pata izquierda.

3.2.5 ESTERILIZACION

Todo el material usado como jaulas e instrumental, etc. se esterilizó con "QRY" solución 12%, Germicida anticorrosivo.

3.2.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El lunes 4 de marzo de 1991 se inició el experimento que consistió de 4 lotes cada uno con 12 pollos, 3 por jaula y distribuídos al azar.

Se distribuyeron de la siguiente manera:

1. TESTIGO - alimentados sólo con producto balanceado TR con 3 repeticiones cada uno.

Distribuidos al azar	TR1 TR2 TR3 TR4

2. EXPERIMENTAL A alimento balanceado + 10% de *Ricinus communis* L. EA con 3 repeticiones cada uno.

Distribuidos al azar	EAR1 EAR2 EAR3 EAR4

3. EXPERIMENTAL B alimento balanceado + 1% de *Ricinus communis* L. EB con 3 repeticiones cada uno.

Distribuídos al azar	EBR1 EBR2 EBR3 EBR4

4. EXPERIMENTAL C alimento balanceado + 0.1% de *Ricinus communis* L. EC con 3 repeticiones cada uno.

Distribuídos al azar	ECR1 ECR2 ECD3 ECR4

Los pollos se pesaron cada tercer día, lunes, miércoles y viernes desde el 4 de marzo hasta el 17 de abril de 1991. completándose 20 datos en total.

Preparación de dietas para pollos experimentales.

TESTIGOS Y EXPERIMENTALES A, B y C.

Testigos:

Al grupo testigo se le suministró alimento balanceado de la marca "UNION" siguiendo la tabla de recomendaciones de fábrica.

"FIN UNO" - Para pollos de engorda durante la 5ª semana hasta la 9ª semana de nacidos.

"FIN DOS" - Para pollos de engorda de la semana 9ª hasta el fin del experimento.

Se pesaron los pollos cada 3er. día, lunes, miércoles y viernes por 7 semanas para sacar su curva de crecimiento.

Experimental A tratamiento con el 10% de Ricinus communis L.

A este grupo se le suministró alimento balanceado "FIN UNO" de la 5ª a la 9ª semana y "FIN DOS" de la 9ª hasta el fin del experimento, agregándole el 10% de la planta (tallos y hojas) molidas de *Ricinus communis* L. se mezclaban en una bolsa de

plástico para homogeneizar perfectamente la planta con el alimento.

Se pesaron los pollos cada 3er. día lunes, miércoles y viernes por 7 semanas para sacar su curva de crecimiento.

Experimental B tratamiento con el 1.0% de Ricinus communis L.

A este grupo se le suministró alimento balanceado "FIN UNO" de la 5ª a la 9ª semana de nacidos y "FIN DOS" de la 9ª semana hasta concluir el experimento. Se le agregó el 1.0% de la planta (tallos y hojas) molidas de Ricinus communis L. se mezclaron en una bolsa de plástico para homogeneizar perfectamente la planta con alimento.

Se pesaron los pollos cada 3er. día lunes, miércoles y viernes por 7 semanas para sacar su curva de crecimiento.

Experimental C totalmente con 0.1% de Ricinus communis L.

A este grupo se le suministró alimento balanceado "FIN UNO" de la 5ª a la 9ª semana de nacidos y "FIN DOS" de la 9ª semana hasta concluir el experimento. Se le agregó el 0.1 % de la planta (tallos y hojas) molidas de Ricinus communis L., se mezclaron en una bolsa de plástico para homogeneizar perfectamente la planta con el alimento.

Se pesaron los pollos cada 3er. día lunes, miércoles y viernes por 7 semanas para sacar su curva de crecimiento.

3.2.7 RESULTADOS

3.2.7.1.- Pollos tratados con el 10 % de R. communis L.

Las observaciones realizadas en los pollos durante los 45 días de tratamiento son los siguientes:

a) No se presentaron síntomas de toxicidad tales como parálisis, diarrea, vómito, temperatura, espasmos etc.

b) No hubo lesiones aparentes provocadas por la planta Ricinus communis L.

c) No se presentó ningún cambio en el comportamiento de los pollos.

d) No hubo muertes de pollos.

e) Respecto a la gráfica de la tasa de aumento de peso de los pollos tratados con el 10 % de la planta corespondiente al testigo se puede ver que es ligeramente menor en el tratamiento, debido probablemente a que fue demasiado la cantidad de planta y los pollos trataban de escoger el alimento tirandolo pero sin que repercutiera en su salud (Fig. 3).

f) De los estudios histopatológicos realizados en el laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina y Veterinaria de la U.N.A.M. no se reportan alteraciones

patológicas de los diversos órganos analizados de los pollos.

Hígado	Pulmón
Riñón	Corazón
Intestino	Cerebro
Molleja	Tráquea

3.2.7.2.- Pollos tratados con el 1 % de polvo de la planta <u>Ricinus</u> <u>communis</u> L.

Las observaciones realizadas en los pollos durante los 45 días de tratamiento son los siguientes:

a) No se presentaron síntomas de toxicidad en los pollos tales como parálisis, diarrea, vómito, temperatura, espasmos, etc.

b) No hubo lesiones aparentes provocadas por la planta <u>Ricinus</u> <u>communis</u> L.

c) No se presentó ningún cambio en el comportamiento de los pollos.

d) No hubo muertes de pollos.

e) Respecto a la gráfica de la tasa de aumento de peso de los pollos tratados con el 1.0 % de la planta corespondiente al testigo se puede ver que es prácticamente igual.

f) De los estudios histopatológicos realizados en el laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina y Veterinaria de la U.N.A.M. no se reportan alteraciones patológicas de los diversos órganos analizados de los pollos.

Hígado	Pulmón
Riñón	Corazón
Intestino	Cerebro
Molleja	Tráquea

3.2.7.3.- Pollos tratados con 0.1 % de polvo de la planta *Ricinus communis* L.

Las observaciones realizadas en los pollos durante los 45 días de tratamiento son los siguientes:

a) No se presentaron síntomas de toxicidad en los pollos tales como parálisis, diarrea, vómito, temperatura, espaspos etc.

b) No hubo lesiones aparentes provocadas por la planta *Ricinus communis* L.

c) No se presentó ningún cambio en el comportamiento de los pollos.

d) No hubo muertes de pollos.

e) Respecto a la gráfica de la tasa de aumento de peso de los pollos tratados con el 0.1 % de la planta

correspondiente al testigo se puede ver que la pendiente es prácticamente semejante.

f) De los estudios histopatológicos realizados en el laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina y Veterinaria de la U.N.A.M. no se reportan alteraciones patológicas considerables de los diversos órganos analizados de los pollos como son:

Hígado	Molleja	Cerebro
Riñón	Pulmón	Tráquea
Intestino	Corazón	etc.

3.2.7. BIBLIOGRAFIA

Collins R.G. et al 1974. Manual para Técnicos en Animales de Laboratorio. Traducción de la publicación 67-3. American Association for Laboratory Animal. Science Joliet Illinois U.S.A. bajo los auspicios de la Organización Panamericana De La Salud O.N.U.

4. PROPAGACION DE PLANTAS INSECTICIDAS

La propagación de plantas con propiedades insecticidas se sigue realizando como parte del proyecto y se distribuyen las que están en edad de transplantarse.

En el anexo I se agregan cartas donde se indica de las donaciones que se han realizado.

Debido a la importancia de la propagación de plantas que han resultado con propiedades insecticidas, se informó que en abril de 1991 se presentó un proyecto dentro del programa de PROYECTOS PRODUCTIVOS que inició en este año el Colegio de Postgraduados, y que había sido aprobado en la fase de antepropuesta.

Actualmente, el proyecto fue aprobado definitivamente y se asignó el presupuesto de 25 000 000 (veinticinco millones de pesos) y se está actualmente en la fase de construcción del invernadero que tendrá una capacidad para propagar 10 000 plantas por año de las que han resulatado más efectivas (la información completa de la antepropuesta se encuentra en el ANEXO II).

5. DIVULGACION DE RESULTADOS

En este apartado se informa de la divulgación de este proyecto en los siguientes aspectos : Impartición de Cursos; Trabajos presentados en Congresos y Simposios; Ponencias y Pláticas por invitación, y Participación en Concursos y Exposiciones

A) Impartición de Cursos. (ANEXO III.1)

a) Preparación y Uso de Plaguicidas Naturales. Municipio de Momostenango, Departamento de Totonicapan, Guatemala. C.A. 9-11 de Agosto de 1991.

b) Protección de Granos Almacenados con Polvos Vegetales. Asociación Promotora de Proyectos de Autogestión. Guatemala, C.A. 14 de Agosto de 1991.

c) Plantas Plaguicidas en el Control de Plagas Agrícolas. Centro Educativo NUFED 1. Aldea San José Chirijuyú, Chimaltenango, Guatemala, C.A. 16-18 de Agosto de 1991.

B). Trabajos presentados en Congresos y Simposios:

(ANEXO III.2)

a) Soluciones acuosas vegetales en el control del gusano cogollero del maíz J.E.Smith. Zárate T.,Y; Villar M., C. y Delgadillo P.,A. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 464.

b) Trompillo, Cordia biossieri y tronadora Tecoma stans para el control del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (LEPIDOPTERA NOCTUIDAE). Martínez J.,I y Villar M.,C. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 465.

c) Evaluación en campo de polvos vegetales y minerales contra el gusano cogollero del maíz, Spodoptera frugiperda en Tepetates, Veracruz. Ortega A., L.D. y Rodríguez H.,C. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 466.

d) Toxicidad de extractos vegetales contra larvas de conchuela del frijol, Epilachna varivestis en condiciones de laboratorio. Luna R.,M.E. y Lagunes T.,A.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 467-468.

e) Toxicidad de Hippocratea spp. en larvas de Culex quinquefasciatus, Aedes aegypti y Spodoptera frugiperda en laboratorio. Machado C.,M.H. y Rodríguez H.,C.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 469.

f) Utilización de polvos y extractos vegetales para el control de Zabrotes subfasciatus y Acanthoscelides obtectus en frijol almacenado. Cortez R.,M.O.; García S.,G.; Villaescusa M.,M.I.; Sánchez M.,R.I.; Rentería G.,T.R. y Wong C.,F.J.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 470.

g) Experimento de campo con Trichilia havanensis para el

combate de Phillophaga spp. y Spodoptera frugiperda en el cultivo de maíz, Amatlán, Zoquiapan, Puebla.. Galán A., F.J.; López O.,J.F.; Aragón G.,A y González S.,F.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 471.

h) Utilización de gordolobo Gnaphalium inortatum para la protección de maíz almacenado en condiciones rústicas. Ortega A.,L.D. y Rodríguez H.,C.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 472.

i) Alfa-sanshool, principio activo larvicida de la corteza de Zanthoxyllum liebmannianum. Navarrete, A.; Reyes B.; Sixtos C.; Rodríguez C. y Estrada E. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 473.

j) Métodos no convencionales de combate de insectos plaga en Tecpan, Guatemala. Rodríguez H.,C.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 474.

k) Especies vegetales del noreste de México para el control del gorgojo del maíz, Sitophilus zeamais. López S.,V y Leos M.,J.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 475-476.

l) Plantas tropicales e el combate del gorgojo del maíz, Sitophiluz zeamais. Vidales E.,M. y Leos M.,J.. III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS. En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGIA, 19-22 DE MAYO DE 1991, VERACRUZ, VER. Pag. 477-478.

C) Ponencias. (ANEXO III.3)

a) Uso de sustancias vegetales y minerales en el combate de plagas agrícolas. SEP. Instituto Tecnológico Agropecuario # 18. Villa Ursulo Galván, Veracruz. 27 de Sep. 1991.

b) Insecticidas botánicos. Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 24 de Septiembre de 1991.

c) Actividad insecticida de productos naturales. Programa de Agroecología. Universidad Autónoma Cahpingo. 11 de Octubre de 1991.

d) Ponencia sobre Insecticidas de Origen Natural impartida en la VII Fiesta Nacional de la Planta Medicinal . Instituto Mexicano de Medicinas Tradicionales Tlahuilli A.C.. Tlacotepec Guerrero 14-16 de Septiembre de 1991

D) Participación en diferentes tipos de eventos.

(ANEXO III.4)

a) Participación en el Premio "Mariano López Mateos" en 1990.(Los Diplomas fueron entregados en mayo de 1991).

ANEXO. III.4.A

b) Participación en la exposición "Ecotecnologías para el Desarrollo Rural y Urbano" del 22 de Octubre al 9 de Noviembre de 1991. Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad. Segunda Sección del Bosque de Chapultepec. Mexico D.F.

ANEXO III.4.B

E. TESIS

Toxicidad de nueve especies de Cestrum (Solanaceae) en cuatro insectos de importancia económica, en Chapingo, México. Tesis de Licenciatura Presentada por Martín Rocha Aguilar. Depto. de Parasitología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Estado de México.

ANEXO III.5

6. COMUNICACIONES INTERNACIONALES

Como el proyecto ha despertado el interés en diferentes países, se han realizado las siguientes actividades:

1) Impartición de cursos sobre polvos vegetales y minerales. En otro apartado de este informe se detallan los cursos.

2) Visita al Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados del Ing. Fernando Ocampo Aguilar de la Dirección General de Sanidad Vegetal de Costa Rica. Este país está muy interesado en que se pueda iniciar un proyecto semejante.

Durante su visita hizo un recorrido por las instalaciones donde se están realizando investigaciones para el proyecto, y también visitó experimentos de campo que se tienen establecidos en Veracruz y San Luis Potosí.

Debido a su interés, se contó con su asistencia al XXVI Congreso Nacional de Entomología, que se desarrolló del 19 al 22 de Mayo de 1991. En este evento participó en el III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS, que trató principalmente plagas agrícolas y de granos almacenados. (ANEXO IV.A)

3) The Board on Science and Technology for International Development (BOSTID) invitó al Dr. Angel Lagunes Tejeda para que participara en el evento Biotechnology 2000, que se desarrollaría en Bali, Indonesia del 16-19 de Septiembre. Sin embargo, por causas ajenas se suspendió el evento (ANEXO IV.B).

7. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Dentro del proyecto se coninúa con la formación de investigadores a nivel de licenciatura y maestría. Se cuenta actualmente con tesistas de las siguientes Instituciones:

Universidad Autónoma Chapingo
Centro de Entomología y Acarología
Universidad de Puebla
UNAM

8. PERSONAL ACADEMICO PARTICIPANTE

El personal académico que participa en este proyecto de investigación se anota en la siguiente lista, en la que se señala la institución en que labora y la actividad que desempeña.

A C A D E M I C O	A C T I V I D A D
Dr. Angel Lagunes Tejeda	Director del Proyecto. Obtención de la colaboración por parte de instituciones relacionadas con el tema de este proyecto, elaboración de informes y administración de los recursos económicos.
M.C. Hussein Sánchez Arroyo	Coordinación de los experimentos en los Estados de Veracruz y Tabasco, colecta y procesado de plantas.
M.C. Cesáreo Rodríguez Hdez.	Coordinador de los experimentos en los Estados de Puebla y San Luis Potosí. Colecta y procesado de plantas. Elaboración de informes técnicos y de material divulgativo del proyecto.
M.C. David Mota Sánchez	Participa en el proceso y realización del informe.
M.C. Daniel A. Rodríguez L.	Investigador del CEICADES-CP Coordina experimentos en el Estado de Tabasco.
M.C. Gerardo Arcos Cavazos	Investigador del INIFAP-CIFAP, Veracruz. Coordina experimentos en el Estado de Veracruz.
M.C. Laura D. Ortega Arenas	Académica del CRECIDATH-CP. Participa en experimentación de campo en el Estado de Veracruz.
M.C. Carlos Villar M.	Profesor Investigador de la UASLP, colabora en las

	evaluaciones del Estado de San Luis Potosí.
M.C. Joel Pérez Mendoza	Investigador del INIFAP. Colabora en las pruebas de evaluación en el Estado de Guanajuato.
Dr. Carlo Ríos Alonso	Investigador en Fitoquímica de la UNAM.
Dr. Alfonso Romo de Vivar	Investigador en Fitoquímica de plantas prometedoras en el combate de insectos. Instituto de Química de la UNAM.
Dr. Manuel Jiménez	Colabora en el análisis de plantas insecticidas, Instituto de Química de la UNAM.
Dra. Lidia Rodríguez Hann	Realiza investigación fitoquímica con plantas de nuestro proyecto, Instituto de Química de la UNAM.
Dra. Alicia Cruz Bazán	Colabora en el análisis fitoquímico de plantas insecticidas, Instituto Tecnológico de Veracruz.
Lic. Juan C. Anaya C.	Gerente de Operaciones BORUCONSA; Institución que proporciona el maíz almacenado para este proyecto.
Lic. José A. Aranda Zuñiga	Subgerente de Almacenes BORUCONSA; Institución que proporciona además las bodegas de experimentación.
Ing. Joaquín Arias Velázquez	Subgerente de Conservación BORUCONSA; Institución que coopera con las Instalaciones y grano en los experimentos de almacén.
Ing. José L. Herrera P.	Profesor de la Secretaría de Educación Pública, colabora en la evaluación de polvos minerales y vegetales insecticidas en Oriental, Puebla.
Ing. Antonio Zúñiga Armas	Colaborador del Proyecto, proveniente de la Universidad

	de San Carlos en Guatemala, trabaja en todas las fases del proyecto.
Ing. Jorge Araya González	Proviene del Ministerio de Agricultura de Costa Rica.
Biól. Martha Aguilera Peña	Estudiante en proceso de graduación que realiza su tesis dentro de este proyecto.
Biól. Jaime Ballesteros	Profesor de la Universidad Autónoma Chapingo, realiza las pruebas de toxicidad de plantas en ratas y pollos.
Ing. Serafín Luna Carrillo	Colaborador de tiempo parcial, participará en todas las fases del proyecto.
Sr. Lauro Hernández Pérez	Colabora en todas las etapas del proyecto y encargado del mantenimiento del equipo.
Sr. José García Pérez	Colaborador a cargo de la identificación de las plantas colectadas y de su procesamiento.
Sr. Rubén Pérez Gamero	Encargado de la cría de insectos.
Sr. Heriberto González Díaz	Colaborador en la cría de insectos.
Srita. Claudia Mendoza León	Secretaria del Proyecto.

9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES FUTURAS

A) Terminar de realizar el análisis estadístico de los experimentos que están establecidos en las diferentes localidades que se reportan en el segundo informe.

B) Continuar con la evaluación de plantas insecticidas en plagas de cultivos básicos.

C) Colecta masiva de plantas prometedoras faltantes que no se han evaluado en condiciones de campo ni almacenamiento.

D) Colecta de plantas que son muy abundantes en los diferentes estados de la República Mexicana y realizar evaluaciones en los insectos que se están criando permanentemente en el Centro de Entomología y Acarología.

E) Continuar con la segunda fase de pruebas de toxicidad en aves y mamíferos.

F) Continuar estimulando la formación de recursos humanos del personal que se encuentra colabornado en el proyecto, o de otras Instituciones y fomentar la relación de profesionales que se encuentren laborando en estos temas.

G) Organizar reuniones de Investigación: simposios, conferencias, exposiciones, o cualquier actividad que divulgue los resultados que se han obtenido en el presente proyecto.

10. A N E X O S

A N E X O I

essaci

México D.F., a 27 de septiembre de 1991

M.C. CESAREO RODRIGUEZ
Depto. de Area de Tecnología
Colegio de Postgraduados

Por medio de la presente agradecemos a usted la generosa donación de 5 árboles de NYM, para el rancho de "Tepolotitlán" ubicado en el poblado de Alpuyeca en el Estado de Morelos y el cual es propiedad del Sr. Ramón Torres. Con estos árboles se pretende iniciar el cultivo de los mismos a partir de sus semillas como parte de un proyecto encaminado a combatir las plagas endemicas de la región a través de medios naturales y que no contaminen la tierra. Por el momento este proyecto no tiene fines lucrativos sino de investigación. ESSACI que es la asociación que promociona este proyecto es como su nombre lo dice un espacio donde se pretende reestablecer la salud por técnicas naturales. Ramón Torres miembro de este organismo es así mismo el responsable de llevar a cabo este proyecto.

Agradecemos de antemano su atención para con nosotros y esperamos poder serles en el futuro de alguna utilidad en las áreas que trabajamos. Esta por demás el decir que estamos dispuestos a colaborar en cualquier impulso encaminado a las formas de investigación sobre los NYMS que ustedes puedan requerir de nosotros.

Agradecemos a ustedes su fina atención.

DRA. LUCIA CORDERO

SR. RAMON TORRES

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Chapingo, México, 27 de Agosto de 1991.

CENTRO DE
ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente se hace constar que el Centro de Entomología, Sección Toxicología de esta Institución, dona al Vivero de Cuautla 5 árboles de Neem (Azadirachta indica), los cuales se destinarán a la propagación y estudio de esta especie.

Sin otro particular por el momento, se despide

ATENTAMENTE

M.C. CESARIO RODRIGUEZ HERNANDEZ

A N E X O II

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México

DIRECCION ACADEMICA

30 de julio de 1991

S.D./ 29

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
Centro de Entomología y Acarología, C.P.
P r e s e n t e

Por este medio, le comunico que el proyecto titulado: PROPAGACION DE CUATRO ESPECIES DE PLANTAS CON ACTIVIDAD INSECTICIDA, que usted presentó dentro de la CONVOCATORIA DE PROYECTOS PRODUCTIVOS 1991, pasó las dos etapas de selección, motivo por el cual ha sido aceptado para entrar en operación a partir del 1o. de agosto de 1991. Por esta razón, es necesario que se presente a la Unidad de Proyectos y Convenios de la Dirección Académica para la firma del Convenio respectivo y para conocer los lineamientos que se seguirán en la ejecución del citado proyecto.

Agradezco a usted su interés por haber participado en este proceso académico y me pongo a sus órdenes para cualquier información sobre el particular.

A T E N T A M E N T E

DR. JUAN VELAZQUEZ-MENDOZA
Subdirector de Desarrollo

c.c.p: Dr. Angel Lagunes Tejeda, Director Académico del C.P.- Presente
Dr. Jorge Vera Graziano, Director del Centro de Entomología y Acarología, C.P.- Presente

JVM/RGMG/mjpa

CARRETERA MEXICO-TEXCOCO, KM. 35.5, C.P. 56230, MONTECILLO, MEXICO, TELEFONO 91-595 4-57-55

116

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México, septiembre 6, 1991

DIRECCION FINANCIERA

FIN.-[illegible]

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
P R E S E N T E .

Por este conducto me permito comunicar a usted que a su proyecto: PROPAGACION DE CUATRO ESPECIES DE PLANTAS CON ACTIVIDAD INSECTICIDA, le ha sido asignada la cantidad de ---------- $ 25'000,000.00 (VEINTICINCO MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.) que, para su ejercicio, se encuentran ubicados en la U.B.P.P. 04302 denominada "Proyectos Productivos", dependiente de esta Dirección Financiera.

Para el ejercicio de los recursos deberá realizarse en términos generales el trámite normal, debiendo iniciarse en el Depto. de Formulación y Control Presupuestal con el documento correspondiente firmado por usted como responsable del proyecto. A partir de su registro y compromiso en el Departamento mencionado la Dirección a mi cargo se responsabilizará del proceso.

Quisiera destacar también que a pesar de que los fondos destinados a estos proyectos provienen de recursos fiscales, tenemos el firme propósito de agilizar su ejercicio dentro de la normatividad que nos es aplicable. Por lo anterior mucho agradeceré a usted que cualquier contratiempo en la obtención de los insumos necesarios para su proyecto sea comentado directamente con el suscrito.

A T E N T A M E N T E .

DR. SAID INFANTE GIL
DIRECTOR FINANCIERO.

c.c.p. Dr. Jesús Chávez Morales, Secretario General.-Pte.
c.c.p. Dr. Angel Lagunes Tejeda, Director Académico.-Pte.
c.c.p. Dr. Jorge Vera Graziano, Director del Centro de Entomología y Acarología.-Pte.
c.c.p. Lic. Amelia Reyes de la Vega, Jefe del Depto. de Formulación y Control Presupuestal.-Pte.
c.c.p. Sra. Magdalena Rodríguez de la O, Enc. del Depto. de Tesorería.-Pte.
c.c.p. C.P. Enriqueta Santamaría de la Torre, Enc. del Depto. de Contabilidad-Presente.
c.c.p. Lic. Leobardo Figueroa Radilla, Jefe del Depto. de Adquisiciones.-Pte.
c.c.p. Lic. Mario Luis Ramírez Cortés, Jefe del Depto. de Almacén General.-Pte

*gcm

117

At'n.: M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México, septiembre 10, 1991

DEPARTAMENTO DE FORMULACION
Y CONTROL PRESUPUESTAL

DFCP- 336

C.P. ENRIQUETA SANTAMARIA DE LA TORRE
ENC. DEL DEPTO. DE CONTABILIDAD
P R E S E N T E .

En base a las instrucciones giradas por nuestro Director Financiero a través de su escrito FIN.-0997 del cual usted recibió copia, he de agradecerle tomar nota de que se agrega a la Estructura Programática de la Institución la U.B.P.P. 04302, dependiente de la Dirección Financiera y dentro de la cual se manejarán y desarrollarán 24 proyectos productivos cuyo responsable será el Dr. Said Infante Gil, de acuerdo a la siguiente identificación programática:

30 DESARROLLO DE LA INVESTIGACION FUNDAMENTAL APLICADA Y EXPERIMENTACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA.

03 INVESTIGACION DE LOS RECURSOS NATURALES CON FINES PRODUCTIVOS

13 PROYECTOS PRODUCTIVOS

30-03-13-04302 "PROYECTOS PRODUCTIVOS"

Sin más de momento, me despido de usted.

A T E N T A M E N T E .

LIC. AMELIA REYES DE LA VEGA
JEFE DEL DEPTO. DE FORMULACION
Y CONTROL PRESUPUESTAL

c.c.p. Dr. Rafael Rodríguez Montessoro, Director General.-Pte.
c.c.p. Dr. Jesús Chávez Morales, Secretario General.-Pte.
c.c.p. Dr. Angel Lagunes Tejeda, Director Académico.-Pte.
c.c.p. Dr. Said Infante Gil, Director Financiero.-Pte.
c.c.p. Sra. Magdalena Rodríguez de la O, Enc. del Depto. de Tesorería.-Presente.
c.c.p. Lic. Leobardo Figueroa Radilla, Jefe del Depto. de Adquisiciones Presente.
c.c.p. Lic. Mario Luis Ramírez Cortés, Jefe del Depto. de Almacén General.-Pte.
c.c.p. Responsables de cada uno de los Proyectos Productivos.-Pte.

118

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México, septiembre 11, 1991

DEPARTAMENTO DE FORMULACION
Y CONTROL PRESUPUESTAL

DFCP- 195

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
P R E S E N T E .

En alcance al escrito FIN.-00995 del 6 de los corrientes de la Dirección Financiera, he de agradecerle envíe a este Departamento a la brevedad posible la distribución a nivel Partida de los recursos que le fueron asignados para su proyecto, debiendo utilizar para tal fin el formato D-02,- "Aviso de Ampliaciones o Reducciones al Presupuesto", afectando las siguientes claves programáticas:

PROG.	SUBP.	PROY.	U.B.P.P.	D E N O M I N A C I O N
30	03	13	04302	PROYECTOS PRODUCTIVOS

Es preciso destacar que la distribución deberá realizarse considerando - exclusivamente partidas de Gasto Corriente (Capítulos 2000 y 3000).

A T E N T A M E N T E .

LIC. AMELIA REYES DE LA VEGA
JEFE DEL DEPTO. DE FORMULACION
Y CONTROL PRESUPUESTAL

c.c.p. Dr. Jorge Vera Graziano, Director del Centro de Entomología y Acarología.-Pte.
c.c.p. Dr. Said Infante Gil, Director Financiero.-Pte.

*gcm

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
DIRECCION ACADEMICA
UNIDAD DE PROYECTOS Y CONVENIOS

PROGRAMA DE PROYECTOS PRODUCTIVOS 1991

ANEXO

DATOS GENERALES

TITULO DEL PROYECTO PROPAGACION DE CUATRO ESPECIES DE PLANTAS CON ACTIVIDAD INSECTICIDA.

NOMBRE DEL RESPONSABLE PRINCIPAL
M.C. Hussein Sánchez Arroyo

NOMBRE DEL CORRESPONSABLE
M.C. David Mota Sánchez

REVISION DE LITERATURA

En un proyecto amplio cuyo titulo es "Búsqueda de polvos y extractos acuosos de plantas silvestres con actividad insecticida para ser usado en agricultura de subsistencia" se han evaluado más de 400 plantas y de ellas 64 se han encontrado prometedoras para combatir plagas de maíz y frijol tanto en campo como en almacén. Cuatro de esas especies se han encontrado con muy buena actividad insecticida, por lo que es necesario propagarlas en forma extensa para que en un proceso de divulgación apropiado, posteriormente se proporcionen a los agricultores.

A continuación se enlistan las investigaciones que se han generado en este proyecto.

REVISION DE LITERATURA
(CONTINUACION)

Rodríguez H., C. 1982. Búsqueda de Plantas Nativas del Estado de México con Propiedades Tóxicas Contra Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda J.E. Smith y mosquito casero Culex quinquefasciatus Say. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Kumul D., E. 1983. Búsqueda de Plantas Silvestres del Estado de Veracruz con Propiedades Tóxicas contra Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda J.E. Smith y mosquito casero Culex quinquefasciatus Say. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Pacheco C., J.J. 1983. Búsqueda de Sustancias Tóxicas en Plantas Medicinales, contra Larvas de Mosquito Casero: Culex quinquefasciatus Say. (Diptera:Culicidae) Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Martínez P., S. 1983. Búsqueda de Plantas Medicinales con Propiedades Insecticidas contra el Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda (J.E Smith) (Lepidoptera:Noctuidae). Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Mota S., D. 1984. Los Extractos Acuosos de Plantas Silvestres como una Alternativa para el Combate de la Conchuela del Frijol Epilachan varivestis Muls. (Coleoptera:Coccinellidae). Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Arenas L., C. 1984. Extractos Acuosos y Polvos Vegetales con Propiedades Insecticidas: Una Alternativa por Explotar. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Salcedo B., A. L. 1985. Búsqueda de Plantas Nativas de Morelos con Propiedades Tóxicas contra el Gusano Cogollero del Maíz (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) y el Mosquito (Culex quinquefasciatus Say). Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos.

Díaz V., G.E. 1985. Acitivdades de Aceites Vegetales para Proteger Maíz Almacenado contra el Gorgojo Sitophilus zeamais Motschulshy (Coleoptera:Curculionidae). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Ayala O., J.L. 1985. Evaluación de Subsistencias Vegetales contra el Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda (J. E. Smith)(Lepidoptera:Noctuidae). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

REVISION DE LITERATURA
(CONTINUACION)

Espinosa P., J.A. 1985. Búsqueda de Plantas del Area del Lago de Tezcoco con Actividad Tóxica contra Mosquito Casero, Culex quinquefasciatus Say, (Diptera:Culicidae). Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

González G., O.J. 1986. Evaluacion de Métodos Tecnificados y No Tecnificados para el Combate del Gusano Cogollero del Maíz - (Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)) y del Gorgojo del Maiz (Sitophilus zeamais (Motsch)) en la Chontalpa, Tabasco, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Cárdenas, Tabasco.

Rodríguez H., C. 1986. Actividad Tóxica de Cestrum spp (Solanaceae) en Larvas del Mosquito Casero Culex quinquefasciatus Say (Diptera:Culicidae). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Pedraza F., J.J. Albarrán M., M. 1986. Utilización de Sustancias Acuosas Vegetales para el Combate del Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda J.E. Smith. (Lepidoptera:Noctuidae), en San Antonio del Rosario, Tlatlaya, Estado de México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma del Estado de México. Cerrillos, México.

Rodríguez L., D.A. 1987. "Evaluación de Polvos Vegetales, y Minerlaes para el Combate del Barrenador Mayor de los Granos - Prostephanus truncatus (Horn)(Coleoptera:Bostrichidae) en Maíz Almacenado." Tesis Profesional. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.

Romo O. J. M. 1987. Utilización de Extractos Acuosos Vegetales para el Combate de la Conchuela del Frijol Epilachna - varivestis Muls. (Coleoptera:Coccinellidae) en Chapingo, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Ortega A., L.D. 1987. Evaluación de Polvos Vegetales y Minerales para el Combate del Gorgojo Pardo del Frijol - (Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera:Bruchidae) en Frijol Almacenado. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. San Juan Iztacala, México.

Paez L., A. 1987. El Uso de Polvos Vegetales e Inertes Minerales como una Alternativa para el Combate del Gorgojo del Maíz Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleóptera:Curculionidae) en Maíz Almacenado. Tesis de Maestría en Ciencia. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Sánchez L., M.G. 1987. Toxicidad de Extractos Acuosos de Plantas Ornamentales del Area de Influencia de Chapingo, Edo.de México sobre Larvas del Mosquito de la Fiebre Amarilla Aedes

aegypti (L) (Diptera:Culicidae). Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Luna R., M.E. 1988. Tóxicidad de Extractos Vegetales contra Larvas de Conchuela del Frijol (Epilachna varivestis Mulsant)(Coleoptera:Coccinellidae) en Condiciones de Laboratorio. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz.

Villar M., C. 1988. Utilización de Infusiones y Extractos Acuosos Vegetales en el Combate del Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda, (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae) en San Luis Potosí. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

METODOLOGIA

Las plantas propuestas en este proyecto son plantas leñosas y se reproducen usualmente por semilla.

En la primera fase de estas investigaciones se realizarán viajes a las diferentes localidades en que se presenten las plantas con la finalidad de conseguir semilla suficiente para sembrar. La semilla de Azadirachta indica se tratará de conseguir a través de la embajada de Nicaragua en México, ya que en aquel país ya se ha establecido.

La semilla antes de que se siembre se desinfectará con fungicidas y posteriormente será colocada para germinar en un algodón humedecido. Después de que esté en fase de plántula se trasladará a bolsas de polietileno negro de calibre 300, y se llevarán al invernadero, donde permanecerán hasta que se distribuyan a los agricultores. Se espera producir en el primer año 5 000 plantas de cada especie.

La tercera parte de las plantas que se esten desarrollando en el invernadero se utilizará para realizar una tesis en la que se investigará la posibilidad de que las plantas puedan ser propagadas con métodos vegetativos como el estacado y el acodo (para lo cual se haría uso de reguladores de crecimiento).

Durante el desarrollo de las plantas en invernadero se vigilará el crecimiento regándolas cada vez que sea necesario y se combatirán los problemas con insectos o patógenos que se pudieran presentar. Para esto en el área de Toxicología de este Centro contamos con personal calificado y equipo, así como productos químicos para mantener sanas las plantas.

La distribución de las plantas hasta la fecha se ha hecho a los Centros Regionales de la Institución o agricultores que las solicitan; pero como se colabora en cursos sobre insecticidas vegetales y manejo de insecticidas a nivel nacional que se imparten a técnicos y agricultores de diversas instituciones y organismos, se am-

pliará en forma considerable su distribución a otros ecosistemas.

PROGRAMA DE TRABAJO

a) De aprobarse el proyecto se espera contar con los recursos en los primeros tres meses para construir el invernadero ya que sería lo más costoso en este primer año de actividades.

Se tramitará oportunamente un terreno ante la Dirección de Operación para que a través del Departamente de Campo dé facilidades para disponer de una superficie de 14 x 20 m., en Montecillo para la constucción del citado invernadero.

b) Se realizarán dos viajes a Puebla y a Morelos para proveerse de la semilla de Trichilia havanensis (Puebla) y Melia azaderach (Morelos). A cada estado se realizará un viaje en Junio y otro en Septiembre, que es el periodo de fructificación de estas plantas.

La semilla de las especies de Cestrum se obtendrán en Chapingo o en viajes cortos que se realizarán en las faldas del Cerro Tlaloc.

En la METODOLOGIA se indicó la forma de obtención de Azadirachta indica.

Mientras no se termine la construcción del invernadero se empezarán a propagar las plantas en el pequeño invernadero con que se cuenta actualmente.

La fase que sigue del Programa de trabajo es vigilar el crecimiento de las plantas y reducir el mínimo de pérdidas, y cuando ya estén en edad de transplante (8-12 meses de acuerdo a la especie) proceder a su distribución. Este proyecto planteará en el futuro la necesidad de propagar otras plantas que sean prometedoras dentro del proyecto de búsqueda de plantas con propiedad insecticida que se está manejando en esta área en el Centro de Entomología, pero una vez construido el invernadero, sus costos serán relativamente bajos y se requeriría solamente una mayor actividad de divulgación y distribución de las plantas.

DESCRIPCION DETALLADA DEL PRESUPUESTO

CONSTRUCCION DEL INVERNADERO DE 14 x 20 m = 280 m^2

Los materiales y equipo que se instalarán son los siguientes: Cemento, grava, arena, varilla y demás materiales que se requieren en la industria de la construcción.

Las paredes serán hechas con ángulo metálico y vidrio, así como el techo.

Se elaborarán cuatro puertas (para dos entradas con doble protección)

Se realizará una instalación eléctrica

Se construirán 16 "burros" de madera de 2 x 4.5 m que servirán como soporte para mesas

Se solicitó una cotización de estos materiales que no se ha recibido, pero el costo aproximado es de 22 millones de pesos y se contará con la participación activa de personal del área de Toxicología del Centro de Entomología para la construcción del invernadero para que no se incrementen los costos.

Los restantes tres millones de pesos se utilizarán para realizar l viajes para adquirir la semilla.

M.C. Hussein Sánchez Arroyo

FIRMA DEL RESPONSABLE PRINCIPAL

M.C. David Mota Sánchez

FIRMA DEL CORRESPONSABLE

USO EXCLUSIVO DE ACA-UPC

Unidad de Proyectos y Convenios

FECHA DE ENTREGA A LA UNIDAD DE PROYECTOS Y CONVENIOS

9 de mayo 1991

A N E X O III.1

3

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Chapingo, México, 30 de Agosto de 1991.

CENTRO DE
ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
SEP. 2 1991
DIRECCION ACADEMICA

DR. RAFAEL RODRIGUEZ MONTESSORO
Director General
P r e s e n t e .

Adjunto a la presente el informe de las actividades realizadas durante mi estancia en Guatemala, del 18 al 20 de Agosto de 1991.

Agradezco el apoyo recibido para la asistencia a estos eventos, y comunico a usted que los conocimientos adquiridos se integrarán a la enseñanza de los Insecticidas Botánicos.

ATENTAMENTE

M.C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ
Investigador Docente.

c.c.p. Dr. Angel Lagunes Tejeda.- Director Académico del C.P.- Presente.

c.c.p. Dr. Jorge Vera Graziano.- Director del CENA, C.P.- Presente.

129

INFORMES DE LA PARTICIPACION EN TRES CURSOS DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA, EN GUATEMALA.

En el presente informe se plasman las actividades realizadas del 8 al 20 de agosto del presente ano, en Guatemala, C.A.

Se efectuaron tres exposiciones del tema de Insecticidas Vegetales, en tres cursos realizados en diferentes regiones de Guatemala: Momostenango, Tecpán, y en la Ciudad de Guatemala. La estructuración, en general, de estas ponencias consistió en el desarrollo cronologico de los insecticidas vegetales y su relación con los insecticidas organosintéticos, con énfasis en la efectividad, preparación o presentación, y persistencia en el medio ambiente. De esta introducción, se resaltó la importancia que desempenan las plantas como organismos comunes en el ecosistema del agricultor, de donde puede obtenerse ventaja al aplicarlas como extractos acuosos sobre sus cultivos para protegerlos del dano de insectos plaga.

Posteriormente se detallaron los casos de plantas insecticidas usadas en la agricultura tradicional de México; acción que se aprovechó para exhortarlos a evaluar las especies cercanas a ese nivel taxonómico.

En seguida se detalló la manera en que se colectaron las plantas, de diferentes ecosistemas de nuestro país, su identificación, y condiciones de secado. Después se procedió con la trituración de las plantas, para obtener posteriormente los polvos vegetales, base para la elaboración de los extractos acuosos. Además se enunció la metodología practicada en las pruebas de evaluación en gusano cogollero, conchuela del frijol,

mosquito, y plagas de granos almacenados.

En la fase final se enmarcaron las perspectivas del uso de plantas insecticidas, en la cual existió la entusiasta participación de los agricultores, y organizadores del evento. En esta sección, se les encomendó realizar experimentación, en sus propios cultivos, con las plantas existentes en su área, para llegar a tener un conocimiento cada vez más amplio del uso de insecticidas naturales.

En relación al desarrollo de esta área se destacó la necesidad de conocer los métodos de propagación, los modos de acción, las medidas de prevensión, ensayar pruebas de aislamiento e indentificación del compuesto activo, y dilucidar el arreglo quimiotaxonómico para su mejor uso. Se enunció también la manera de manejar programas de recuperación de esta tecnología mediante técnicas de investigación social aplicadas a los grupos étnicos de nuestro país.

Como apoyo a sendas pláticas se regalaron varias fotocopias de los resultados emanados durante los 10 años de investigación, los cuales se han publicado en diversos eventos realizados en nuestro país.

Estas ponencias se dirigieron a promotores, y lideres agrícolas en su zona, para que éstos a su vez transmitan sus conocimientos a las demás personas de su área.

La primer ponencia se efectuó en Momostenango, Totonicapán, durante el 9, 10 y 11 de agosto, del presente año, con el curso sobre "Preparación y uso de plaguicidas naturales", en en cual asistieron 26 promotores agrícolas pertenecientes a 9 organismos, los cuales tienen entre sus objetivos la práctica de la

Agricultura orgánica. A la presente se adjunta la carta de agradecimiento y la lista de participantes (Anexo 1), en la que se senala el organismo al cual pertenecen.

Posteriormente se realizó el taller sobre "Protección de granos almacenados con polvos vegetales", en la Ciudad de Guatemala el día 14 de agosto, en el cual participaron 10 personas de 5 instituciones. En esta participación el interés fue mayusculo, de manera que desean conocer más especificamente los resultados que se generan en nuestro proyecto de "Granos almacenados". En el Anexo 2 se comprueba esta actividad y se presenta la relación de los agricultores asistentes, así como el organismo al que pertenecen.

La tercer intervención fue el 16, 17 y 18 de agosto en San José Chirijuyú, Tecpán, Guatemala, C.A. con el curso sobre "Plantas plaguicidas en el control de plagas agrícolas". En la que asisitieron 27 personas de 13 organizaciones. En Anexo 3 se adjunta el documento de agradecimiento de esta participación y la relación de los participantes con su respectiva institución.

La participación en estos cursos fue muy completa, debido a la interacción existente en el comedor y dormitorio, comunes para todas las personas. Esto requirió participación permanente en los cursos, en el sentido de que en cualquier momento se necesitaría aclarar inquietudes planteadas por los promotores agrícolas.

Entre los múltiples comentarios, se enunció la posibilidad de realizar investigación conjunta, partiéndo del hecho de que perseguimos los mismos objetivos, y que además nuestros países presentan similitud en su flora.

Como una actividad colateral se contactó a un grupo de académicos interesados en el manejo de insecticidas, con la finalidad de planear un curso intensivo de " Estrategias en el manejo racional de insecticidas", en el mes de diciembre del ano en curso.

Por otro lado, todos los participantes manifestaron su agradecimiento y puntualizaron su deseo de conocer, en su momento, los adelantos a obtener en México en esta línea de investigación. Lo anterior evidencia el liderazgo que nuestro país, y concretamente nuestra Institución, marca en el uso de productos naturales para el combate de insectos plaga.

Mediante esta participación existió la propuesta de este grupo, que practica la Agricultura Orgánica, para colaborar nuevamente en diciembre próximo en el Encuentro Mesoamericano, a realizarse en Guatemala, con el tema tentativo de "Perspectivas en el uso de plantas insecticidas".

ANEXO 1

2a. Calle 10-14, Zona 1
Ciudad de Guatemala
Teléfono/Fax 24165

ALTERTEC

Apartado Postal 2
Momostenango, Totonicapán
Guatemala, C. A.

GUATEMALA
12 DE AGOSTO DE 1991

M.C. CESARIO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ
COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO, MÉXICO

ESTIMADO SEÑOR RODRÍGUEZ:

CORDIALMENTE ME DIRIJO A USTED CON EL OBJETO DE MANIFESTARLE LO SIGUIENTE:

CONSIDERANDO LA IMPORTANCIA QUE ESTÁ TOMANDO LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN NUESTRO MEDIO, ALTERTEC HA ORGANIZADO UN PROCESO DE CAPACITACIÓN A TÉCNICOS, PROMOTORES Y LÍDERES COMUNITARIOS PROVENIENTES DE ENTIDADES GUBERNAMENTALES, PRIVADAS Y ORGANIZACIONES DE BASE.

EN ESTE PROCESO QUE SE INICIÓ EN FEBRERO Y TERMINA EN OCTUBRE DEL AÑO EN CURSO SE PLANIFICÓ UN EVENTO SOBRE PREPARACIÓN Y USO DE PLAGUICIDAS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE MOMOSTENANGO, DEPARTAMENTO DE TOTONICAPÁN, GUATEMALA, C.A., LAS FECHAS 9, 10 Y 11 DE AGOSTO DE 1991. EN DICHO EVENTO ASISTIERON UN PROMEDIO DE 25 PARTICIPANTES ENTRE AGRICULTORES, PROMOTORES Y TÉCNICOS. LOS RESULTADOS POSITIVOS DE ESTE CURSO SE DEBIERON EN GRAN PARTE A LA PARTICIPACIÓN ACTIVA COMO INSTRUCTOR DEL PROFESIONAL CESARIO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, A QUIEN LE DAMOS LOS MÁS SINCEROS AGRADECIMIENTOS, ADJUNTANDO A LA PRESENTE EL LISTADO DE PARTICIPANTES.

ATENTAMENTE,

TECNOLOGIA ALTERNATIVA ALTERTEC GUATEMALA, C.A.

RAFAEL SOLÓRZANO GONZÁLEZ
VICEPRESIDENT
ALTERTEC-GUATEMALA

ADJ.: LISTADO PARTICIPANTES.

RSG/CG

CURSO SOBRE PREPARACION Y USO DE PLAGUICIDAS NATURALES

FECHAS: 9, 10 y 11 de agosto de 1991
LUGAR: Momostenango, Totonicapán, Guatemala, C.A.

LISTA DE PARTICIPANTES

NOMBRE	INSTITUCION	DIRECION
1. Simeón Argueta Xiloj	Dirección General de Servicios Agrícolas	Momostenango, Totonicapán
2. Adrián Pedro García Menchú	Dirección General de Servicios Agrícolas	Totonicapán
3. Pablo Tojay Yax	Dirección General de Servicios Agrícolas	Totonicapán
4. Santos Pablo Tzunún Talé	Dirección General de Servicios Agrícolas	Totonicapán
5. Pedro Sanic	Dirección General de Servicios Agrícolas	Momostenango, Totonicapán
6. Juan Nicolás Aguilar	Ministerio de Desarrollo	Momostenango, Totonicapán
7. Vicente Francisco Menchú	Ministerio de Desarrollo	Momostenango, Totonicapán
8. María Josefina Noj	Ministerio de Desarrollo	Momostenango, Totonicapán
9. César Ixcayan	Ministerio de Desarrollo	Totonicapán
10. Abelino Ajanel Pérez	Asociación para el Desarrollo de Rachoquel	Momostenango, Totonicapán
11. Eustaquio Sontay	Asociación para el Desarrollo de Rachoquel	Momostenango, Totonicapán
12. Vicente Ramos Tzoc	Asociación para el Desarrollo de Rachoquel	Momostenango, Totonicapán
13. Ismael Say Huitz	Asoc. de Desarrollo Educativo, Económico y Cultural	Sololá
14. Vicente Quisquiná	Asoc. de Desarrollo Educativo, Económico y Cultural	Sololá
15. Pedro René Chulen	Asoc. de Desarrollo Educativo, Económico y Cultural	Sololá
16. Moisés Alvarado	Dirección General de Bosques y Vida Silvestre	Momostenango, Totonicapán
17. Pablo Ralda Aguilar	Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral	S. Juan Ostuncalco, Quet.
18. Sebastián Alonso Solís	Asociación San Cayetano	San Felipe, Retalhuleu
19. Egidio Vásquez Pérez	Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral	S. Juan Ostuncalco, Quet.
20. Mario Aguilar López	Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral	S. Juan Ostuncalco, Quet.
21. Olivio Barrera Acabal	Lider Comunitario	Momostenango, Totonicapán
22. Esteban Santay	Lider Comunitario	Momostenango, Totonicapán
23. Lucío Juan Baten Vicente	Lider Comunitario	Momostenango, Totonicapán
24. Martín Bourque	ALTERTEC	
25. David Hammond	ALTERTEC	
26. Michael Moore	ALTERTEC	

ANEXO 2

APROPA
ASOCIACION PROMOTORA DE PROYECTOS DE AUTOGESTION

10a. AVENIDA 9-09, ZONA 1 - GUATEMALA, C. A.
3er. NIVEL, OFICINA No. 2, TELEFONO 517176

REF. GG-080-91

NUEVA DIRECCION APROPA
2a. CALLE 10-14, ZONA 1
TELEFONO Y FAX: 24165

GUATEMALA
19 DE AGOSTO DE 1991

M.C. CESARIO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ
COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO, MÉXICO

ESTIMADO SEÑOR RODRÍGUEZ:

TENGO EL AGRADO DE DIRIGIRME A USTED PARA MANIFESTARLE POR ESTE MEDIO NUESTRO AGRADECIMIENTO POR TAN IMPORTANTE TALLER QUE SOBRE PROTECCIÓN DE GRANOS ALMACENADOS CON POLVOS VEGETALES SE IMPARTIÓ EN ESTAS OFICINAS DE APROPA, EL DÍA 14 DE AGOSTO DEL PRESENTE AÑO.

LAS PERSONAS QUE A CONTINUACIÓN SE DETALLAN: ALEX ROLANDO GONZÁLEZ FIGUEROA, OFICINA DE PROYECTOS DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA; OSCAR RENÉ POCASANGRE, TÉCNICO DE APROPA; CARLOS RAFAEL GARCÍA ARRIAZA, TÉCNICO DE APROPA; JULIO ROBERTO MEJICANO, TÉCNICO DE APROPA; ROBERTO LUIS LÓPEZ CORONADO, DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS AGRÍCOLAS, SANTA ROSA; ERMIDES LEONEL MORÁN, DIGESA, SANTA ROSA Y JULIO LAVARREDA ALBUREZ, COORDINADOR DE PROYECTOS APROPA; MANIFIESTAN TAMBIÉN SU RECONOCIMIENTO Y ESPERAN EN UN FUTURO PODER INTERCAMBIAR EXPERIENCIAS CON INSTITUCIONES DE ESE HERMANO PAÍS MÉXICO.

ATENTAMENTE,

ASOCIACION PROMOTORA PROYECTOS DE AUTOGESTION
APROPA
Gerencia General

Lic. JULIO LAVARREDA ALBUREZ
GERENTE GENERAL

JLA/CG

ANEXO 3

2a. Calle 10-14, Zona 1
Ciudad de Guatemala
Teléfono/Fax 24165

ALTERTEC

Apartado Postal 2
Momostenango, Totonicapán
Guatemala, C. A.

GUATEMALA
19 DE AGOSTO DE 1991

M.C. CESARIO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ
COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO, MÉXICO

ESTIMADO SEÑOR RODRÍGUEZ:

ATENTAMENTE ME DIRIJO A USTED PARA HACER DE SU CONOCIMIENTO LO SIGUIENTE:

ALTERTEC LE ESTÁ ALTAMENTE AGRADECIDO POR SU PARTICIPACIÓN COMO INSTRUCTOR EN EL CURSO PLANTAS PLAGUICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS AGRÍCOLAS DESARROLLADO LAS FECHAS 16, 17 Y 18 DE AGOSTO DE 1991 EN EL LUGAR DENOMINADO CENTRO EDUCATIVO NUFED 1, ALDEA SAN JOSÉ CHIRIJUYÚ, TECPÁN, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

SUS CONOCIMIENTO FUERON DE MUCHA UTILIDAD PARA LOS 25 PARTICIPANTES ENTRE AGRICULTORES, PROMOTORES Y TÉCNICOS.

ESPERAMOS QUE EN FUTURAS OCASIONES SIEMPRE CONTEMOS CON SU DECIDIDA COLABORACIÓN.

ADJUNTO UN LISTADO DE LOS ASISTENTES AL CURSO.

DEFERENTEMENTE,

TECNOLOGIA ALTERNATIVA ALTERTEC GUATEMALA, C.A.

RAFAEL SOLÓRZANO GONZÁLEZ
VICEPRESIDENTE
ALTERTEC-GUATEMALA

ADJ.: LISTADO

RSG/CG

CURSO SOBRE PLANTAS PLAGUICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS AGRICOLAS

FECHA: 16, 17 y 18 de agosto de 1991
LUGAR: Centro Educativo NUFED 1, San José Chirijuyú, Tecpán, Chimaltenango, Guatemala, C.A.

LISTA DE PARTICIPANTES

NOMBRE	INSTITUCION	LUGAR
José Martín Patzún	Fundación ULEU	S. Martín, Jil., Chimalt.
Eligio Xalin Atz	Fundación ULEU	S. Martín Jil., Chimalt.
Carlos García Arriaza	Asoc. Promotora de Proyectos de Autogestión	Guatemala
Julio Roberto Mejicano	Asoc. Promotora de Proyectos de Autogestión	Guatemala
Javier de Lleón López	Agua del Pueblo	San Marcos
Cástulo Emilio Lorenzo	Agua del Pueblo	San Marcos
Marco Antonio Cujcuy Cujcuy	Asoc. de Desarrollo Integral Comunitario	Tecpán, Chimaltenango
Luis Cumes Chirix	Asoc. para el Desarrollo Integral Rural	Patzún Chimaltenango
Carlos Humberto Cuy	ALTERTEC	Santa Apolonia, Chimalt.
Lucio Calí	ALTERTEC	Tecpán, Chimalt.
Saturnino Semeya	ALTERTEC	Comalapa, Chimaltenango
Francisco Mejía	ALTERTEC	Poaquil, Chimaltenango
Juan José Gutiérrez	ALTERTEC	Totonicapán
Ana María Xet	ALTERTEC	Guatemala
Eligio Hernández Pérez	Misión Cristiana de Desarrollo	Jalapa
Samuel Pérez Gómez	Misión Cristiana de Desarrollo	Jalapa
Carlos Esquit Esquit	Comité Central Menonita	Santa María Cauque
Eladio Mutzutz	Visión Mundial	Chimaltenango
Gregorio Tejax	Visión Mundial	Chimaltenango
Luis Antonio de León	Centro Educativo NUFED 1	Tecpán, Chimaltenango
Eugenio Simón	Granja Modelo	Comalapa, Chimaltenango
Obispo Chutá Miza	Agricultor Voluntario	Poaquil, Chimaltenango
Juan Sansir	Lider Comunitario	Tecpán, Chimaltenango
Gabriel Xicay Ajozal	Lider Comunitario	Santa Apolonia, Chimalt.
René Factor Chenay Pantzay	Lider Comunitario	Santa Apolonia, Chimalt.
Bernabé Quechenoj	Lider Comunitario	Tecpán, Chimaltenango
Pedro Alejandro Larios	Lider Comunitario	Comalapa, Chimaltenango

A N E X O III.2

PRESENTACION

En este III SIMPOSIO NACIONAL SOBRE SUBSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS se presentan 12 trabajos de investigación realizados por el Colegio de Postgraduados (CENA, CRECIDATH), Universidad Autónoma de Chapingo, Universidad Autónoma de Nueno León, Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, y Universidad de Sonora, en los Estados de Querétaro, Nuevo León, Puebla, México, San Luis Potosí, Sonora y Veracruz.

El uso de plantas y polvos minerales como método de combate de insectos se enfoca principalmente hacia los cultivos básicos de nuestro país: maíz y frijol. Estos, son los que mayor superficie ocupan en la agricultura de subsistencia, en donde sus practicantes no aplican ningún método de control de insectos por carecer de recursos, además de las técnicas apropiadas para el uso de productos químicos.

Estos métodos no convencionales de combate de insectos empiezan a ganar adeptos, debido a la resistencia de los insectos, y a la contaminación por insecticidas que obligan a buscar sustancias más degradables, y por supuesto a la generación de tecnología apropiada para la agricultura tradicional.

Las perspectivas en la interacción planta-insecto aún son muchas, por lo que eventos de este tipo seguramente continuarán para dilucidar la compleja relación existente entre estos dos grupos de organismos vivos más numerosos.

Coordinadores del Simposio

M. C. Cesáreo Rodríguez Hernández
M.C. Jesús Francisco López Olguín

SOLUCIONES ACUOSAS VEGETALES EN EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ SPODOPTERA FRUGIPERDA J.E.SMITH. Zárate Torres Yolanda, Villar Morales - Carlos, Delgadillo Pasquali Andrés. Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P.

El maíz (Zea mays) es un alimento básico, cuya superficie de producción es superior al 50% de la superficie total cultivada en México, siendo el 80% de ésta de temporal, por lo que los rendimientos son bajos. Entre los factores que causan mermas en el rendimiento se encuentran el ataque de insectos plaga, entre los que destaca el gusano cogollero Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) considerado como la plaga más importante del maíz. El control de esta plaga es mínimo, cuando se realiza se aplican agroquímicos, lo cual incrementa considerablemente el costo de cultivo y mengua la economía de los agricultores en su mayoría de escasos recursos, por lo que se plantea el uso de soluciones acuosas vegetales de " Tronadora" Tecoma stans (Bignoniaceae) y "Trompillo" Cordia boissieri (Boraginaceae) como un tipo de control acorde con la agricultura de subsistencia.

El trabajo se realizó en Concá, Arroyo Seco, Qro., la variedad utilizada fué el criollo regional. El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con 11 tratamientos y cuatro repeticiones. Las plantas se prepararon en forma de extracto e infusión al 10% (100gr de planta/litro de agua) 24 horas antes de su aplicación realizandose dos y tres aplicaciones por semana. Las aplicaciones se iniciaron 30 días despues de la siembra por un período de 28 días. Las variables evaluadas fueron: nivel de daño, porcentaje de infestación, altura de la planta y rendimiento en grano.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos para las tres primeras variables evaluadas no mostraron diferencias estadísticas significativas.

Los datos obtenidos de rendimiento en grano mostraron diferencias estadísticas significativas, donde el mejor tratamiento fué el de infusión de Cordia boissieri con dos aplicaciones semanales y 2.24 ton/ha de rendimiento, precedido por Cordia boissieri en extracto con dos aplicaciones por semana y 2.20 ton/ha, resultando superiores al tratamiento con aplicación de insecticida (39 días despues de la siembra) con 2.15 ton/ha. Los tratamientos más bajos fueron los testigos con agua jabonosa al 1% y el regional asi como la aplicación dos veces por semana de Tecoma stans en extracto.

Se concluye que dos aplicaciones de Cordia boissieri en infusión por un periodo de 20 días resulta efectivo en el combate del gusano cogollero.

141

TROMPILLO Cordia boissieri Y TRONADORA Tecoma stans PARA EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ Spodoptera frugiperda (LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE).-Isabel Martínez Juarez,Carlos Villar Morales.Esc. Agronomía,U.A.S.L.P.México.

En México el cultivo del maíz es el más importante de las especies cultivadas, ya que ocupa el 51% de la superficie destinada a la producción agrícola, de ésta el 80% se siembra en áreas de temporal, su rendimiento fluctua alrededor de 1800 kg/ha, como promedio nacional.

En el estado de San luis Potosí en 1990 se sembraron 203,500 ha de maíz con un rendimiento promedio de 1.6 ton/ha.

Este cultivo básico tiene gran importancia en la dieta del pueblo mexicano, principalmente en el campo.En su cultivo participan uno de cada cuatro habitantes económicamente activos.

La precipitación errática, así como las enfermedades, las malezas y los insectos-plaga, entre otros, merman considerablemente las cosechas. Las pérdidas en campo por fitoparásitos en México oscila entre el 20 y 30% de la producción; de los fitoparásitos se considera al gusano cogollerodel maíz Spodoptera frugiperda, como la plaga más importante. El control de este insecto se realiza comúnmente con agroquímicos, pero en general no se realiza ningún tipo de control; por lo que se propone el uso y manejo de substancias acuosas vegetales con propiedades insecticidas, método de fácil adquisición para el agricultor de escasos recursos, por lo que el objetivo principal es validar en campo éstas dos plantas con propiedades insecticidas contra el gusano cogollero.

El presente trabajo se realizó en el C.A.E.E.A., sembrándose el 9 de mayo de 1990, utilizando como material genético el híbrido H-366 en surcos de cinco metros de largo y 90 cm entre sí y 25 cm entre plantas.El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y once tratamientos. Las soluciones se prepararon en dos formas: la primera se le denomina té, aplicando 100 gr de planta/litro de agua hirviendo: la segunda se llama extracto o macerado la cual se prepara moliendo 100 gr de planta seca/ litro de agua. Se dejan reposar 24 horas y se aplican las soluciones(al 10%) directamente al cogollo en dos y tres veces por semana por un período de cuatro semanas.Las variables a evaluar fueron: porcentaje de infestación, nivel de daño, altura de la planta y rendimiento en grano.

En las variables de porcentaje de infestación, nivel de daño y altura de la planta no se detectaron diferencias significativas. Para la variable de rendimiento en grano resultó ser el mejor tratamiento las aplicaciones de Cordia boissieri en extracto con tres aplicaciones por semana, siendo superior al testigo con agua jabonosa al 1% con dos aplicaciones por semana y al tratamiento donde se aplicó insecticida (SEVIN GRANULADO 5%), pero estadísticamente iguales entre sí con 4.28, 3.97 y 3.89 toneladas por hectárea; siendo diferentes estadísticamente a los tratamientos de Tecoma stans en té con dos aplicaciones por semana y 3.73 ton/ha de rendimiento y al tratamiento testigo sin aplicaciones.

142

EVALUACION EN CAMPO DE POLVOS VEGETALES Y MINERALES CONTRA EL GUSANO COGOLLERO DEL MAIZ SPODOPTERA FRUGIPERDA (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN TEPETATES, VERACRUZ.- Laura Delia Ortega Arenas y Cesáreo Rodríguez Hernández. CRECIDATH-CENA-Colegio de Postgraduados. Tepetates, Ver.

Con la finalidad de buscar alternativas eficientes, baratas y de fácil aplicación para el combate de plagas en zonas temporaleras, se evaluó el efecto de ocho polvos vegetales y dos minerales para determinar si ejercen control del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda, en condiciones de campo.

La siembra del maíz se efectuó el 8 de junio de 1990, utilizando la variedad CP-561. En este lote experimental se realizaron todas las labores agrícolas acostumbradas por los agricultores de la región. Las aplicaciones de Bidens odorata, Porconia arborea, Guazuma tomentosa, Piper auritum, Lopezia hirsuta, Gnaphalium inortatum, Leucaena esculenta y de los minerales teckies y mármol, se realizaron en forma de polvo depositando a discreción en el cogollo, cuando la incidencia natural del gusano cogollero se encontraba al 13%. Las aplicaciones de los polvos se realizaron con una periodicidad de una semana, durante un mes.

La disposición experimental se estructuró completamente al azar con 10 tratamientos y cuatro repeticiones. Se incluyó un testigo al cual no se le aplicó nada y un testigo regional al cual se le aplicó volatón. La unidad experimental se conformó de cinco surcos de 10 m de longitud y una separación de 80 cm entre estos y un distanciamiento promedio entre plantas de 40 cm. Los parámetros de evaluación fueron dos: altura de la planta y rendimiento en grano.

Como resultado se obtuvó, que en el parámetro de la altura de la planta no se encontró diferencias estadísticas significativas, lo que no sucedió con el parámetro de rendimiento en grano, donde resultaron ser los mejores tratamientos los polvos de teckies, Bidens odorata y Guazuma tomentosa, con 6.2, 5.8 y 5.7 ton/ha, respectivamente.

Los mejores tratamientos van a ser evaluados nuevamente y si su efecto insecticida se vuelve a manifestar, entonces se generará una recomendación práctica para los agricultores de esta región que tengan problemas en el combate del gusano cogollero.

143

TOXICIDAD DE EXTRACTOS VEGETALES CONTRA LARVAS DE CONCHUELA DEL FRIJOL (EPILACHNA VARIVESTIS MULSANT) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) EN CONDICIONES DE LABORATORIO.- María Elena Luna Romero y Angel Lagunes Tejeda.- Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Después del maíz, el frijol es el cultvo más importante en la alimentación del pueblo mexicano, pues constituye una parte importante de la dieta básica. La mayor parte de la producción nacional de frijol proviene de las áreas agrícolas de temporal. Las condiciones variables del clima, fertilidad del suelo, así como las plagas y enfermedades son factores importantes que afectan el rendimiento del frijol en América Latina(Schwartz y Galvez, 1980). En el cultivo del frijol se han reportado 45 especies de insectos fitófagos, entre los cuales sobresale por su importancia económica la conchuela del frijol (Epilachna varivestis Mulsant) (Byerly, 1969; Sifuentes, 1985). Su combate se lleva a cabo principalmente a través del uso de insecticidas oarganosintéticos; sin embargo, existe una gran cantidad de campesinos que por falta de recursos económicos y bajo rendimiento de frijol por hectárea, hacen caso omiso de las recomendaciones oficiales para el control de la mencionada plaga. Esta situación hace necesario implementar la búsqueda de otros métodos de combate que sean baratos, fáciles de aplicar, eficientes, que su uso no represente un riesgo a la salud de los aplicadores, y que esté en concordancia con la idiosincracia del campesino. La amplia y diversa flora mexicana ofrece un gran potencial para la búsqueda de plantas silvestres con propiedades insecticidas, lo anterior plantea la posibilidad de desarrollar tecnologías de combate de la conchuela del frijol que se base en la aplicación de extractos acuosos de plantas silvestres presentes en los agroecosistemas de las áreas temporaleras. Para esta investigación los objetivos fueron: Evaluar el efecto de extractos acuosos de plantas silvestres sobre la mortalidad y reducción de peso en larvas del primer ínstar de la conchuela del frijol bajo condiciones de laboratorio y evaluar el efecto de la aplicación de extractos acuosos de plantas silvestres sobre el área foliar consumida por larvas del primer ínstar de la conchuela del frijol bajo condiciones de laboratorio.

Las plantas que se utilizaron en esta investigación se colectaron en los estados de México, Veracruz y Morelos. Estas plantas se identificaron en el Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados. Las cuales se secaron. Del polvo de cada planta se secaron dos muestras de 1.5 gr cada una. La primera se colocó en un recipiente y se le agregaron 30 ml de agua, se tapó y se agitó, obteniendo así lo que llamamos macerado al 5%. La segunda muestra se puso en un recipiente y se le agregaron 30 ml de agua a punto de ebullición, se tapó y agitó, a esta mezcla se le dió el nombre de infusión, la cual también estuvo una concentración del 5%. Tanto la infusión como el macerado se dejaron en reposo por un lapso de 24 horas, al cabo de las cuales se procedió a separar con un filtro la parte sólida de la líquida, esta última se utilizó para las pruebas biológicas.

En el cuadro siguiente se encuentran las plantas que mostraron actividad insecticida.

144

Cuadro 1. Toxicidad de varias plantas prometedoras en conchuela del frijol, Chapingo, México. 1988.

Nombre científico	Familia	Mortalidad (%) Inf.*	Mortalidad (%) Mac.**	Daño (%) Inf.	Daño (%) Mac.	Peso de larva respecto al testigo (%) Inf.	Peso de larva respecto al testigo (%) Mac.
Abutilon pictum	Malvaceae	52.5	55.0	27.3	37.3	93.7	85.9
Cestrum anagyris	Solanaceae	68.6	28.6	25.3	56.6	46.6	61.4
Hippocratea sp.	Hippocrateaceae	71.0	76.3	3.8	3.8	25.7	23.0
Nerium oleander	Apocynaceae	77.1	34.3	18.3	29.2	34.1	48.9
Waltheria americana	Sterculiaceae	25.6	35.9	9.5	10.2	33.3	30.5

TOXICIDAD DE *Hippocratea* spp (HIPPOCRATEACEAE) EN LARVAS DE *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE) Y *Spodoptera frugiperda* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN LABORATORIO.- Martín Homero Machado Cabello y Cesáreo Rodríguez Hernández. Parasitología Agrícola, UACH Y CENA, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

En nuestro país se ha estado trabajando en la búsqueda de plantas con propiedades insecticidas entre los que ha destacado la cancerina *Hippocratea excelsa* como extracto acuoso en infusión y macerado contra *Spodoptera frugiperda*, *Epilachna varivestis*, *Culex quinquefasciatus* y *Aedes aegypti*, además de mostrar toxicidad como polvo en la protección de maíz almacenado contra *Sitophilus zeamais* y *Prostephanus truncatus* y en el frijol almacenado contra *Acanthoscelides obtectus* y *Zabrotes subfasciatus*. Debido a su efectividad y amplia toxicidad se realizó una revisión del género en los herbarios y en la literatura botánica, en la que se encontró que las especies más comunes son *H. excelsa* e *H. celastroides*, siendo sinónimos las demás especies presentes. Ambas especies se colectaron, en todas sus estructuras para evaluarse en laboratorio contra *S. frugiperda*, *C. quinquefasciatus*, *A. aegypti*, y saber en que parte de la planta se concentraran los principios activos.

En el mosquito transmisor de la fiebre amarilla, *A. aegypti* sólo el macerado de la corteza de tallo de *H. excelsa* causó 28% de mortalidad, lo que indica que este insecto presenta poca susceptibilidad a cancerina.

Por otro lado, en el mosquito casero, *C. quinquefasciatus*, hubo más estructuras que mostraron su toxicidad, siendo la más alta la infusión de corteza de raíz de *H. excelsa* con un 57.0% de mortalidad. Las otras son la corteza de raíz en macerado, la infusión y macerado de la corteza de tallo, y la semilla en infusión, todas ellas de *H. exelsa* que mostraron desde un 25.9% a 41.6% de mortalidad.

En gusano cogollero, en el parámetro de mortalidad, el macerado del tallo sin corteza de *H. excelsa* fue la más tóxica con un porcentaje de 51.21. En este caso, por vez primera, la otra especie, *H. celastroides* figuró con 40.61% de mortalidad causado por la infusión de corteza de tallo. El resto de los tratamientos buenos fueron corteza de tallo (infusión y macerado), la corteza de raíz (infusión y macerado) y la infusión de la semilla, todos de la especie *H. excelsa*, que muestran desde 22.73 a 35.52% de mortalidad. En cuanto al efecto de cancerina en el peso de las larvas, tenemos que hay estructuras que provocan una marcada reducción del peso en estas larvas de primer a tercer instar. Infusión y macerado de corteza de raíz de *H. excelsa* provocan 0.66 y 0.75% de peso en relación al testigo. Los demás tratamientos que mostraron una disminución del peso igual o menor al 50% fueron prácticamente todos los tratamientos de *H. excelsa*, desde 1.54 hasta 44.57%. A éstas mismas larvas que sobrevivieron, se les dejo desarrollar hasta que se formaran como adultos para aparearlos y obtener datos de oviposición, siendo la infusión de corteza de tallo de *H. excelsa* la que mostró 14.51% siendo el tratamiento con el menor porcentaje. El macerado de la corteza de tallo de *H. excelsa*, tallo sin corteza (infusión) de *H. celastroides* y el macerado de la hoja de la misma especie fueron otros tratamientos con un porcentaje menor al 30%, en relación al testigo. Hubo tratamientos con oviposición del 100%, es decir, igual al testigo.

UTILIZACION DE POLVOS Y EXTRACTOS VEGETALES PARA CONTROL DE *Zabrotes subfasciatus* (BOHEMAN) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) Y *Acantoscelides obtectus* (SAY.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EN GRANO DE FRIJOL ALMACENADO.- Cortez Rocha, M.O.; García Sánchez, G.; Villaescusa Moreno, M.I.; Sánchez - Maríñez, R.I.; Rentería Gutiérrez, T.R. y Wong Corral, F.J. - Laboratorio de Entomología del Centro Coordinador de la Investigación en Alimentos de la Universidad de Sonora. Hermosillo Sonora, México.

Se estudió el efecto antagónico de 10 plantas silvestres - del Estado de Sonora sobre el gorgojo pinto del frijol *Zabrotes subfasciatus* B. y el gorgojo pardo del frijol *Acantoscelides obtectus* S. Las plantas fueron Guayabilla (Salpianthus - macrodonthus), Hediondilla (Larrea tridentata), Cardo Amarillo (Argemona mexicana), Atriplex (Atriplex elegans), Cardo - Blanco (Argemona platyceras), Toloache (Datura stramonium), - Palo Loco (Nicotiana glauca), Higuerilla (Ricinus communis), Batamote (Baccharis glutinosam), Hierba Ceniza (Senecio longilobus). Se hicieron macerados e infusiones al 5 y 10%; los - polvos se aplicaron al 1 y 5%. Se evaluó porcentaje de mortalidad, emergencia de nuevos insectos adultos, porcentaje de - oviposición y porcentaje de germinación. Los resultados indican que el extracto de batamote al 5% presentó 15.6% de mortalidad en *Zabrotes subfasciatus*, estadísticamente sólo esta - planta fue significativa. Las muestras tratadas con extractos de Hediondilla fueron más susceptibles al ataque de este insecto, mientras que las tratadas con extractos de Cardo Amarillo Toloache y Palo Loco, repelieron más al insecto, efecto que se reflejó en el porcentaje de oviposición, en donde se - observó que el grano tratado con Cardo Amarillo presentó muy poca oviposición. Por otro lado, se encontró que todos los - polvos aplicados al frijol causaron 100% de mortalidad en - - *Acantoscelides obtectus* en ambas dosis aplicadas.

147

EXPERIMENTO DE CAMPO CON Trichilia havanensis PARA EL COMBATE DE Phillophaga spp y Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ. AMATLAN, ZOQUIAPAN, PUEBLA. 1990.- Francisco Javier Galán Arellano, Jesús, Fco. López-Olguín, Agustín Aragón García y Francisco González Salomé. Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, ICUAP y Escuela de Ciencias Químicas de la UAP. Puebla, Pue., México.

A nivel nacional se reporta a la "gallina ciega" Phillophaga spp y al "gusano cogollero" Spodoptera frugiperda como dos de las plagas principales del maíz. En la zona de Amatlán, Sierra Norte de Puebla, estos insectos atacan los cultivos de maíz ocasionando pérdidas equivalentes al 48 y 21% de la producción durante el ciclo agrícola de temporal o "Xopamile" (jul-dic). A pesar de lo anterior, los campesinos de la zona no aplican las recomendaciones tradicionales para el control de estas plagas (control químico), debido principalmente a la falta de recursos económicos. Esta problemática, común en zonas marginadas de agricultura de temporal, nos obliga a investigar sobre alternativas acordes con la realidad socioeconómica y cultural del campesino; es decir, resulten baratas y de fácil manejo utilizando productos regionales.

Los objetivos del presente trabajo fueron: 1. Evaluar el efecto de la aplicación de polvo de Trichilia havanensis a la semilla de maíz en tres concentraciones, sobre incidencia de "gallina ciega", desarrollo vegetativo y rendimiento de grano, y 2. Evaluar el efecto de la aplicación de extracto de T.havanensis al 3% contra el gusano cogollero y sobre el rendimiento de grano.

El trabajo se realizó en la comunidad de Amatlán, Municipio de Zoquiapan, Puebla; localizada al norte del estado hacia el declive del golfo. El experimento se estableció en el ciclo de temporal (jul-dic) de 1990, estudiándose los siguientes factores: a. Tratamiento a la semilla con polvo de T. havanensis a tres niveles (0,5 y 10%) y b. Tratamiento al follaje con extracto de T.havanensis al 3% a dos niveles (0 y 3 aplicaciones). Se probaron seis tratamientos que fueron los resultantes de un factorial 3x2 en bloques al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental fué de 20 m^2 (5x4 m), donde se sembraron 20 matas de maíz (3 plantas por mata) de las cuales se consideraron como parcela útil las seís centrales. Para el establecimiento del experimento, aplicación de tratamientos, toma de datos y efectuar labores agrícolas se realizaron visitas semanales. Los parámetros evaluados fueron: % de germinación, infestación por "gallina ciega" y "cogollero", altura de planta y producción.

El análisis de varianza no mostró diferencia significativa entre los efectos de los tratamientos sobre los parámetros evaluados. El análisis de los factores reportó efecto significativo del tratamiento a la semilla de maíz sobre el porcentaje de germinación, pero no sobre los demás parámetros. Los datos indican que con el tratamiento a la semilla de maíz con el polvo de T.havanensis al 5 y 10%, la germinación se incrementa en 3 y 12% respectivamente respecto al testigo; mientras que el rendimiento se incrementa con el tratamiento a la semilla de maíz con T. havanensis al 10% en 225 Kg/ha.

148

UTILIZACION DE GORDOLOBO GNAPHALIUM INORTATUM (COMPOSITAE) PARA LA PROTECCION DE MAIZ ALMACENADO EN CONDICIONES RUSTICAS.-

Laura Delia Ortega Arenas y Cesáreo Rodríguez Hernández. Colegio de Postgraduados-CRECIDATH-CENA. Tepetates, Ver.

La utilización de polvos vegetales, ha sido empleado actualmente como un método alternativo para el control de insectos de granos almacenados; es por ello, que en ésta investigación y teniendo previos antecedentes de la actividad tóxica del gordolobo bajo condiciones de laboratorio, se tuvó el interés de evaluar su actividad en condiciones de campo a diferentes dosis, teniendo además como variante el tipo de costal en que se envasó el maíz.

Para el establecimiento del experimento se pesaron 100 kg de maíz, el cual se virtió sobre una lona en el piso de la bodega para mezclarlo y lograr una buena homogeneización. Posteriormente se incorporo la cantidad del polvo correspondiente a la dosis requerida. La cantidad total de maíz se separó en cuatro partes de 25 kg, lo que representó las cuatro repeticiones de ese tratamiento. Se incluyó un testigo al cual no se le aplicó nada y un testigo regional al cual se le aplicó malatión 4%. En otra forma de evaluación, se utilizaron costales de manta en la siguiente disposición: se remojaron 8 costales en el macerado al 10% de G. inortatum, se dejaron secar y posteriormente se envasó el maíz en estos. Además en cuatro de ellos se incorporó polvo vegetal a dosis del 1.0%.

Una vez listas las 32 unidades experimentales se realizó la distribución al azar en la bodega, colocando los costales en forma horizontal sobre cuatro camas de bambú.

Se efectuaron cinco muestreos con periodicidad de un mes cada uno. De cada unidad experimental se tomó una muestra de medio kilo para registrar el número de insectos vivos y muertos por especie. Posteriormente, se seleccionó una submuestra de 100 gr para cuantificar el porcentaje de grano dañado por tratamiento.

El análisis estadístico mostró, que el tratamiento en donde se envasó el maíz en costal de manta impregnado con el macerado de gordolobo al 10% y el maíz impregnado con insecticida fueron los que presentaron el menor porcentaje de infestación y de grano dañado. Los tratamientos en donde se impregnó el maíz con gordolobo a diferentes dosis (1.0, 0.5 y 0.1%) no mostraron diferencias estadísticas significativas, lo cual indica que no son efectivos para el combate de plagas de maíz almacenado.

149

ALFA-SANSHOOL PRINCIPIO ACTIVO LARVICIDA DE LA CORTEZA DE *Zanthoxyllum liebmannianum* (ENGL.) P. WILSON. Andrés Navarrete, Benito Reyes, Carmen Sixtos, Cesáreo Rodríguez y Erick Estrada. Preparatoria Agrícola y Fitotecnia, UACH y CENA, CP, Chapingo, México.

La planta *Zanthoxyllum liebmannianum* (Rutaceae), es utilizada como remedio popular en el tratamiento de la ambiasis y contra los helmintos en el Valle de Tehuacán, Puebla. En esta región es conocida con el nombre de Colopahtle, que en Nahual significa Yerba de la Lengua, y debe su nombre al hecho de que al masticar su corteza produce una sensación de adormecimiento en la boca. Para el presente trabajo, la corteza de esta planta se colectó en el Valle de Tehuacán, Puebla, cerca de San Andrés Cacaloapan. Un especimen de referencia fué depositado en el Herbario de Plantas Utiles Efraim Hernández X. de la Universidad Autónoma Chapingo (Xolo 198126). La corteza seca y pulverizada (2.25 kg) se extrajo por maceración en forma sucesiva con hexano (9 L), cloroformo (9 L) y con metanol (9 L). Del extracto hexánico se aislaron beta-sitosterol (0.0007%), sesamina (0.0022%), y 1-beta-6-alfa-dihidroxieudesm-4(15)-eno (0.0041%). Del extracto clorofórmico se aisló como compuesto mayoritario la isobutilamida alfa-sanshool (0.088%). La identificación de los compuestos aislados se realizó por medio de sus constantes físicas y espectroscópicas de infrarrojo, resonancia magnética nuclear de ^{1}H y ^{13}C, espectrometría de masas de impacto electrónico y a través de la preparación de algunos derivados.

Debido a la actividad insecticida de varias isobutilamidas se procedió a realizar una prueba biológica para la detección tóxica en insectos, de este compuesto secundario. De este modo, este aleloquímico ocasionó el 100% de mortalidad en larvas de cuarto instar del mosquito doméstico *Culex quinquefasciatus* (Diptera:Culicidae). Es importante indicar que además de presentar esta clase de amida, esta especie vegetal también tiene sesamina. La cual es un sinergista que puede ser utilizado en la aplicación de plantas como método de control de insectos para inhibir FOM, y obtener una mayor actividad de los metabolitos tóxicos.

150

METODOS NO CONVENCIONALES DE COMBATE DE INSECTOS PLAGA EN TECPAN, GUATEMALA.- Cesáreo Rodríguez Hernández. CENA, CP, Chapingo, México.

En la agricultura de subsistencia de San José Chirijuyú, Tecpán, Guatemala se utilizan las plantas para el combate de insectos plaga, además de su uso en la fertilización del suelo y del control de enfermedades.

Numerosos preparados se han puesto en práctica, de manera tal que se aplican hasta mezclas de plantas con periodos largos de extracción, y la adición de jabón como dispersante de la gota. Muchas de las plantas que tienen estas propiedades, son especies comunes, abundantes y fácil de colectar.

Entre las principales plantas que se usan como insecticida, se anotan las siguientes: *Eupatorium odoratum*, *Alliumm sativum*, *Allium cepa*, *Ocimum basilicum*, *Anona* sp., *Lantana camara*, *Crotalaria mucronata*, *Capsicum frutescens*, *Azadirachta indica*, *Melia azedarach*, *Nicotiana tabacum*, *Tephrosia vogelii*, *Jathropa curcas*, *Piscidia piscipula*, *Nerium oleander*, *Mentha piperita*, *Gliricidia sepium*, *Alpinia galanga*, *Ricinus communis*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Mamea americana*, *Tithonia tubaeformis*, *Tagetes erecta*, *Eucaliptus globulus*, *Moringa oleifera*, *Equisetum arvense*, *Wigandia caracasana*, y *Cymbopogon nardus*. Entre éstas, destaca la cebolla por su actividad insecticida, fungicida, acaricida, y como abono orgánico.

Se recomienda además prevenir el virus del mosaico del tomate, tabaco y caña de azúcar con la aplicación, cada 10 días, de una solución de 1 litro de leche en 9 litros de agua.

Usar la proporción de 1 litro de orina de bovino por cada 2 litros de agua para controlar pulgones, larvas y chinche harinosa, es otra de las recomendaciones comunes de la región.

La colecta de insectos, particularmente en la mañana, y la eliminación de huevecillos, ayuda a disminuir la población de insectos; práctica efectiva en las especies de tamaño grande.

Otras técnicas más, se utilizan en el combate de la gallina ciega, al tostar lentamente los adultos, lo que ayuda a repeler a los demás. En acción similar se usa el macerado de los adultos, aplicado al cultivo. En plagas de la col es común el uso de las hojas de *yucca* sp, para eliminar las larvas defoliadoras. La densidad de población de los insectos plaga del suelo decrece al aplicarse a la base de la planta el agua de nixtamal.

151

ESPECIES VEGETALES DEL NORESTE DE MEXICO PARA EL CONTROL DEL GORGOJO DEL MAIZ, Sitophilus zeamais MOTS. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).- Valente López Sánchez y Josué Leos Martínez. Fac. de Agronomía, U.A.N.L. Marín, Nuevo León, México.

Sitophilus zeamais Mots. es la especie que ocasiona mayor daño en el maíz almacenado del noreste de México. Una alternativa de control la presentan los polvos vegetales. Los objetivos de la investigación fueron: a) evaluar el efecto de 20 especies vegetales presentes en el noreste de Nuevo León, para el control de S. zeamais y b) definir la mejor dósis de los materiales sobresalientes. El trabajo consistió de dos experimentos que se discutirán por separado.

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio del Programa de Investigación sobre Plagas de Productos Almacenados del CIA-FAUANL, siendo las condiciones de la cámara de cría de 27 ± 2 °C y 60 ± 5% de h.r. Cada unidad experimental consistió de 100 g de maíz Blanco La Purísima (13.5% c.h.) en un frasco de 1 litro; que justo después del tratamiento, se infestó con 10 machos y 10 hembras de S. zeamais de menos de dos semanas de emergidos.

El diseño estadístico del primer experimento fue de bloques al azar con 22 tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron: 20 plantas (3% de polvo de hojas), malatión (20 ppm) y un testigo sin aplicación. Las plantas empleadas se anotan a continuación. Boraginaceae: Cordia boissieri, anacahuita. Compositae: Baccharis glutinosa, jara; Baccharis neglecta, jarilla; Parthenium incanum, mariola; y Gochnatia hypoleuca, ocotillo. Chenopodiaceae: Chenopodium ambrosioides, epazote. Euphorbiaceae: Croton torreyanus, salvia; Euphorbia prostrata, hierba de la golondrina; Jatropha dioica, sangre de drago. Juglandaceae: Juglans microcarpa, nogalillo. Labiatae: Ocomum basilicum, albáhacar. Leguminoseae: Leucaena leucophala, dormilón; Eysenhardtia texana, vara dulce. Myrtaceae: Eucalyptus sp., eucalipto. Ranunculaceae: Clematis drummondi, barbas de chivo. Rutaceae: Helietta parvifolia, barreta. Rhamnaceae: Karwinshia humboldtiana, coyotillo. Simaroubaceae: Castella texana, chaparro amargoso. Scrophulariaceae: Leucophyllum frutescens, palo cenizo. Turneraceae: Turnera difusa, hierba del venado.

A los 15 días del inicio, se realizó un muestreo de mortalidad (corregida según Abbott) que indicó un 100% para malatión y epazote, que fue significativamente superior a todas las demás, 63% para chaparro amargoso (estadísticamente superior que las menores) y 20% para jara (igual a casi todas las otras); el resto de las plantas provocaron una mortalidad inferior a 11%. Se hicieron otros dos muestreos a los 63 y 133 días del inicio del experimento para registrar: insectos vivos y muertos, y porcentaje de daño. En el tratamiento con epazote no hubo ya ningún insecto vivo, y el grano no tuvo daño. A los 63 días, el tratamiento con chaparro amargoso tenía 39 insectos en total, 51% de mortalidad (estadísticamente superior al resto) y 11% de daño. El maíz sin tratar tenía 101 individuos con una mortalidad real de 2% y un daño de 27%. A los 133 días, habían 77 adultos en el tratamiento con chaparro amargoso con 61% de mortalidad (estadísticamente superior a casi todo el resto); el daño era de 16%. El maíz sin tratar tenía 370 individuos con un 26% de mortalidad real y un 67% de daño.

152

El segundo experimento se llevó a cabo en las mismas condiciones que el anterior; el diseño del experimento fue factorial en bloques al azar con tres niveles en el factor "Plantas", cinco en el factor "Dosis" y cuatro repeticiones. Las plantas fueron: epazote, chaparro amargoso y neem. Las dósis fueron: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, y 2.5% de polvo de hoja. Se incluyó un testigo sin tratar para corregir la mortalidad en los tratamientos del factorial. El neem (Azadirachta indica A. Juss) se incluyó pués se sabía de sus propiedades y ya se contaba con material de los árboles de la FAUANL.

Los resultados que se muestran en el Cuadro corroboraron que el epazote fue la planta con mayor poder tóxico para S. zeamais. Con la dósis de 2% se logró una mortalidad casi total desde los 6 días; ésta es la dósis más segura de emplearse; sin embargo, con una dósis baja de 0.5%, aunque no controla inmediatamente se tiene un buen control (70%) a los 15 ó 30 días. Las dósis causaron efectos diferentes solo a los 6 días. La mortalidad más alta causada por el chaparro amargoso fue de 88%, con la dósis de 2.5% y hasta los 30 días; las dósis bajas controlaron el 64%. La mortalidad más alta del neem fue 66%; las dósis bajas controlaron alrededor del 40%. En estas plantas no hubo diferencias entre las dósis en ningún muestreo.

Cuadro. Mortalidad corregida (ecuación de Abbott) de S. zeamais causada por la aplicación de polvos vegetales en diferentes dósis.

Dósis %	Plantas	Mortalidad 6 días	Mortalidad 19 días	Mortalidad 30 días	Daño (%) a 30 días
0	Grano limpio 1/	0	0	0	2.3
0.5	Epazote	14 d 2/	62 a	70 a	0.7
	Chaparro amargoso	28	62 a	64 a	1.7
	Neem	6	38 b	50 b	2.3
1.0	Epazote	48 c	64 a	71 a	0.8
	Chaparro amargoso	20	68 a	62 a	1.1
	Neem	9	39 b	38 b	2.2
1.5	Epazote	70 b	76 a	80 a	0.2
	Chaparro amargoso	35	70 a	64 a	0.8
	Neem	14	41 b	55 b	1.3
2.0	Epazote	93 a	92 a	98 a	0.3
	Chaparro amargoso	55	71 a	70 a	1.2
	Neem	-4	15 b	25 b	2.0
2.5	Epazote	98 a	98 a	98 a	0.2
	Chaparro amargoso	53	70 a	88 a	0.7
	Neem	23	58 b	66 b	1.6

1/ La mortalidad real (usada en la corrección) en el testigo a los 6, 19 y 30 días fue de 14, 18 y 30%.

2/ Para cada muestreo, las medias seguidas por la misma letra no son diferentes entre si al nivel de significancia de 0.05 (DMS).

153

PLANTAS TROPICALES EN EL COMBATE DEL GORGOJO DEL MAIZ, Sitophilus zeamais MOTS. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).- Melchor Vidales Estrada y Josué Leos Martínez. Fac. de Agronomía, U.A.N.L. Marín, Nuevo Leon, México.

Para contribuir con la alternativa de control de plagas de granos almacenados mediante materiales vegetales, se establecieron dos experimentos en el Laboratorio de Investigación de Plagas de Productos Almacenados del CIA-FAUANL. En el primer experimento se probó la efectividad de 18 plantas tropicales para controlar S. zeamais, las cuales se anotan a continuación. Anonaceae: Annona muricata, guanábana; Annona squamosa, anona; Annona cherimolia, chirimoya. Cyperaceae: Cyperus rotundus, coquillo. Combretaceae: Terminalia catappa, almendro tropical. Dioscoreaceae: Dioscorea composita, barbasco. Euphorbiaceae: Jatropha curcas, sangregrado. Leguminoceae: Enterolobium ciclocarpum, guanacastle; Leucaena sculenta, guaje; Mimosa pudica, sensitiva. Malpighiaceae: Galphimia glauca, hierba de venado. Moraceae: Cecropia mexicana, guarumbo; Chlorophora tinctoria, moral. Piperaceae: Piper aurintum, acuyo. Sapotaceae: Calocarpum sapota, mamey. Solanaceae: Solanum mamosum, berenjena; Solanum nigrum, hierba mora. Urticaceae: Cnidosculus urens, mala mujer. En el segundo experimento se definieron las dosis mas adecuadas para las especies mas prometedoras.

El primer experimento tuvo 20 tratamientos: las 18 plantas (3% de polvo de hoja), malatión (20 ppm) y grano sin tratar. La distribución fue bloques al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron 100 g de maiz Blanco La Purísima (13.5% c.h.) colocados en frascos de 1 litro. Estas se infestaron con 10 machos y 10 hembras de menos de 15 días de emergidos. Se usó una cámara bioclimática, construida localmente, con condiciones de 27 ± 2°C y 60 ± 5% de h r. Se calculó a los 15 días la mortalidad y a los 63 y 123 días se registró el número de insectos vivos y muertos, para calcular el incremento poblacional y el porcentaje de mortalidad. Adicionalmente, se midió el porcentaje de daño a los 63 días.

En el Cuadro 1 se muestra que principalmente el acuyo, pero tambien la berenjena y la hierba mora, fueron las plantas mas prometedoras. Las especies no anotadas tuvieron mortalidades inferiores al 15%.

Cuadro 1. Datos de la prueba de 18 plantas para control de S. zeamais.

Tratamiento	15 días	63 días			123 días	
	Mortalidad	Insectos	Mort.	Daño	Insectos	Mort.
	%		%	%		%
Acuyo	100 a 1/	20	100 a	0	20	100 a
Berenjena	49 b	41	46 b	13	66	76 b
Hierba mora	18 c	69	9 d	12	104	95 a
Guarumbo	25 b	89	8 d	15	155	41 bc
Chirimoya	21 c	73	6 d	15	135	62 a
Almendro	16 c	72	16 c	23	123	81 ab
Malatión	100 a	20	100 a	0	20	100 a
Sin tratar	7 d	125	4 e	33	270	44 c

1/ Las medias seguidas con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí al nivel de 0.05 (DMS).

154

. En el segundo experimento, se probaron el acuyo, la berenjena y la hierba mora en dósis de 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5% de polvo. El diseño fue factorial al azar con cuatro repeticiones. Se agregó un testigo de grano sin tratar para corregir las mortalidades. El resto de las condiciones fueron las mismas que en el primer experimento. A los 6, 15 y 30 días se registró el número de insectos vivos y muertos, tambien se evaluó a los 30 días el porcentaje de daño.

En el Cuadro 2 se señala que el acuyo fue tóxico y muy efectivo contra el gorgojo. Con la dósis de 2% se tuvo ya una mortalidad casi total e inmediata. Las dósis bajas llevaron a mortalidades de alrededor de 60% en 15 a 30 días Solo a los 15 y 30 días, hubo diferencia significativa entre dósis para el acuyo. Los resultados para berenjena y hierba mora fueron variables; no hubo diferencia significativa entre dósis. A los 30 días se lograron mortalidades de 75% con berenjena y de 62% con hierba mora.

Cuadro 2. Mortalidad corregida (fórmula de Abbott) de S. zeamais causada por la aplicación de polvo vegetal en diferentes dósis.

Dósis %	Plantas	% Mortalidad			% Daño a 30 días
		6 días	15 días	30 días	
0.0	Grano limpio 1/	0	0	0	5.0
0.5	Acuyo	13 e 2/	43 e	62 a	1.5
	Berenjena	7	29	38	3.0
	Hierba mora	0	14	12	1.0
1.0	Acuyo	27 d	64 c	62 a	1.5
	Berenjena	7	71	75	0.5
	Hierba mora	13	50	50	3.0
1.5	Acuyo	13 c	57 d	62 a	2.0
	Berenjena	13	36	38	1.5
	Hierba mora	0	43	62	1.5
2.0	Acuyo	93 b	100 a	100 a	1.5
	Berenjena	33	64	50	0.5
	Hierba mora	13	21	25	2.5
2.5	Acuyo	100 a	100 a	100 a	0.5
	Berenjena	27	43	12	0.0
	Hierba mora	20	50	50	3.5

1/ La mortalidad real (usada en la corrección) en el testigo a los 6, 15 y 30 días fué de 15, 30 y 60%.

2/ Para el acuyo y en cada muestreo, las medias seguidas con la misma letra no son significativamente diferentes entre sí al nivel de 0.05 (DMS).

155

A N E X O III.3

sep INSTITUTO TECNOLOGICO
agropecuario No. 18

El Instituto Tecnológico agropecuario No.18 de Villa Ursulo Galván, Ver., extiende la presente

C O N S T A N C I A

Al M.C. C E S A R E O R O D R I G U E Z H D E Z.

Por su participación como ponente en el módulo de opción a titulación: Aspectos Fitosanitarios para la Zona Costera - Central del Estado de Veracruz; con el tema "USO DE SUBSTANCIAS VEGETALES Y MINERALES EN EL COMBATE DE PLAGAS AGRICOLAS", que se realizó del 23 al 27 de Septiembre de 1991,- con una duración de 40 horas.

Villa Ursulo Galván,Ver., a 27 de Septiembre de 1991.

S E P
D.G.E.T.A:
I.T.a: No 18
Clave: 30DTA0018G
V. URSULO GALVAN, VER.

A T E N T A M E N T E.
"NUESTRO ESFUERZO ES PROGRESO".

ING.FRANCISCO MARINI ZUÑIGA.
DIRECTOR DEL I.T.a.No.18

'elh.

Apartado Postal No. 76
Cd. Cardel, Ver.

157

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

Chapingo, México.

DEPENDENCIA DEPTO. DE FITOTECN
SUBDIRECCION ACADEMICA
NUMERO DEL OFICIO: - 1829
EXPEDIENTE:

" ENSEÑAR LA EXPLOTACION DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE "

ASUNTO: CARTA DE AGRADECIMIENTO

Octubre 11 de 1991

M.C. CESAREO RODRIGUEZ H.
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO
DE PARASITOLOGIA AGRICOLA
P R E S E N T E

A través de este conducto, me permito agradecerle su valiosa colaboración por la impartición de la conferencia: "INSECTICIDAS BOTANICOS", el día 24 de septiembre, a la Generación de 4° año.

Sin más por el momento y esperando volver a contar con su participación, me es grato saludarlo

A T E N T A M E N T E

M.C. AURELIANO PEÑA LOMELI
SUBDIRECTOR ACADEMICO

UNIVERSIDAD AUTONOMA
CHAPINGO
Chapingo, México

AL CONTESTAR ESTE OFICIO CITENSE LOS DATOS CONTENIDOS EN EL CUADRO DEL ANGULO SUPERIOR DERECHO

cmc.

158

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

" ENSEÑAR LA EXPLOTACION DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE "

Chapingo, México., 21 de Octubre de 1991

DEPENDENCIA DIRECCION ACADEMICA
PROGRAMA DE AGROECOLOGIA
NUMERO DEL OFICIO:
EXPEDIENTE: 43538

ASUNTO: Carta de Agradecimiento

C. M.C. CESARIO RODRIGUEZ HERNANDEZ
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
COLEGIO DE POSGRADUADOS
P R E S E N T E

Por este conducto me dirijo a usted, para hace constar y agradecer su presentación de la conferencia "Actividad Insecticida de Productos Naturales" que hiciera el pasado viernes 11 de octubre a la generación del cuarto año de Agroecología, actividad programada dentro del curso de Introducción a la Agroecología.

Esperando seguir contando con su valiosa colaboración, le saludo cordialmente.

A T E N T A M E N T E
"ENSEÑAR LA EXPLOTACION DE
LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE"

ING. MA. DEL ROCIO ROMERO LIMA
COORDINADOR ACADEMICA DEL PROGRAMA DE
AGROECOLOGIA

DESPACHADO
23 OCT. 1991
Universidad Autónoma Chapingo
ARCHIVO GENERAL

AL CONTESTAR ESTE OFICIO CITENSE LOS DATOS CONTENIDOS EN EL CUADRO DEL ANGULO SUPERIOR DERECHO

MRRL*rbh*

159

Instituto Mexicano de Medicinas Tradicionales Tlahuilli, A. C.

Tlacotepec, Gro., a 16 de septiembre de 1991.

AL C. M.C. CESARIO RODRIGUEZ HERNANDEZ
P R E S E N T E .

Por medio de la presente, el Instituto Mexicano de Medicinas Tradicionales Tlahuilli, A.C., agradece a usted su participación como ponente en la VII Fiesta Nacional de la Planta Medicinal, que se llevó acabo en la ciudad de Tlacotepec, Gro., los días 14, 15 y 16 de septiembre de 1991.

Por su participación le reitero mis más sinceras g r a c i a s .

A T E N T A M E N T E

DR. ALEJANDRO DIAZ JARAMILLO.
PRESIDENTE DEL IMMTTAC.

Priv. de la Pradera 304 Col. Pradera, Cuernavaca, Mor. México
Tel. 13-39-63 C.P. 62170

160

EL INSTITUTO MEXICANO DE MEDICINAS TRADICIONALES *TLAHUILLI* A.C.,

CONSEJO DE MEDICINA TRADICIONAL MEXICANA Y ALTERNATIVA

GRUPO PARROQUIAL DE TLACOTEPEC, GRO.

H. AYUNTAMIENTO DE TLACOTEPEC, GRO.

OTORGAN LA PRESENTE

CONSTANCIA

Al C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ

Por haber asistido a la VII FIESTA DE LA PLANTA MEDICINAL, celebrada en la ciudad de Tlacotepec, Gro., los días 14, 15 y 16 de Septiembre de 1991

Ing. A. Pedro Moreno Chapa
Pdte. Municipal

Dr. Alejandro Díaz Jaramillo
Pdte. del I.M.M.T.T.A.C.

Cap. Gral. Andres Segura
Rep. del C.M.M.T.A.

A N E X O III.4A

Almacenes Nacionales de Depósito, S.A.

DIPLOMA

El presente Diploma se otorga a :

M.C. Hussein Sánchez Arroyo

Por su participación en el premio ANDSA "MARIANO LOPEZ MATEOS"
en Ciencia y Tecnología de Almacenamiento y Conservación
de Alimentos.

163

México, D.F. a 26 de abril de 1991.

Lic. Raúl González Avelar
Director General
Almacenes Nacionales de Depósito, S.A

Almacenes Nacionales de Depósito, S.A.

DIPLOMA

El presente Diploma se otorga a :

M.C. Cesareo Rodríguez Hernández

Por su participación en el premio ANDSA "MARIANO LOPEZ MATEOS"
en Ciencia y Tecnología de Almacenamiento y Conservación
de Alimentos.

104

México, D.F. a 26 de abril de 1991.

Lic. Raúl González Avelar
Director General

Almacenes Nacionales de Depósito, S.A.

DIPLOMA

El presente Diploma se otorga a :

Dr. Angel Lagunes Tejeda

Por su participación en el premio ANDSA "MARIANO LOPEZ MATEOS"
en Ciencia y Tecnología de Almacenamiento y Conservación
de Alimentos.

México, D.F. a 26 de abril de 1991.

Lic. Raúl González Avelar
Director General
Almacenes Nacionales de Depósito, S.A.

A N E X O III.4B

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México , a 10 de julio de 1991.

DIRECCION ACADEMICA

ACA: 1163

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
INVESTIGADOR DOCENTE
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
P R E S E N T E .

Adjunto copia de comunicación firmada por la Comisión de Estudios Ambientales, quien solicita la colaboración, con el propósito de atender una invitación hecha al Colegio de Postgraduados por el Arq. Alejandro Díaz Camacho, Director General de la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria SEDUE, al respecto, mucho le agradeceré atender dicha petición.

Por su colaboración, gracias,

A t e n t a m e n t e

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA
DIRECTOR ACADEMICO

anexo

ccp.- M.C. Cesareo Rodríguez Hdz.- Centro de Entomología y Acarología,- Pte.

ALT/mjci*

CARRETERA MEXICO-TEXCOCO, KM. 35.5, C.P. 56230, MONTECILLO, MEXICO, TELEFONO 91-595 4-57-55

167

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México 9 de julio de 1991.

COMISION DE ESTUDIOS
AMBIENTALES

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA
Director Académico y
Profesor-Investigador
Centro de Genética
Presente.-

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
JUL 9 1991
DIRECCION ACADEMICA

Los que suscriben, Miembros de la Comisión de Estudios ambientales, C.P., nos permitimos solicitar su colaboración, con el propósito de atender una invitación hecha al COLEGIO DE POSTGRADUADOS a través del Director General, DR. RAFAEL RODRIGUEZ MONTESSORO por el ARQ. ALEJANDRO DIAZ CAMACHO Director General de la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria SEDUE (copia anexa) para participar del 22 de Octubre al 9 de Noviembre del año en curso en la Exposición:

ECOTECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO

Dentro de los temas seleccionados los que, seguramente, despertarán el interés del público asistente figura:

PLANTAS Y POLVOS INSECTICIDAS

Consideramos que este tema, que Ud. y sus colaboradores han desarrollado tan habilmente, encaja en el contexto de la exposición.

Por lo expuesto anteriormente, lo invitamos para que participe en este evento. Para ello, le agradeceríamos, que a la brevedad posible, se ponga en contacto con el Biól. Roque Lugo en el Depto. de Editorial, C.P. Ext. 1212, para quedar de acuerdo sobre el espacio necesario y todo tipo de requerimientos que den el mayor realce a su presentación.

#....

Por su valiosa cooperación y la de sus colaboradores, le anticipamos nuestro profundo agradecimiento.

A T E N T A M E N T E

Miembros de la Comisión de Estudios Ambientales

DR. CARLOS SOSA MOSS

DR. AQUILES CARBALLO CARBALLO

M.C. SANTIAGO SANCHEZ AVILA

DR. LEONARDO TEJERINA CHAVEZ

DRA. MA. DE LOURDES DE LA I. DE BAUER
Coordinadora

ccp.- Dr. Rafael Rodriguez Montesoro, Director General. C.F. Presente.
Dr. Jesus Chávez, Secretario General, C.F. Presente.
Dr. Angel Laqunes T., Director Academico, C.F. Presente.
Dr. Jorge Vera Graciano.-Director de Entomología y Acarología.-Pte.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México, 29 de Agosto de 1991.

DIRECCION ACADEMICA

ACA.-1406

M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
INVESTIGADOR DOCENTE
CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA
P R E S E N T E .

Para su conocimiento, estoy enviando a usted copia de comunicación firmada por la Dra. Ma. de Lourdes de la I. de Bauer, Coordinadora de la Comisión de Estudios Ambientales, a través de la cual nos informa sobre la situación en que se encuentran los trabajos presentados para integrar la exposición "Ecotecnologías para el Desarrollo Rural y Urbano".

A t e n t a m e n t e

DR. ANGEL LANUNES TEJEDA
DIRECTOR ACADEMICO.

anexo

drl*

CARRETERA MEXICO-TEXCOCO, KM. 35.5, C.P. 56230, MONTECILLO, MEXICO, TELEFONO 91-595 4-57-55

170

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México

COMISION DE ESTUDIOS AMBIENTALES

23 de agosto de 1991

MIEMBROS DEL COMITE
SELECCIONADOR DE TEMAS PARA
INTEGRAR LA EXPOSICION "ECOTECNOLOGIAS
PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO"
P r e s e n t e s

ATN. DR . ANGEL LAGUNES
DIRECTOR ACADEMICO
Presente

Por instrucciones del Director General del Colegio de Postgraduados, Dr. Rafael Rodriguez Montessoro, me es grato presentar a su consideracion, en relacion anexa, siete temas propuestos por el personal academico de la Institucion, para que, aquellos que resulten seleccionados, se incluyan en la Exposicion:

"ECOTECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO"

ATENTAMENTE

DRA. MA. DE LOURDES DE LA I. DE BAUER

ccp.-Dr. Rafael Rodriguez Montessoro, Directore General, C.P. Pte.
Miembros de la Comision de Estudios Ambientales, C.P. Pte.
Responsables de los temas propuestos. Presentes.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS
27/08/91
DIRECCION ACADEMICA

TITULO DEL TEMA	CENTRO	AUTORES
SISTEMAS AGRICOLAS DE PRODUCCION SOSTENIDA DE GRANOS BASICOS PARA LAS REGIONES TROPICALES	FITOPATOLOGIA	DR. ROBERTO GARCIA ESPINOSA
DEGRADACION DE LA TIERRA INDUCIDA POR EL HOMBRE: MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	EDAFOLOGIA	DR. MANUEL ANAYA GARDUÑO M.C. RAFAEL ZARATE ZARATE M.C. MARCELA ORTIZ SOLORIO
TECNOLOGIA DE *Azolla* EN ZONAS RURALES Y URBANAS	EDAFOLOGIA	M.C. ROBERTO QUINTERO LIZAOLA M.C. NIEVES RODRIGUEZ MENDOZA ING. ANDRES ORTIZ CATON DR. RONALD FERRERA CERRATO
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y FACTORES QUE GOBIERNAN LA EROSION HIDRICA DEL SUELO	EDAFOLOGIA	DR. JOSE LUIS OROPEZA MOTA DR. MARIO MARTINEZ MENES M.C. DONALDO RIOS BERBER
ECOTECNICAS PARA LA CONSERVACION Y DESARROLLO	CENTRO REGIONAL DE ENSEÑANZA, CAPACITACION E INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO DEL TROPICO HUMEDO	DR. CARLOS OLGUIN PALACIOS M.C. MA. DEL CARMEN ALVAREZ A. ING. SILVIA LOPEZ ORTIZ BIOL. ALMA LUZ NANNI ALVARADO M.C. JUAN LORENZO RETA MENDIOLA ING. SERVIO RODRIGUEZ SALOMON BIOL. MARCELA SOLIS GAONA ING. MARURO VAZQUEZ SAINOS BIOL. CESAR VIVEROS COLORADO
PLANTAS Y POLVOS MINERALES INSECTICIDAS	ENTOMOLOGIA	DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO M.C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ M.C. DAVID MOTA SANCHEZ
BIOTECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO RURAL: LA PRODUCCION DE HONGOS COMESTIBLES	CENTRO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION PARA EL DESARROLLO AGRICOLA REGIONAL Y CENTRO DE BOTANICA	M.C. DANIEL MARTINEZ CARRERA DR. ALFONSO LARQUE SAAVEDRA BIOL. PORFIRIO MORALES BIOL. MERCEDES SOBAL

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Chapingo, México, 20 de Agosto de 1991.

CENTRO DE
ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

PLANTAS Y POLVOS MINERALES INSECTICIDAS

CENTRO DE ENTOMOLOGIA
COLEGIO DE POSTGRADUADOS

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA
M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
M.C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ
M.C. DAVID MOTA SANCHEZ

CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

El maíz y el frijol están considerados como los principales cultivos básicos en México, tanto por ser componentes fundamentales en la dieta alimenticia como por la superficie que se destina a su cultivo.

Entre los factores que disminuyen el rendimiento del maíz y del frijol se encuentran los insectos plaga, los cuales durante las fases de campo y de almacenamiento pueden ocasionar pérdidas del 20% al 80%.

Entre las principales plagas del maíz y del frijol tenemos: gusano cogollero, gorgojo del maíz, barrenador mayor de los granos, gorgojo del frijol y conchuela del frijol; cuyo combate está basado en el uso de insecticidas, a pesar de resultados promisorios en el combate biológico y genético.

El combate de estas plagas está basado principalmente en el uso de insecticidas, desafortunadamente, la mayoría de los agricultores de minifundio que cultivan maíz y frijol, no utilizan insecticidas debido a la falta de recursos económicos y a los bajos rendimientos obtenidos. Esta circunstancia hace mandatoria la búsqueda de métodos de combate de plagas más en armonía con la realidad de nuestro país. Como una alternativa viable se propone la utilización de polvos y extractos acuosos de plantas silvestres para disminuir las pérdidas producidas por insectos plaga en maíz y en frijol.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Chapingo, México, 20 de Agosto de 1991.

CENTRO DE
ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

Los polvos y extractos prometedores pueden tener una o varias de las siguientes caracteristicas:

a) Insecticidas de contacto.
b) Sustancias antialimentarias.
c) Agentes morfogenéticos.
d) Sustancias repelentes.
e) Sustancias atrayentes.

Por otro lado, los resultados de este proyecto tienen además las siguientes ventajas para México y paises de la región.

a) Los materiales son renovables.
b) Los riesgos de contaminación del medio ambiente se eliminan, debido a la poca residualidad de los polvos y los extractos vegetales.
c) Los materiales vegetales (principalmente plantas silvestres) son baratos y fáciles de obtener y preparar.
d) Esta tecnología es fácil de adoptar por los agricultores de bajos recursos, pues el uso de yerbas para varios objetivos es común en el campo mexicano.

Metas logradas

Este proyecto se inició en 1981, y con el apoyo de tres convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la decidida participación de tesistas y a pesar de limitaciones presupuestales, se han colectado, preparado y evaluado más de 400 especies vegetales en condiciones de laboratorio. Se tienen 64 plantas prometedoras contra gusano cogollero, 2 contra conchuela del frijol, 13 contra gorgojo del maíz, 10 contra barrenador mayor de los granos, y 20 contra gorgojo del frijol.

Mediante un proyecto del Colegio de Postgraduados y la Agencia Internacional de Desarrollo (AID), y a través de un convenio con Bodegas Rurales Conasupo (BORUCONSA), se han establecido experimentos en diferentes Estados de la Repú--

bica para validar a nivel regional y de campo la información que ha sido generada en laboratorio. En 1991 se ha concluído que el polvo de la planta Ricinus communis y del polvo mineral de teckies ligero aplicados al 1%, son recomendables para utilizarlos como protectores de granos sin riesgos a la salud humana, según pruebas toxicológicas realizadas paralelamente; además, la factibilidad de uso de la planta se ve acrecentada por su amplia distribución en México.

FXCFLSIOR 18/Sep./91

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

SEDUE

AVISO

La SEDUE, a través de la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria; la Secretaría de Educación Pública, a través de la Subsecretaría de Estudios e Investigación Tecnológica, y el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, tienen el agrado de dar a conocer la lista de los trabajos que el Comité de [redacted] de participar en la exposición "[redacted]", que será montada en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, sito en la Segunda Sección del Bosque de Chapultepec, del 22 de octubre al 9 de noviembre del presente año:

Trabajo

No.	Título-Autor
1	"Auto Silenciador Mex-Sin Humo"—Tte. Luis Mundo Larios.
2	"Calentador de Agua por Radiación Solar"—Ing. Salvador Trujillo Lozano.
3	"Fundación Universo XXI"—Dr. Mario Huerta, Fundación Universo XXI.
4	"Huertos Caseros Para la Seguridad Nutricional y la Protección Ambiental"—Dr. L. Krishnamurthy. Universidad Autónoma Chapingo.
5	"La Ecotecnología de Cultivos en Callejones para la Protección y Mejoramiento Agrícola"—Dr. L. Krishnamurthy. Universidad Autónoma Chapingo.
6	"El Potencial de la Tecnología Agrosilvícola Para el Ecodesarrollo"—Dr. L. Krishnamurthy. Universidad Autónoma Chapingo.
7	"Unidad Sanitaria Para Reutilización de Aguas Jabonosas"—Dr. Efrén Reza. Universidad Autónoma del Estado de México.
8	"Sistema de Tratamiento Para las Aguas Residuales Provenientes del Beneficiado Húmedo del Café"—Marco Fabricio Castillo Rivera.
9	"Auto Eléctrico Modelo Surya-1"—Dr. Feldman Melo. Autos Eléctricos Maharischi, S.A. de C.V.
10	"Desechos Sólidos y su Recuperación en el Campo de la Construcción"—Ing. Jorge A. Hernández Escobedo.
11	"Compostaje Acelerado de Residuos Orgánicos a Nivel Unifamiliar en Zonas Urbanas"—Dra. Eugenia Olguín Palacios. Instituto de Ecología, A.C.
12	"Cultivo de Spirulina en Agua de Mar Dentro de Sistemas Agropecuarios Integrales"—Dra. Eugenia Olguín Palacios. Instituto de Ecología, A.C.
13	"Tratamiento y Reciclaje de Aguas Residuales Domésticas Escala Unifamiliar"—Dra. Eugenia Olguín Palacios. Instituto de Ecología, A.C.
14	"Autoproducción de Raciones Balanceadas con Insumos Convencionales"—Dra. Eugenia Olguín Palacios. Instituto de Ecología, A.C.
15	"Filtro de Pantalla Grasa"—Javier González Valdez.
16	"Fuente Ecológica"—Javier González Valdez.
17	"Sistema Descentralizado de Tratamiento y Recurso de Aguas Negras en Zonas Urbanas"—Carlos de la Parra. Colegio de la Frontera Norte.
18	"Reactores Rotativos: Una Innovación Tecnológica Para el Tratamiento de Aguas Residuales"—Dra. Carmen Durán de Bazua. Facultad de Química de la UNAM.
19	"Tecnologías de Azolla en Zonas Urbanas y Rurales"—M. en C. Roberto Quintero Lizaola. Centro de Edafología.
20	"Manejo de Cuencas Hidrográficas y Factores que Gobiernan la Erosión Hídrica del Suelo"—Dr. José Luis Oropeza Mata. Centro de Edafología.
21	"Plantas y Polvos Minerales Insecticidas"—Dr. Angel Lagunes Tejeda. Entomología y Acarología.
22	"La Producción de Hongos Comestibles"—Dr. Martínez-Carrera. Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación Para el Desarrollo Agrícola Regional y Centro de Botánica.
23	"Estufa Solar Portátil"—Ing. Salvador Trujillo Lozano.
24	"Desarrollo de un Parque Microindustrial Ecotecnológico Para el Aprovechamiento de Recursos Hidroenergéticos"—Dr. Albino Ahumada M. Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM.
25	"Ecoturismo"—Licda. Martha Mejía Molina. Delegación de la SRA.
26	"Grana Cochinilla, un Sistema Alternativo de Producción Para el Agro Mexicano"—Ing. Ricardo Velasco. Instituto Tecnológico Agropecuario de [illegible].
27	"Evaluación Energética y Económica de Diversos Tipos de Invernaderos Para el Cultivo de Flores en Comunidades Rurales"—M. I. Wilfrido Soto Gómez. Laboratorio de Energía Solar.
28	"Sistema de Purificación de Agua"—Ing. Arturo Cevallos Silva.

176

LAS SECRETARÍAS DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA, DE EDUCACIÓN PÚBLICA Y EL CONSEJO NACIONAL PARA LA CULTURA Y LAS ARTES, TIENEN EL HONOR DE INVITAR A USTED A LA INAUGURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN:

"ECOTECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO"

QUE TENDRÁ LUGAR EL 22 DE OCTUBRE, A LAS 18:00 HRS., EN EL AUDITORIO DEL MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, SITO EN LA SEGUNDA SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC.

MÉXICO, D. F., OCTUBRE DE 1991

Dr. Lagunes

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México 21 de octubre de 1991.

COMISION DE ESTUDIOS
AMBIENTALES

DR. JESUS CHAVEZ MORALES
Secretario General del C.P.
Presente.-

Según Ud. conoce, por instrucciones del Dr. Rafael Rodríguez Montessoro, Director General del C.P., la Institución participa en la Exposición: ECOTECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO RURAL Y URBANO con cuatro temas que en su oportunidad fueron seleccionados.

La Exposición será inaugurada el día de mañana a las 18:00 hs. y estará abierta al público a partir del próximo miércoles día 23 de octubre y hasta el día 9 de noviembre. Los días hábiles del evento, con atención al público, serán 16.

Con el fin de atender a los asistentes, informándolos con esmero y precisión de acuerdo con la imagen institucional requerida, en la reunión del pasado viernes día 18 del mes en curso, a la que fueron citados todos los responsables, acordamos que esta actividad se distribuiría en forma equitativa y 2 técnicos estarían de guardia diariamente. De este modo, los 16 días hábiles se distribuyeron en la forma que se indica en el anexo.

Por lo expuesto anteriormente y, en seguimiento a sus instrucciones verbales, agradecería a Ud. informase a los Directores de los Centros participantes para que brindasen las facilidades que el personal que se designe requiera, en cuanto a tiempo, viáticos y medio de transporte, con el fin de que puedan cumplir cabalmente con la honrosa distinción recibida al ser seleccionados sus temas en tan trascendental evento.

A T E N T A M E N T E

DRA. MA. DE LOURDES DE LA ISLA DE BAUER
COORDINADORA

ccp.- DR. RAFAEL RODRIGUEZ MONTESSORO.-Director General del C.P.-Presente.
ccp.- DR. FRANCISCO J. CORDOVA.-ENC. DEL DEPTO. DE DIFUSION,C.P.-Presente.
ccp.- DR. ALFONSO MACIAS L.- Director del CEICADAR.-Presente.
ccp.- DR. JORGE VERA GRAZIANO.- Director del Centro de Entomología.-Presente.
ccp.- DR. ALFONSO LARQUE S.-Director del Centro de Botánica.-Presente.
ccp.- M.C. JORGE TOVAR S.-Director del Centro de Edafología.-Presente.
ccp.- RESPONSABLES DE LOS TEMAS SELECCIONADOS.-Presente.
ccp.- MIEMBROS DE LA COMISION.-Presente.

TITULO DEL TEMA	CENTRO	AUTORES	GUARDIAS EN EL MUSEO
BIOTECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO RURAL: LA PRODUCCION DE HONGOS COMESTIBLES	CENTRO DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION PARA EL DESARROLLO AGRICOLA REGIONAL Y CENTRO DE BOTANICA.	M.C. DANIEL MARTINEZ CARRERA DR. ALFONSO LARQUE SAAVEDRA BIOL. PORFIRIO MORALES BIOL. MERCEDES SOBAL	TECNOLOGIA DE HONGOS COMESTIBLES. 23,24,25, y 26 DE OCTUBRE
TECNOLOGIA DE Azolla EN ZONAS RURALES Y URBANAS	EDAFOLOGIA	M.C. ROBERTO QUINTERO L. M.C. NIEVES RODRIGUEZ M. ING. ANDRES ORTIZ CATON DR. RONALD FERRERA CERRATO	TECNOLOGIA DE AZOLLA 27,29,30 y 31 DE OCTUBRE
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y FACTORES QUE GOBIERNAN LA EROSION HIDRICA DEL SUELO	EDAFOLOGIA	DR. JOSE LUIS OROPEZA MOTA DR. MARIO MARTINEZ MENES M.C. DONALDO RIOS BERBER	CUENCAS 1,2,3, y 5 DE NOVIFMBRE
[redacted]	[redacted]	[redacted]	PLANTAS Y POLVOS MINERALE 6,7,8 y 9 DE NOVIEMBRE

Montecillos, Méx. 21 de Octubre de 1991.

DRA. MA. DE LOURDES DE LA ISLA DE BAUER
Coordinadora de la Comisión de Estudios Ambientales.

EXPOSICION ECOTECNOLOGICA

RESUMEN DE LA PRESENTACION

Dr. José Luis Oropeza Mota.
Dr. Mario Martínez Menes.
M.C. Donaldo Ríos Berber.

1. INTRODUCCION.

La ciencia del manejo de cuencas se define como el estudio interdisciplinario de las interacciones físicas, químicas y ecológicas que actuan en una cuenca de drenaje y que afectan la calidad, cantidad y la integridad ecológica de los recursos naturales. La cuenca de drenaje se considera como la unidad fundamental para el manejo de los recursos naturales, debido a que presenta diferentes usos del suelo y características de paisaje, a partir de los cuales el agua interactua para influir sobre el bosque, los sistemas agrícolas y pecuarios y ecosistemas acuáticos.

2. OBJETIVO.

Presentar los procesos más importantes sobre el manejo del agua y su relación con las características físicas de la cuenca, señalando sus multiples propósitos (sistemas de irrigación, control y tránsito de avenidas, obras de conservación de suelos y procesos erosivos) y su impacto con el bosque, sistemas agrícolas, acuáticos y recreativos.

3. PRESENTACION.

Tratará sobre el MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y FACTORES QUE GOBIERNAN LA EROSION HIDRICA DEL SUELO. Para esta exposición se tiene contemplado presentar lo siguiente:

1.2. m^2 de una maqueta de los ríos de la región oriente de la cuenca de México (Coxcacoaco, Texcoco y Chapingo), escala 1:20,000. En esta maqueta se van a señalar las principales características físicas, procesos ecológicos y sistemas de manejo que afectan los escurrimientos superficiales y los procesos erosivos.

2. Se presentará un panel sobre la importancia del manejo de cuencas hidrográficas con fotografías y leyendas, relativo a las diferentes acciones específicas de manejo de los recursos naturales. Así mismo, se dará importancia al uso de modelos matemáticos hidrológicos.

3. Finalmente, se presentará otro panel con fotografías y leyendas sobre las variables más importantes que se consideran en el proceso de la erosión hidrica del suelo y algunos resultados obtenidos en la cuenca del río Texcoco.

BIOTECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO RURAL: LA PRODUCCION DE HONGOS COMESTIBLES

D. Martinez-Carrera,
A. Larqué-Saavedra,
P. Morales y
M. Sobal

Colegio de Postgraduados

RESUMEN

En los últimos años, la biotecnología de producción de hongos comestibles se ha manifestado como una verdadera alternativa en la obtención de alimentos para el consumo humano, por la posibilidad de obtener grandes cantidades en pequeñas áreas mediante técnicas sencillas, a bajo costo, en cortos períodos de tiempo y empleando residuos agroindustriales como substrato para su cultivo. El valor nutricional de los hongos comestibles obtenidos es notable, ya que constituyen una magnífica fuente de proteínas por contener hasta el 35% en base seca. Este dato es significativo si se compara con el 13.2% del trigo y 25.2% de la leche. Además, contienen vitaminas como la B1, B2, B12 , C, D, niacina y ácido pantoténico; así como ácidos grasos insaturados y un bajo contenido calórico.

En América Latina, específicamente en México, existe un enorme potencial para el cultivo de hongos comestibles silvestres, dada la gran tradición que existe por su consumo, sobre todo por parte de la población rural, la cual data de épocas prehispánicas. Actualmente, se sabe que existen más de 200 especies de hongos comestibles que crecen en diversos tipos de vegetación, a los que las culturas campesinas tradicionales (mestizas y

sobre todo indígenas) asignan nombres vernáculos específicos para diferenciarlos.

El Colegio de Postgraduados acorde con su filosofía y objetivos de creación, inició en 1989 una línea de investigación con el objeto de desarrollar una biotecnología que permitiera la producción de hongos comestibles a nivel rural, a través de su Centro de Enseñanza, Investigación y Capacitación para el Desarrollo Agrícola Regional (CEICADAR) y con la colaboración de las Universidades China y de Wisconsin en Hong Kong y E.U.A., respectivamente. Para ello, el Colegio cuenta con una sólida infraestructura, formada por un cepario avocado exclusivamente al manejo y conservación de diferentes especies de hongos comestibles adaptables a distintas condiciones climáticas; un laboratorio para la elaboración de inóculo o "semilla"; y un módulo donde se realiza investigación básica y aplicada para la producción de hongos comestibles.

Esta investigación, primera en su género en América, se planteó una nueva forma de producción de alimentos en las áreas rurales de México, la cual puede ayudar a mejorar no tan sólo la dieta del campesino, sino también su ingreso mediante la comercialización de los hongos obtenidos (Pleurotus). Para ello, se parte del manejo y mejoramiento del germoplasma fúngico regional, así como de la preservación de dichos recursos genéticos. Del mismo modo, permitiría un manejo más adecuado y eficiente de los subproductos agrícolas, los cuales después de haber sido utilizados para la producción de hongos, pueden emplearse como abono orgánico o forraje para el ganado.

La biotecnología desarrollada consta de una fase de laboratorio, donde se aislaron y mejoraron genéticamente cepas del hongo comestible, partiendo del manejo y conservación del germoplasma regional. Por su parte, la fase de campo incluyó el diseño y aplicación de la tecnología mediante cursos de capacitación a los miembros de la comunidad seleccionada, así como la producción de hongos comestibles a nivel comunitario y autoconsumo. Dicha comunidad esta organizada dentro de una cooperativa, con sede en Cuetzalan, Puebla, la cual agrupa cerca de 8,600 familias pertenecientes a 64 comunidades ubicadas en 12 municipios de Puebla (11) y Veracruz (1).

La investigación realizada constituye un modelo que puede aplicarse no tan sólo en otras comunidades de diversas regiones del país, sino también de Latinoamérica, donde las condiciones socioeconómicas son similares, ya que esta alternativa no afecta los valores ni las actividades centrales de la vida campesina y tampoco daña su entorno ecológico. El potencial de aplicación del modelo es enorme, sobre todo si se le considera a la luz del desarrollo de sistemas tradicionales de agricultura sostenida, cuyos objetivos fundamentales sean evitar el deterioro ecológico y mantenerse viables en el largo plazo.

TECNOLOGIA DE *Azolla* EN ZONAS RURALES Y URBANAS

ROBERTO QUINTERO LIZAOLA
NIEVES RODRIGUEZ MENDOZA
ANDRES ORTIZ CATON
RONALD FERRERA CERRATO

Azolla es un género de pequeño helecho acuático nativo de América, Asia y Africa. En México éste helecho se ha encontrado en Sinaloa, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Veracrúz, Edo. de México, Tabasco, Morelos, Oaxacá y Distrito Federal.

Se encuentra ampliamente distribuido en zonas templadas y tropicales, formando parte de la flora en lagos, pantanos y arroyos. *Azolla* no se encuentra aislada está en interacción con otras hidrófitas y en algunos casos llega a competir. *Azolla* está relacionada simbióticamente con una cianobacteria denominada *Anabaena-azollae* que vive dentro de sus frondas la cual tiene la capacidad de fijar de 2-4 Kg de nitrógeno/ha/día. Este helecho presenta un rápido crecimiento en hábitats con deficiencias de nitrógeno, sin embargo requiere fósforo y condiciones favorables de temperatura, pH, humedad y luz para su crecimiento.

Por lo regular en la época de lluvia cuando se tiene turbulencia en el agua, *Azolla* se fragmenta incluso llega a desaparecer. Poco después del período de lluvia y en sitios donde casi no hay turbulencia empieza a reproducirse en forma masiva. En éstas condiciones la simbiosis *Azolla-Anabaena* aporta mayor cantidad de nitrógeno asimilable al sistema acuático, que es utilizado por el plancton y las hidrófitas presentes. Un ejemplo es la laguna de Tecocomulco en el Edo. de Hidalgo donde se han observado a lo largo del año fluctuaciones estacionales de las poblaciones de hidrófitas presentes en éste ecosistema. *Azolla* siempre ha sido encontrada en lugares protegidos de las corrientes

de aire, creciendo entre el tule ó en las orillas de la laguna; siendo notablemente desplazada por *Lemna gibba*.

Azolla puede utilizarse como biofertilizante en diferentes cultivos como: arroz, maíz, trigo, hortalizas, flores, etc. Desde el punto de vista pecuario *Azolla* tiene varias ventajas dentro de las que resaltan su contenido protéico y de otros nutrimentos, fácil manejo que no requiere de molido ó picado para su utilización por su tamaño y consistencia fina, y su elevado rendimiento debido a sus características de crecimiento, lo cual representa una fuente potencial de alimento para mucho tiempo pudiendo emplearse en el balanceo de dietas.

Azolla es un alimento preferido por muchas especies de peces como la carpa de pasto, carpa israelí, etc. Algunas aves, particularmente patos y pollos, pueden ser criados con una dieta que incluya *Azolla* fresca. Se estima que para hacer el remplazo del 20 % del alimento comercial (1.1 Kg de alimento/día) en una granja con 100 aves se requiere cerca de 9 Kg de *Azolla* fresca por día. En un experimento con una duración de 26 días en pollos de engorda de la línea comercial *Indian River* de un día de nacidos sin sexar, con peso promedio de 37.1 g; los datos obtenidos por regresión indicaron que el mayor nivel de adición de harina de *Azolla* en la dieta para un buen corportamiento productivo es 4.7%, lo que representa el potencial de uso de éste helecho en la alimentación de pollos en iniciación.

En relación al valor pigmentante de *Azolla* en la yema de huevo, se ha observado que la inclusión de harina de *Azolla* (hasta un 9 %) en dietas para aves de postura, no afecta los parámetros de consumo de aliemento, peso de huevo, porcentaje de postura y conversión alimenticia; sin embargo la pigmentación amarilla de la yema aumentó a medida que se incrementó *Azolla* en la dieta, hasta obtener una pigmentación con valor 9 en la escala colorimétrica de Roche o valor 53.24 en amarillamiento en un colorímetro de reflectancia. Lo anterior se explica, por la presencia de luteína, que es el carotenoide predominante en *Azolla*.

186

Se considera que *Azolla* puede remplazar cerca del 50 % de salvado de arroz requerido en la ración de los cerdos y se puede suministrar a los bovinos como un sustituto del forraje verde a razón de 7-10 Kg de *Azolla* fresca/día. Otro uso importante del mencionado helecho es su aplicación en la desintoxicación de efluentes industriales debido a su capacidad de absorver iones de metales pesados, también es una alternativa importante en el tratamiento de aguas residuales para estudiar y regular la calidad del agua, dada la escasez progresiva a nivel nacional debido al uso irracional que de ella se hace. Además un aspecto importante del potencial de *Azolla* es su uso para evitar la pérdida de agua debida a la evaporación.

Otros usos del helecho *Azolla* son: en preparaciones culinarias, en la industria farmacéutica por contener un anticancerígeno, control de malezas, disminución en la proliferación de mosquitos y como materia prima en la producción de metano en biodigestores.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Chapingo, México, 20 de Agosto de 1991.

CENTRO DE
ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

PLANTAS [illegible]

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA
M.C. HUSSEIN SANCHEZ ARROYO
M.C. CESAREO RODRIGUEZ HERNANDEZ
M.C. DAVID MOTA SANCHEZ

CENTRO DE ENTOMOLOGIA Y ACAROLOGIA

El maíz y el frijol están considerados como los principales cultivos básicos en México, tanto por ser componentes fundamentales en la dieta alimenticia como por la superficie que se destina a su cultivo.

Entre los factores que disminuyen el rendimiento del maíz y del frijol se encuentran los insectos plaga, los cuales durante las fases de campo y de almacenamiento pueden ocasionar pérdidas del 20% al 80%.

Entre las principales plagas del maíz y del frijol tenemos: gusano cogollero, gorgojo del maíz, barrenador mayor de los granos, gorgojo del frijol y conchuela del frijol; cuyo combate está basado en el uso de insecticidas, a pesar de resultados promisorios en el combate biológico y genético.

El combate de estas plagas está basado principalmente en el uso de insecticidas, desafortunadamente, la mayoría de los agricultores de minifundio que cultivan maíz y frijol, no utilizan insecticidas debido a la falta de recursos económicos y a los bajos rendimientos obtenidos. Esta circunstancia hace mandatoria la búsqueda de métodos de combate de plagas más en armonía con la realidad de nuestro país. Como una alternativa viable se propone la utilización de polvos y extractos acuosos de plantas silvestres para disminuir las pérdidas producidas por insectos plaga en maíz y en frijol.

Los polvos y extractos prometedores pueden tener una o varias de las siguientes caracteristicas:

a) Insecticidas de contacto.
b) Sustancias antialimentarias.
c) Agentes morfogenéticos.
d) Sustancias repelentes.
e) Sustancias atrayentes.

Por otro lado, los resultados de este proyecto tienen además las siguientes ventajas para México y paises de la región.

a) Los materiales son renovables.
b) Los riesgos de contaminación del medio ambiente se eliminan, debido a la poca residualidad de los polvos y los extractos vegetales.
c) Los materiales vegetales (principalmente plantas silvestres) son baratos y fáciles de obtener y preparar.
d) Esta tecnología es fácil de adoptar por los agricultores de bajos recursos, pues el uso de yerbas para varios objetivos es común en el campo mexicano.

Metas logradas

Este proyecto se inició en 1981, y con el apoyo de tres convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la decidida participación de tesistas y a pesar de limitaciones presupuestales, se han colectado, preparado y evaluado más de 400 especies vegetales en condiciones de laboratorio. Se tienen 64 plantas prometedoras contra gusano cogollero, 2 contra conchuela del frijol, 13 contra gorgojo del maíz, 10 contra barrenador mayor de los granos, y 20 contra gorgojo del frijol.

Mediante un proyecto del Colegio de Postgraduados y la Agencia Internacional de Desarrollo (AID), y a través de un convenio con Bodegas Rurales Conasupo (BORUCONSA), se han establecido experimentos en diferentes Estados de la Repú--

bica para validar a nivel regional y de campo la información que ha sido generada en laboratorio. En 1991 se ha concluído que el polvo de la planta Ricinus communis y del polvo mineral de teckies ligero aplicados al 1%, son recomendables para utilizarlos como protectores de granos sin riesgos a la salud humana, según pruebas toxicológicas realizadas paralelamente; además, la factibilidad de uso de la planta se ve acrecentada por su amplia distribución en México.

A N E X O III.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA AGRICOLA

TOXICIDAD DE NUEVE ESPECIES DE *Cestrum* (SOLANACEAE) EN CUATRO INSECTOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA, EN CHAPINGO, MEXICO.

T E S I S P R O F E S I O N A L

Que como requisito parcial

para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

Especialista en Parasitología Agrícola

P r e s e n t a:

MARTIN ROCHA AGUILAR

Chapingo, México, 1990

192

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del M.C. Cesáreo Rodríguez Hernández y ha sido aprobada por él y por el Jurado Examinador indicado.

PRESIDENTE: _____
M.C. Cesáreo Rodríguez Hernández

SECRETARIO: _____
M.C. José Luis Ayala Orduño

VOCAL: _____
M.C. Andrés Bolaños Espinosa

SUPLENTE: _____
M.C. Calixto Carrillo Fonseca

SUPLENTE: _____
M.C. Juan Fernando Solís Aguilar

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Felix Rocha Granados y María Guadalupe Aguilar Martínez, por su gran afecto, cariño, confianza, comprensión y su gran apoyo inquebrantable que siempre me brindaron. Además por los guenos consejos que siempre me dieron.

A MIS HERMANOS:

Juan Manuel, Reyna, Francisco, Leticia, Gabina y María de Jesús.

A MIS ABUELOS:

José Aguilar, Gabina Martínez, Felipe Rocha y Concepción Granados, por sus buenos y apreciables consejos que siempre me brindaron.

Á MIS TIOS:

Adela Aguilar M., Andrés Aguilar M., Agustín Aguilar M., Ma. de los Angeles Aguilar M., por su valioso apoyo y cariño que me brindaron.

A MIS MAESTROS.

194

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Universidad Autónoma Chapingo, en especial al Departamento de Parasitología Agrícola por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente.

Al Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados por darme el apoyo para el desarrollo de este trabajo.

A mi muy amigo y maestro el M.C. Cesáreo Rodríguez Hernández por su inquebrantable apoyo en la dirección, orientación y coordinación del presente trabajo.

Al Dr. Angel Lagunes T., Director del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, por la enseñanza y estímulos otorgados.

Al Departamento de Parasitología Agrícola por su apoyo brindado en esta investigación.

A todos los compañeros del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, al M.C. Hussein Sánchez A., Ing. Ramón Nieto, Ing. Juan Villanueva, M.C. Jorge Valdez, Don Lauro, Rubén, Laura, Ma. Elena, Bety, Froylan. Tinoco, y a todas aquellas personas que durante mi estancia en el Centro me brindaron su apoyo, amistad y confianza.

Por su amistad a: Ing. Serafín Luna Carrillo, Ing. Benjamín Dávila C., Ing. Marcelito Gracía C., Octavio Varela Alvarado, Próximo Ing. Moises Rivera L. Ing. Saul López F., Ismael Flores T., Elias Santoyo C., Teresa Santoyo C., Ing. Justo Acosta, a todos mis compañeros de grupo y generación del Departamento de Parasitología Agrícola, a mis entrenadores y compañeros de la Selección de Foot ball Soccer de mi estancia en Chapingo me brindaron su incondicional amistad.

A los organismos internacionales; AID e IOCD, por el apoyo económico, a este tipo de investigación básica.

195

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	viii
RESUMEN.....	x
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. REVISION DE LITERATURA.....	4
3.1. Plantas con propiedades insecticidas.....	4
3.1.1. Importancia de Cestrum spp.....	6
3.1.2. Plantas mosquiticidas.....	9
3.1.2.1. Mosquito transmisor de la fiebre amarilla A. aegypti.....	9
3.1.2.2. Mosquito doméstico C.quinquefasciatus	12
3.1.3. Plantas insecticidas contra plagas de cultivos básicos.....	17
3.1.3.1. Conchuela del frijol E. varivestis..	21
3.1.3.2. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda.....	23
3.2. Generalidades de Cestrum.....	33
3.2.1. Descripción botánica, ecológica y distribución nacional.....	33
3.2.1.1. Cestrum'anagyris.....	36
3.2.1.2. Cestrum dumetorum.....	37
3.2.1.3. Cestrum elegans.....	39

190

Página

3.2.1.4. Cestrum glanduliferum..... 41

3.2.1.5. Cestrum lanatum..... 42

3.2.1.6. Cestrum nocturnum..... 43

3.2.1.7. Cestrum roseum..... 44

3.2.1.8. Cestrum scandens..... 46

3.2.1.9. Cestrum thyrsoideum..... 47

3.2.2. Usos y propiedades..... 48

3.2.3. Fitoquímica..... 51

4. MATERIALES Y METODOS..... 54

4.1. Ubicación del experimento..... 54

4.2. Colecta y secado de plantas..... 54

4.3. Preparación de los extractos acuosos..... 56

4.4. Cría masiva de insectos..... 57

4.4.1. Mosquito A. aegypti..... 57

4.4.2. Mosquito C. quinquefasciatus..... 58

4.4.3. Conchuela del frijol E. varivestis..... 59

4.4.4. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda..... 60

4.5. Pruebas biológicas y evaluación..... 61

4.5.1. Mosquitos A. aegypti y C. quinquefasciatus... 61

4.5.2. Conchuela E. varivestis..... 62

4.5.3. Cogollero S. frugiperda..... 63

197

Página

5. RESULTADOS Y DISCUSION..... 65

5.1. Mosquito A. aegypti..... 65

5.2. Mosquito C. quinquefasciatus..... 67

5.3. Conchuela del frijol, E. varivestis..... 69

5.4. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda..... 72

6. CONCLUSIONES..... 74

7. LITERATURA CITADA..... 76

198

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Plantas con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Aedes**.....	10
2	Plantas con propiedades insecticidas contra el mosquito transmisor de la fiebre amarilla **A. aegypti**..	11
3	Especies de plantas con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Culex**.....	15
4	Plantas con propiedades insecticidas contra larvas del mosquito doméstico **C. quinquefasciatus**.....	16
5	Especies de plantas y hongos con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Culex**.....	18
6	Plantas con propiedades insecticidas contra la conchuela del frijol **E. varivestis**.....	24
7	Especie, nombre común, familia y entidad federativa de colecta, de plantas que resultaron prometedoras para el control de gusano cogollero del maíz **S. frugiperda**.....	29
8	Ejemplares del género **Cestrum** consultados en seis herbarios, durante 1983-1985.....	35

199

Cuadro

Página

9 Nombre científico, localidad y fecha de colecta de las plantas de **Cestrum** que se evaluaron en esta investigación, en Chapingo, México..... 55

10 Porcentaje de mortalidad obtenido al aplicar los extractos acuosos (infusión y macerado) de las nueve especies de **Cestrum** al 5% en larvas del cuarto ínstar de **Aedes aegypti**, en Chapingo, México (1989)... 66

11 Porcentaje de mortalidad obtenido al aplicar los extractos acuosos (infusión . macerado) de las nueve especies de **Cestrum** al 5% en larvas del cuarto ínstar de **Culex quinquefasciatus**, en Chapingo, México (1989)..... 68

12 Resultados de mortalidad, daño y peso de larva obtenidos a los tres días después de la aplicación de los extractos acuosos de nueve especies de **Cestrum** al 5% en follaje de frijol donde se alimentaron larvas de primer ínstar de la conchuela del frijol **E. varivestis** en Chapingo, México (1988-1989)..... 70

13 Mortalidad y peso de larva obtenidos a los siete días después de la aplicación de los extractos acuosos de nueve especies de **Cestrum** al 5%, sobre dieta merídica de gusano cogollero del maíz **S. frugiperda**, en Chapingo, México (1989)..... 73

200

RESUMEN

Se evaluaron los extractos acuosos de nueve especies del género **Cestrum** (Solanaceae) al 5%, en forma de infusión y macerado en **Aedes aegypti** L., **Culex quinquefasciatus** Say., **Epilachna varivestis** Muls. y **Spodoptera frugiperda** J.E. Smith, en laboratorio.

Los mejores resultados para larvas del cuarto instar de **A. aegypti** fueron: la infusión y macerado de **C. anagyris** y **C. thyrsoideum**, provocando una mortalidad corregida de 73.7, 78.9 y 98.2, 96.5%; mientras que en **Culex quinquefasciatus** la infusión de **C. anagyris**, **C. elegans** y **C. thyrsoideum** con 90.9, 88.9, 69.7 y 63.7%, en macerado, fueron **C. anagyris** y **C. elegans** con 96.4 y 96.3% de mortalidad corregida con respecto al testigo.

En cambio en larvas del primer instar de **Epilachna varivestis**, al tratarse con los extractos acuosos, infusion y macerado de **C. anagyris** y **C. nocturnum** provocaron el mayor porcentaje de mortalidad corregida con respecto al testigo, siendo esta 46.7, 70.0 y 76.7, 100%.

Así mismo el macerado de **C. nocturnum** fue la planta que provocó el menor peso promedio de larva respecto al testigo, por lo tanto las larvitas ocasionaron el menor daño al foliolo de la planta de frijol que se trató.

Para el caso de gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda**, los extractos, infusión y macerado de **C. nocturnum** y la infusión de **C. glanduliferum** fueron los extractos más prometedores con 33.3, 30.9 y 23.4% de mortalidad corregida, respectivamente.

Por otro lado **C. anagyris** es la planta que mostró mayor efectividad en sus extractos acuosos contra las cuatro especies de insectos tratados.

1. INTRODUCCION

El combate de los insectos ha sido uno de los principales problemas que ha afrontado el hombre, desde el momento en que seleccionó determinadas especies vegetales para su beneficio. Al principio éste se realizó con plantas, entre las cuales destacaron el Tabaco, Rotenona, Riania, Anabasina, Sabadilla, Heléboro y Piretro, después con compuestos inorgánicos, y posteriormente, a partir de los cuarentas, los químicos organosintéticos, que a la fecha han presentado diversos niveles de resistencia, debido a su manejo irracional. Por otro lado, el control biológico no ha recibido el apoyo necesario para aprovechar el equilibrio natural de las especies, y manejar de esta manera, el combate de insectos por medio de enemigos naturales.

Las prácticas culturales, al igual que otras acciones para el combate de insectos, significan una herramienta más dentro del control integrado; desafortunadamente son prácticas que por sí solas no causan decrementos importantes en la densidad de población de los insectos, o cuando son efectivos actúan en un determinado estado biológico de la plaga y en un período vegetativo definido en el huésped.

Debido a lo anterior, es necesaria la búsqueda de nuevas estrategias en el control de insectos. Una alternativa es la evaluación de compuestos secundarios de especies vegetales. Al respecto, nuestro país se ha distinguido en el plano internacional por las ventajas que hemos obtenido de las plantas desde la época de los Aztecas.

Existen diversas investigaciones en las que se han venido descubriendo las propiedades insecticidas de varias plantas. Lagunes y colaboradores (1984) mencionan una recopilación bibliográfica sobre sustancias vegetales con propiedades insecticidas, en la cual proporcionaron información sobre 1,093 especies de plantas pertenecientes a 159 familias. En estas plantas, se ha encontrado actividad tanto en forma de extractos acuosos como en la aplicación directa del polvo, ya sea de la planta completa o partes de ella (raíz, tallo, hojas, flores y frutos). Posteriormente, Grainge y colaboradores (1985) publicaron una lista de aproximadamente 1,600 especies de plantas tóxicas a diversos organismos, de estas 1,005 especies tienen propiedades insecticidas.

En el Colegio de Postgraduados de Chapingo, México, se han evaluado 480 especies de plantas en siete especies de insectos de importancia agrícola y médico veterinaria. Entre éstas, han destacado las solanáceas por la enorme cantidad de compuestos secundarios tóxicos a insectos. De esta familia, el género Cestrum ha demostrado su gran actividad tóxica, por lo que con la evaluación de varias especies de este nivel taxonómico se dilucida el potencial insecticida para diversas especies de insectos plaga (Rodríguez, 1990).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta investigación consistió en evaluar la toxicidad de nueve especies del género **Cestrum** (Solanaceae): **C. anagyris, C. dumetorum, C. elegans, C. glanduliferum, C. lanatum, C. nocturnum, C. roseum, C. scandens** y **C. thyrsoideum** en forma de infusión y macerado acuosos al 5% en larvas de cuarto ínstar de los mosquitos **Aedes aegypti** y **Culex quinquefasciatus** (Dip.: Culicidae), en larvas de primer ínstar de conchuela del frijol **Epilachna varivestis** (Col.: Coccinellidae) y gusano cogollero del maíz de primer ínstar, **Spodoptera frugiperda** (Lep.: Noctuidae), en condiciones de laboratorio. Esta evaluación también permitió conocer la especificidad de **Cestrum** en el combate de insectos de diferente comportamiento y nivel taxonómico, principalmente. Además, mediante su actividad tóxica, se detectó la especie con mayor cantidad de principios insecticidas.

3. REVISION DE LITERATURA

3.1. Plantas con propiedades insecticidas

Las plantas contienen una gran cantidad de metabolitos secundarios, los cuales al interaccionar con los insectos pueden manifestar su actividad tóxica. Estas sustancias secundarias pueden ser usadas en complejo, como se encuentra en la naturaleza, o bien, pueden aislarse para lograr su identificación, y posteriormente la síntesis. Varios de estos productos naturales han servido como modelo para el desarrollo de algunos grupos de insecticidas, como es el caso de **Physostigma venenosum** (Leguminosae); planta de la cual se obtuvo la Prostigmina; molécula precursora de los carbamatos. Otra especie vegetal que ha contribuído al desarrollo de insecticidas es el Piretro, **Chrysanthemum cinerariaefolium** (Compositae), de la cual se extrajeron las piretrinas, sustancias naturales que dieron origen a los actuales piretroides.

Otras plantas que se han señalado como insecticidas, y que se utilizaron abundantemente antes del surgimiento de los insecticidas inorgánicos y orgánicos, son: tabaco, rianina, rotenona, sabadilla y heléboro.

El tabaco, **Nicotiana tabacum**: Solanaceae, se ha utilizado desde hace muchos años en el combate de insectos. Su principio insecticida es la nicotina, un alcaloide que se encuentra entre el 0.5 y 10%, de

concentraciones de 10 y 30% de sabadilla molida contra c
calabaza, melón y sandía, chinche del arroz y del algodo
del repollo, mosca doméstica, cucarachas, pulgas del tab
de la alfalfa y piojos del ganado. En esta forma de apli
añade $(HO)_2$ Ca, producto que hace que la sabadilla aumer
su poder insecticida (Di, 1977).

El heléboro es un polvo blanco que se obtiene de
Veratrum album (Liliaceae). Posee algunos alcaloides co
bijermina, seudojervina, proveratrina y germerina, los
lubles en agua y aún más en cloroformo y alcohol hirvie
en benceno con éter es poco soluble (Di, 1977).

En lo que respecta a la utilización de plantas c
insecticidas en los mosquitos **A. aegypti** y **C. quinquef**
chuela del frijol **E. varivestis** y gusano cogollero del
frugiperda, la formación obtenida se presenta a contir

3,1.1. Importancia de Cestrum spp

Las especies del género **Cestrum** se encuentra a
México, Centro y Sur América, por lo que se deduce, q
éstas son de clima cálidos y secos (Rzedowski, 1987).
te arbustivas y herbáceas en su forma biológica, y la
encuentran en bosque mesófilo de montaña, bosque de p
bosque de encino (Pérez, 1981).

Las especies de **Cestrum** que se registran en la bibliografía tienen diferentes utilidades, por que sus propiedades difieren en cuanto al efecto que ocasionan en el hombre y animales domésticos. Algunas especies son medicinales, o son fuente de vitamina D, mientras que otras envenenan al ganado o bién tienen efectos alucinógenos. En cuanto a las propiedades insecticidas en este género se mencionan primeramente en la especie **C. anagyris**; siendo ésta la especie más común en el Valle de México y la que se ha evaluado más frecuentemente contra insectos, obteniéndose resultados extraordinarios en mosquito doméstico **C. quinquefasciatus**, en laboratorio y en condiciones de campo, en Chapingo, Estado de México (Rodríguez et al., 1982; Rodríguez y Lagunes, 1987).

En una segunda evaluación del género de los huele de noche, Mota (1984) menciona que **C. nocturnum** mostró toxicidad contra larvas de conchuela del frijol **E. varivestis**.

En estudio consignado por Rodríguez y Lagunes (1987), al probar la actividad tóxica de seis especies del género **Cestrum**, en extractos acuosos al 5%, encontraron que los macerados de **C. anagyris**, **C. roseum** y **C. thyrsoideum** resultaron tóxicos contra larvas del cuarto ínstar temprano de mosquito doméstico, provocando mortalidad de 75.0, 51.8 y 41.0%, respectivamente.

Posteriormente, Ortega et al. (1987) señalaron la evaluación de polvos vegetales de **C. anagyris** y **C. nocturnum** en el gorgojo pardo del

frijol **Acanthoscelides obtectus** Say (Col.: Bruchidae), a una dosis de 1.0%, obteniendo mortalidad de 2.8 a 14.1%, y una emergencia en la primera generación, a los 50 días, de 84.1 y 41.6%, con respecto al testigo. Por otro lado, Rodríguez et al. (1987) realizaron evaluaciones similares con las mismas especies en el barrenador mayor de los granos **Prostephanus truncatus** Horn (Col.: Bostrichidae) en maíz almacenado, obteniendo los siguientes resultados: en **C. anagyris** una mortalidad de 11.8% y una emergencia de 80%, mientras que para **C. nocturnum** fue de 12.9% de mortalidad y 64.0% de emergencia.

Por su parte, Romo y Rodríguez (1988) efectuaron pruebas con extractos acuosos de **C. nocturnum** contra conchuela del frijol en campo, y encontraron que aplicados tres veces por semana, proporcionaron mayor protección al cultivo, con lo cual obtuvieron un rendimiento promedio de 1526.7 kg/ha.

En otro trabajo, registrado por Luna (1988), con extractos acuosos de **C. anagyris** al 5% contra **E. varivestis**, en laboratorio, encontró una mortalidad de 68.6% en la infusión y 28.6% en el macerado, y daño al foliolo de 25.3 y 56.6% para la infusión y el macerado, respectivamente. También midió el peso de larva, en porcentaje, con relación al testigo, siendo éste de 46.6 en la infusión y 61.4 en el macerado. Posteriormente, Caro y colaboradores (1989) utilizaron el macerado al 10% de **C. anagyris** para el combate de la conchuela del frijol en laboratorio y campo, en Chapingo, México. obteniendo un rendimiento de 1989 kg/ha, con dos aplicaciones por semana.

3.1.2. Plantas mosquiticidas

Numerosas especies de plantas, extraídas con varios disolventes, se han señalado con actividad insecticida en los diferentes estados biológicos de desarrollo de los mosquitos.

El ajo, Allium sativum (Liliaceae), se ha reportado muy eficaz en el combate de mosquitos que han adquirido resistencia a órganofosforados; razón por la cual se le considera como un excelente insecticida botánico (Amonkar y Reeves, 1970).

Otra especie de planta, en la que se han encontrado propiedades mosquiticidas es Achillea millefolium (Compositae), la cual puede llegar a ocasionar la mortalidad total de estos culícidos (Lalonde y Gardner, 1980).

3.1.2.1. Mosquito transmisor de la fiebre amarilla A. aegypti

En las investigaciones efectuadas por Jacobson (1958 y 1975), se numeran 112 especies de plantas con actividad tóxica contra mosquitos, en sus diferentes estados biológicos de desarrollo. De éstas, 15 son efectivas contra el género Aedes, como se muestra en el Cuadro 1, las cuales se agrupan en 13 familias diferentes. De manera más específica, se distinguen otras 10 plantas contra A. aegypti, como es evidente en el Cuadro 2, en donde se indica además el disolvente utilizado.

Los extractos acuosos o con solventes orgánicos de la raíz de Derris elliptica (Leguminosae) son tóxicos contra larvas de cuarto

Cuadro 1. Plantas con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Aedes**.

Especie	Familia
Annona cherimolla	Annonaceae
Atherosperma moschatus	Monimiaceae
Azadirachta indica	Meliaceae
Callitris glauca	Cupressaceae
Dacrydium franklinii	Taxaceae
Dolichos buchanani	Leguminosae
Haplophyton cimicidum	Apocynaceae
Melaleuca linariifolia	Myrtaceae
Melaleuca bracteata	Myrtaceae
Mullera frutencens	Leguminosae
Padus racemosus	Rosaceae
Sesamum indicum	Pedaliaceae
Syngonium podophyllum	Araceae
Xanthium spinosum	Compositae
Zieria smithii	Rutaceae

Fuente: Jacobson, (1958 y 1975).

Cuadro 2. Plantas con propiedades insecticidas contra el mosquito transmisor de la fiebre amarilla **A. aegypti.**

Especie	Familia	Tipo de extracto o disolvente
Berberis aristata	Berberidaceae	Acuoso
Calotrips procedera	Asclepiadaceae	Alcohólico
Cymbopogon citratus	Graminae	Aceite
Hedera helix	Araliaceae	Alcohólico
Nerium odorum	Apocynaceae	Alcohólico
Nigella sativa	Ranunculaceae	Eter de petróleo
Pastinaca sativa	Umbelliferae	Acuoso
Peganum harmala	Zygophyllaceae	Eter de petróleo
Piper peepuloides	Piperaceae	Eter de petróleo
Randia dumetorum	Rubiaceae	Eter de petróleo

Fuente: Jacobson, (1958 y 1975).

ínstar temprano del mosquito **A. aegypti** (Ammen et al., 1985).

Las boragináceas también han mostrado actividad insecticida, como la especie **Lithospermum arvense** que indican Supavarn y colaboradores (1974), por ocasionar el 80% de mortalidad en larvas de **A. aegypti**.

En otras citas, Sighamony y colaboradores (1981), encontraron que el aceite de **Trachyspermum ammi** (Umbelliferae) ocasionó una mortalidad del 100% sobre larvas del tercer ínstar del mosquito **A. aegypti**, cuando se aplicó la dosis de 40 a 60 ppm; mientras que, cuando se aplicó a 80 ppm en adultos, les causó deformaciones en un rango de 20 a 50%, y a dosis de 80 a 100 ppm, tuvo efecto repelente sobre las hembras, evitando que éstas ovipositaran.

En investigaciones realizadas por Sánchez (1987) se encontró que la infusión al 5% de la flor de **Yuca filifera** (Agavaceae) provocó un 100% de mortalidad en larvas de **A. aegypti**, también reportó que la hoja mezclada con flor y tallo de **Hebe speciosa** (Scrophulariaceae) ocasionó el 56.7% de mortalidad como infusión y 83.3% como macerado. Otras especies que resultaron tóxicas a **A. aegypti** fueron la infusión y macerado de **Dhalia pinnata** (Compositae) con 53.3 y 68.3% de mortalidad; la infusión de **Chlorophytum capense** (Liliaceae) ocasionó el 40.7% de mortalidad, y la infusión de la hoja mezclada con la flor de **Campanula ranunculoides** (Campanulaceae) provocó el 44.0% de mortalidad.

3.1.2.2. <u>Mosquito doméstico c. quinquefasciatus</u>

En investigaciones conducidas por Chavan y colaboradores (1979) encontraron que los extractos acuosos de **Azadirachta indica** (Meliaceae),

Ocimum sanctum (labiatae) y **Acorus calamus** (Araceae), presentaron actividad tóxica sobre larvas de **C. quinquefasciatus**. Además, al preparar un extracto con éter de petróleo de la planta **A. calumnus** provocó una mortalidad del 100% a una concentración del 0.01%, mientras que los extractos purificados a una concentración del 0.001% ocasionaron una mortalidad del 90% sobre larvas de **C. quinquefasciatus**.

Atrii y Prasad (1980) observaron que al utilizar los desechos de la refinación del aceite de **Azadirachta indica** (Meliaceae) a concentraciones de 0.005%, resultó efectivo contra larvas del primer ínstar del mosquito doméstico **C. quinquefasciatus**.

Por su parte, Rodríguez y colaboradores (1982), evaluaron la toxicidad de 86 plantas sobre larvas del cuarto ínstar temprano del mosquito **C. quinquefasciatus** y encontraron que el macerado de **C. anagyris** a una concentración de 500 ppm ocasionó una mortalidad de 80%, a las 24 horas después de la aplicación del extracto acuoso. Posteriormente, Rodríguez y Lagunes (1987) realizaron las pruebas de campo en el Lago de Texcoco con esta misma planta y observaron que al ser aplicado el macerado, a una concentración de 1,000 ppm, ocasionó una mortalidad de 95.6%.

En evaluaciones realizadas por Sharma (1982) encontró que los extractos de las semillas de **Capsella bursapastoris** (Crucíferae), **Descuraina sophia** (Cruciferae), **Eruca sativa** (Cruciferae), **Prunella vulgaris** (labiatae), **Salvia moorcroftiana** (Labiatae), **Cardamine hirsuta**

(Cruciferae), y **Blepharis edulis** (Acanthaceae) poseen efecto larvicida contra **C. quinquefasciatus**.

En 1983, Kumul evaluó la actividad tóxica de varias plantas del Estado de Veracruz, México, sobre larvas del cuarto ínstar del mosquito **C. quinquefasciatus**, y reportó que **Heliopsis buphthalmoides** (Compositae) provocó una mortalidad del 63%, a las 24 horas después de la aplicación del extracto acuoso. En este mismo año, Pacheco (1983) reportó que de la evaluación de 79 especies de plantas medicinales para el control de larvas del mosquito casero **C. quinquefasciatus**, la cancerina o mata piojos, **Hippocratea** sp. (Hippocrateaceae), resultó ser tóxica en forma de infusión y macerado, a una concentración de 500 ppm, provocando mortalidad de 78 y 19%, respectivamente, a las 24 horas después de la aplicación.

Mediante una revisión de literatura, Lagunes, Arenas y Rodríguez (1984), registran un total de 1180 plantas con propiedades insecticidas, de éstas, 38 especies se indican contra mosquitos en general y 12 tienen efecto detrimental contra mosquitos del género **Culex** (Cuadro 3), de las cuales cinco se reportan específicamente contra **C. quinquefasciatus**. En investigaciones realizadas en México, Lagunes (1984) señala que de 437 plantas evaluadas a nivel laboratorio, ocho especies resultaron prometedoras contra larvas del mosquito casero **C. quinquefasciatus** (Cuadro 4).

En pruebas efectuadas por Espinosa, Rodríguez y Lagunes (1985), para determinar la toxicidad de los extractos acuosos de las plantas

Cuadro 3. Especies de plantas con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Culex**.

Especie	Familia	**Características a/b/c
*Armoracia rusticana	Cruciferae	D/2/B
*Artemisia abrotanum	Compositae	E/0/D
Berberis aristata	Berberidaceae	D/1/B
*Betula manchurica	Betulaceae	E/3/B
Cnicus benedictus	Compositae	A/2/B
Cymbopogon marginatus	Graminae	C,D/4/D
*Dyssodia tagetiflora	Compositae	A/3/D
Euphorbia intisy	Euphorbiaceae	Aceite
*Gnaphalium inortatum	Compositae	A/3/C
Phyrma oblongifolia	Phyrmaceae	B,D/3/A
Solanum mammosum	Solanaceae	B/0/D
Zieria smithii	Rutaceae	E/4/D

Fuente: Lagunes, Arenas y Rodríguez, (1984).

*/ Plantas tóxicas contra **C. quinquefasciatus**

**/ Características a/b/c

a. Parte utilizada de la planta

A- Planta completa
B- Hojas
C- Tallos
D- Raíz
E- No registrada

b. Toxicidad

0- No registrada
1- Ligera
2- Moderada
3- Mediana
4- Repelente

c. Preparación de la planta

A- Suspensión
B- Extracto acuoso
C- Polvo
D- No registrada

215

Cuadro 4. Plantas con propiedades insecticidas contra larvas del mosquito doméstico C. quinquefasciatus.

Especie	Familia
Cestrum anagyris	Solanaceae
Chamaecrista sp.	Leguminosae
Crotalaria cajanifolia	Leguminosae
Dyssodia tagetiflora	Compositae
Gnaphalium inortatum	Compositae
Heliopsis buphthalmoides	Compositae
Hippocratea sp.	Hippocrateaceae
Leucaena esculenta	Leguminosae

Fuente: Lagunes, 1984.

26.

colectadas en el área del Lago de Texcoco sobre larvas de mosquito C. quinquefasciatus, encontraron que las especies Argemone mexicana y A. ochroleuca (Papaveraceae), a dosis de 500 ppm, ocasionaron mortalidad del 92 y 89%, respectivamente.

En pruebas con otros disolventes, diferentes al agua, se reporta que el extracto éter-metanólico de Artemisia cana (Compositae) produce una mortalidad del 97%; en cambio, si el solvente es únicamente éter, no sólo se provoca mortalidad en larvas, sino que además, causa anormalidades en los adultos del mosquito C. quinquefasciatus procedentes de las larvas sobrevivientes. Estas anormalidades pueden ser patas cortas o imposibilidad de emerger de la exuvia o alas amorfas (Sherif y Hall, 1985).

Grainge y colaboradores (1985), citan 178 especies de plantas con propiedades mosquiticidas, de las cuales 15 son tóxicas contra el género Culex, y de éstas, solamente siete tienen actividad contra el mosquito C. quinquefasciatus; entre las que destacan dos especies de hongos. En el Cuadro 5 se observa la lista de estas 15 especies, señalándose con asterisco las que tienen especificidad contra C. quinquefasciatus.

Salcedo (1985) reportó que la planta Leucaena sp. (Leguminosae) a dosis del 5%, ocasionó una mortalidad del 35% en larvas del mosquito C. quinquefasciatus, a las 24 horas después de realizada la aplicación.

3.1.3. Plantas insecticidas contra plagas de cultivos básicos

Los principales cultivos básicos en nuestro país son el maíz y el

Cuadro 5. Especies de plantas y hongos con propiedades insecticidas contra mosquitos del género **Culex**.

Especie	Familia	Características (**)					
		A	B	C	D	E	F
***Aconitum lycoctonum**	Ranunculaceae	3	2,7,8,9	-	-	2	3
Acorus calamus	Araceae	2-3	2,3,6,7	1,3, 4,7	1,2,3	1	2,3, 6,8
***Amanita pantherina**	Agaricaceae	4	1	6	-	-	-
Amorpha fruticosa	Leguminosae	2	2,8,9	1,6	1	1	4,9
***Armocracia rusticana**	Cruciferae	3	2,7	2,3	-	-	1
Asclepias syriaca	Asclepiadaceae	3	7	1	-	-	3,9
Avena sativa	Graminae	-	7	6	-	-	1,8
Azadirachta indica	Meliaceae	1-2	1,4,6,7 9, 10	1,2,4	1,3	1	3,4 5,9
Cymbopogon citratus	Gramineae	3	2	1	-	2	1,8
Dryopteris filixmas	Polypodiaceae	-	-	6	-	-	3
***Duboisia hopwodii**	Solanaceae	2	6,7,8,9	-	-	-	3
Eupatorium maculatum	Compositae	3	6,7	1,4	1	2	3,5
***Hyptis suaveolens**	Labiatae	2	1	1	1	1	1,3
***Lepiota procera**	Agaricaceae	4	1	-	-	-	1
***Mammea americana**	Guttiferae	1	-	1,5	3	1	1,3

Fuente: Grainge **et al.** (1985).

*/ Señaladas contra **C. quinquefasciatus**

** en siguiente página

Continúa Cuadro 5.

** Características: A, B, C, D, E, F

A: Tipo de vegetación

1. Arbol
2. Arbusto
3. Herbácea

B: Parte de la planta

1. Planta completa
2. Raíz, tubérculo, rizoma
3. Bulbo, cormo
4. Corteza
5. Madera
6. Tallo, ramas
7. Hojas
8. Flores
9. Frutos
10. Semillas

C: Preparación de la planta

1. Extracto acuoso
2. Polvo
3. Aceite
4. Extracto con éter
5. Extracto con alcohol
6. Extracto con acetona
7. Extracto con petróleo

D: Forma de aplicación

1. Dispersión en la superficie
2. Espolvoreo
3. Aspersión al cultivo

E: Toxicidad al hombre y a los animales

1. Toxicidad no conocida
2. Toxicidad conocida

F: Otros usos

1. Alimenticia al hombre
2. Fibra
3. Medicinal, droga
4. Cubre los cultivos
5. Fertilizantes
6. Ornamental
7. Tintura
8. Perfume
9. Diversos

frijol; importancia adquirida por ser parte insustituíble de la dieta alimenticia, y además, por destinarse una extensión agrícola muy grande a su cultivo.

Como cualquier especie vegetal, éstas sufren el ataque de varios insectos fitófagos. En el maíz, la principal plaga es el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Lep.: Noctuidae) que disminuye el rendimiento al dañar el meristemo apical y evitar, de esta manera, el crecimiento normal de la planta y por ende, no se produce la fructificación, lo que conlleva a la obtención de una cosecha muy disminuída.

En frijol, segundo cultivo básico en importancia, el principal problema entomológico es la conchuela del frijol E. varivestis (Col.: Coccinellidae).

En nuestro territorio se practica en gran escala la agricultura tradicional, o de subsistencia, donde el frijol y maíz son los principales cultivos, en los cuales no se ejercita generalmente ningún método de control de insectos para las plagas mencionadas. Esto nos induce a buscar prácticas agrícolas adecuadas al ecosistema del agricultor, por lo que, siendo Mëxico un país con gran diversidad vegetal, las plantas significan una alternativa de solución entomológica al buscar compuestos secundarios hidrosolubles que presenten propiedades insecticidas y sean fáciles de obtener, preparar y aplicar en campo.

En seguida se anotan las plantas encontradas, en la literatura, con propiedades insecticidas contra estos insectos plaga.

3.1.3.1. Conchuela del frijol E. varivestis

Las pruebas realizadas por Hansberry y Lee (1943) señalan que la jícama, Phachyrhizus erosus (Leguminosae), fue usada en varios países en forma de extracto acuoso contra E. varivestis

Los extractos de semilla, hojas, tallos o corteza de Azadirachta indica (Meliaceae) a concentraciones de 2 a 5% ocasionan un 100% de mortalidad en larvas de E. varivestis (Steets, 1976).

Diversas sustancias se han registrado con efecto antialimentario o detrimental contra conchuela del frijol; entre éstas se menciona la escurina y la eriancorina, obtenidas en Schkuria pinnata y de las hojas de Eriangea cordifolia, respectivamente, ambas de la familia compositae (Kubo y Nakanishi, 1979).

La especie Ajuga remota (Labiatae) es citada como tóxica a la conchuela del frijol E. varivestis por Schmutterer y Tervooren (1981).

Se ha observado también, que los extractos acuosos del ajo, Allium sativum (Liliaceae), a concentraciones de 1.25, 2.5 y 5% ocasionan un fuerte efecto antialimentario en conchuela del frijol, que se manifiesta en altas mortalidades de larvas y pupas; mientras que en los adultos sólo causa deformaciones en las alas (Nasseh, 1982).

Por su parte, Robalo (1982) considera a Helietta parviflora (Rutaceae), conocida como barreta, un recurso prometedor, ya que estudios preliminares con los extractos de hojas mostraron efecto insecticida que pueden ser pequeños agricultores en forma de infusión o macerado.

Mota (1984), de acuerdo con investigaciones realizadas en laboratorio, señala que los extractos acuosos de **Cestrum nocturnum** (Solanaceae) y de **Hippocratea** sp. (Hippocrateaceae), ocasionaron 60 y 100% de mortalidad en larvas del primer ínstar de conchuela del frijol, respectivamente. Indica además, que **Hippocratea** sp. bajo condiciones de campo, se comporta estadísticamente igual que el paratión metílico, utilizado como testigo insecticida.

En 1985, Schluter señala que las concentraciones altas de **A. indica**, causa efectos metabólicos en los últimos ínstares larvales de **E. varivestis**. En este mismo año (1985), Schulz menciona que los extractos crudos de **A. indica** causaron alteraciones en los ovarios de **E. varivestis**, donde los daños causados fueron irreversibles, puesto que interfirieron en el sistema endócrino del insecto.

Romo y Rodríguez (1988) señalaron que en laboratorio, los macerados al 5% de **Trichilia americana** y **Trichilia havanensis** (Meliaceae) resultaron tóxicos para larvas del primer ínstar de **E. varivestis**, con mortalidad superior al 75%. En contraste, las infusiones en ninguno de los casos resultaron tóxicos. También mencionan que los tratamientos en los que se manifestó menor daño de conchuela o que proporcionaron mayor protección al frijol, a nivel de campo, fueron los siguientes: los macerados de **Hippocratea** sp. aplicados dos y tres veces por semana, **Cestrum nocturnum** tres veces por semana y **T. havanensis** dos y tres veces por semana.

Luna (1988) concluyó que los mejores resultados en la disminución del daño y de la población de conchuela del frijol, en laboratorio, se lograron con extractos acuosos de **Cestrum anagyris** (Solanaceae), **Nerium oleander** (Apocynaceae), **Waltheria americana** (Sterculiaceae) e **Hippocratea** sp. (Hippocrateaceae).

En el Cuadro 6 se presenta una lista de 47 especies de plantas tóxicas contra la conchuela, entre las cuales, las leguminosas son las más frecuentes con diez especies. El tipo de efecto, de estas plantas sobre la conchuela del frijol, peude ser variable, desde antialimentario, repelente, inhibidor del crecimiento o esterilizante, entre otros. Los principios activos se pueden encontrar en diversas partes o estructuras vegetativas de la planta como: tallos, hojas, flor, fruto, corteza, aceites y látex.

3.1.3.2. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda

En la obra de Jacobson (1958) se afirma que las semillas y vainas de **Calopoghium coeruleum** (leguminosae) se utilizaron en forma de polvo, como veneno estomacal contra el gusano cogollero del maíz, al igual que las raíces y tallos de Mamea americana (Guttiferae). Este mismo investigador en 1975, señaló que **Melia azedarach** (Meliaceae), se ha utilizado como insecticida de contacto contra S. frugiperda, el cual se ha preparado en formá de extracto acuoso; aunque, también el principio tóxico se ha obtenido con solventes orgánicos. En investigaciones posteriores, efectuadas con esta misma especie de planta, Greinge y colaboradores (1985) señalaron que el principio activo de esta especie se localiza en el tallo, hojas y órganos fructíferos.

Zalkow, gordon y Lanir (1979) mencionan que **Tsocosma wrightii** (Compositae), **Mentha pulegium** (Labiatae) y **Vigna unguiculata** (Leguminosae) poseen actividad antialimentaria contra el gusano cogollero del maíz.

Por otro lado, Kubo y colaboradores (1981) indican que **Ajuga remota** (Labiatae) actúa como un insecticida de contacto e inhibe el crecimiento de los estados inmaduros de **S. frugiperda**.

Cuadro 6. Plantas con propiedades insecticidas contra la conchuela del frijol, *E. varivestis*.

Especie de planta	Familia	Estructura vegetal, tipo de actividad y tipo de preparación	Referencia
1. **Aconitum chinense**	Ranunculaceae	A,D/4,8/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
2. **A. villosum**	Ranunculaceae	A/3,8/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
3. **Aegiceras corniculatum**	Myrsinaceae	D/3/C	Lagunes et al. (1984)
4. **Aesculus californica**	Hippocastanaceae	E,F,G/3,9/D	Lagunes et al. (1984)
5. **Amorpha fruticosa**	Leguminosae	H/1/B	Lagunes et al. (1984)
6. **Antiotrema dunnianum**	Boraginaceae	A/3/O	Lagunes et al. (1984)
7. **Antonia ovata**	Loganiaceae	G/1/C	Lagunes et al. (1984)
8. **Ardisia crispa**	Myrsinaceae	O/O/O	Grainge et al. (1985)
9. **Arisaema consanguineum**	Areceae	O/O/O	Grainge et al. (1985)
10. **A. erubescens**	Araceae	B,D/3/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
11. **A. purpurogaleatum**	Araceae	D/3,6/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
12. **Azadirachta indica**	Meliaceae	A,B,C,D,F,G,H, J,1,5,6,7,8,10/ B,C,E,F,	Grainge et al. (1985)
13. **Buddleia lindleyana**	Loganiaceae	B/2/C	Lagunes et al. (1984)
14. **Canthium euroides**	Rubiaceae	O/5/O	Grainge et al. (1985)
15. **Centella asiatica**	Umbelliferae	A/1/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
16. **corstenia contrajerva**	Moraceae	D/1/B	Lagunes et al. (1984)
17. **Cynanchum sp.**	Asclepiadaceae	A/1/B	Lagunes et al. (1984)
18. **Delphinium delavayi**	Ranunculaceae	A,B,C/3/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (198
19. **Eriangea cardifolia**	Compositae	O/O/O	Grainge et al.
20. **Euphorbia khasyana**	Euphorbiaceae	D/2/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (1985
21. **Haplophyton cimicidum**	Apocynaceae	A,B,C,H/O/B, E,F,G,H	Grainge et al. (1985)
22. **Lysimachia foenum-graecum**	Primulaceae	A/1/O	Lagunes et al. (1984)
23. **Medicago lupulina**	Leguminosae	A/2/O	Lagunes et al. (1984)
24. **Millettia pachycarpa**	Leguminosae	A,C,D,G,/6,8,9/ B,C,	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (198

Continúa...

Continúa Cuadro 6.

Especie de planta	Familia	Estructura vegetal, tipo de actividad y tipo de preparación	Referencias
25. Nicandra physaloides	Solanaceae	O/5,6/O	Grainge et al. (1985)
26. Osbeckia crinita	Melastomataceae	D/2/C	Lagunes et al. (1984)
27. Pachyrhizus erosus	Leguminosae	A,F,G,J/2,5,8,10/	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (19
28. P. tuberosus	Leguminosae	F/2/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (19
29. Palaquium sp.	Sapotaceae	B/4/C	Lagunes et al. (1984)
30. Phytolacca acinoca	Phytolaccaceae	D/O/C	Grainge et al. (1985)
31. Plumbago zeylanica	Plumbaginaceae	D,H/O/G,H	Grainge et al. (1985)
32. Polygonum lapathifolium	Poligonaceae	A/1/O	Lagunes et al. (1984)
33. Pterocarya stenoptera	Juglandaceae	B,H/O/B,C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (19
34. Pueraria yunnanensis	Leguminosae	C,D,G/1/C	Grainge et al. (1985)
35. Pycnanthemum pilosum	Labiatae	A,E/1/B	Lagunes et al. (1984)
36. P. rigidus	Labiatae	A,B/4/C	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (19
37. Rhamnus crenatus	Rhamnaceae	C,D/1/C	Lagunes et al. (1984)
38. Rhododendron molle	Ericaceae	B,D,E/2,8/B,C,H,1	Grainge et al. (1985)
39. Ryania sp.	Flacourtiaceae	B,C/3/C	Lagunes et al. (1984)
40. Sanguisorba officinalis	Rosaceae	D/1/C	Lagunes et al. (1984)
41. Schkuria pinnata	Compositae	A/1,5/B	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (19
42. Sophora flavescens	Leguminosae	D,F,/1/C	Lagunes et al. (1984)
43. Toona ciliata	Meliaceae	O/O/O	Hernández y Benderly (1982) y Grainge et al (1985)
44. Trichilia roka	Meliaceae	O/O/O	Grainge et al. (1985)
45. Tripterygium forrestii	Celastraceae	D/O/O	Grainge et al. (1985)
46. T. wilfordii	Celastraceae	D/2/O	Lagunes et al. (1984)
47. Viccia cracca	Leguminosae	B/4/A,B	Lagunes et al. (1984) y Grainge et al. (198

Continúa

225.

Continúa Cuadro 6.

Interpretación de toxicidad:

Estructura de la planta

A Planta completa
B Hojas
C Tallo
D Raíz
E Flores
F Semillas
G Frutos
H Corteza
I Aceite
J Látex
O No registrada

Tipo de actividad

0 No registrada
1 Ligera (DL_{10})
2 Moderada (DL_{50})
3 Mediana (DL_{50})
4 Alta (DL_{90})
5 Efecto antialimentario
6 Repelente
7 Inhibidor de crecimiento
8 Contacto
9 Estomacal
10 Esterilizante

Tipo de preparación

A Suspensión
B Extracto acuoso
C Polvo
D Infusión
E Planta seca
F Látex
G Extracto etéreo
H Extracto alcohólico
I Extracto acetónico
O No registrada

226

Rodríguez y colaboradores (1982) mencionan que los macerados al 5% de **Montanoa grandiflora** (Compositae), **Senecio toluccanus** (Compositae), **Arctostaphylos pungens** (Ericaceae), **Salvia tiliaefolia** (Labiatae), **Brongniartia intermedia** (Leguminosae), **Buddleia cordata** (Loganiaceae), **B. parviflora** (Loganiaceae), **Gaura coccinea** (Onagraceae) y **Alchemilla procumbens** (Rosaceae), mostraron efecto antialimentario en larvas de **S. frugirda**, así como las infusiones a las dosis del 5% de **Stevia serrata** (Compositae), **Erodium cicutarium** (Geraniaceae), **Salvia tiliaefolia** (Labiatae), **Sphaeralcea angustifolia** (Malvaceae), **Sida rhombifolia** (Malvaceae) y **Eryngium comosum** (Umbelliferae). Además, indicaron que la infusión de la planta **Lopezia racemosa** (Onagraceae), aumentó la mortalidad de las larvas en forma significativa.

Kumul (1983) afirma que **Pectis elongata** (Compositae), **Eupatorium odoratum** (Compositae), **Neurolaena lobata** (Compositae) y **Salvia angustifolia** (Labiatae), causaron efecto detrimental y una marcada mortalidad del gusano cogollero.

De acuerdo con investigaciones en laboratorio, Martínez (1983) menciona que los extractos acuosos de **Smilax aristolochiaefolia**, **S. moranense** (Liliaceae), **Swietenia humilis** (Meliaceae) e **Hippocratea** sp. (Hippocrateaceae), resultaron promisorios en la disminución del peso de larvas de **S. frugiperda**.

Lagunes y colaboradores (1984) en su revisión bibliográfica de plantas con propiedades insecticidas, señalan a las especies **Argemone mexicana** (Papaveraceae), **Cassia hirsuta** (Leguminosae), **Gliricidia sepium** (Leguminosae), **Monnina cileolata** (Polygalaceae), **Pneumus boldus** (Nonimiaceae) y **Wigardia mexicana** (Leguminosae), como plantas tóxicas al gusano cogollero. Por otro

lado, Lagunes (1984) evaluó 437 especies de plantas, pertenecientes a 86 familias, las cuales se colectaron en cuatro estados de la República. De éstas, se obtuvieron 59 especies promisorias para el control del gusano cogollero, después de realizar evaluaciones en laboratorio. Las especies obtenidas como prometedoras se observan en el Cuadro 7. Esta información se ha detallado en las citas de Rodríguez et al. (1982), Kumul (1983). En otra fuente bibliográfica más, Romeo (1984) considera a **Calliandra** sp. (Leguminosae), como tóxica a **S. frugiperda**.

En la recopilación realizada por Grainge y colaboradores (1985), se señala como tóxica al gusano cogollero los extractos de **Ajuga remota** (Labiatae), **Azadirachta indica** (Meliaceae), **Calopogonium coeruleum** (Leguminosae), **Mammea americana** (Guttiferae), **Melia azedarach** (Meliaceae), **Pachyrrhizus erosus** y **P. palmatilobus** (Leguminosae), **Vernonia gigantea** y **V. glauca** (Compositae).

En pruebas realizadas bajo condiciones de invernadero, Ayala (1985) señala que **Hippocratea** sp., **Trichilia americana**, **Lopezia hirsuta** (Onagraceae) y **Ricinus communis** (Euphorbiaceae), disminuyeron los daños de **S. frugiperda** de 40 a 80% en infestaciones artificiales realizadas sobre plantas de maíz.

Alvarez (1986) indicó que no hubo diferencias estadísticas en al evaluación de extractos acuosos vegetales en Jiquilpan, Estado de Michoacán. Carballo y Quiroga (1986) indicaron diferencias significativas en las evaluaciones de extractos acuosos contra **S. frugiperda** en Chiapas, México. Las mejores especies fueron **Jatropha curcas** (Euphorbiaceae),

228

Cuadro 7. Especies, nombre común, familia y entidad federativa de colecta, de plantas que resultaron prometedoras para el control del gusano cogollero del maíz **S. frugiperda.**

Nombre científico	Nombre común	Familia	Entidad federativa de colecta o planta medicinal.
Acalypha arvensis (a)	Espinosilla	Euphorbiaceae	Morelos
Alchemilla procumbens (a,b)	No se conocen	Rosaceae	México
Arctostaphylos pungens (b)	Hoja de pinguica	Ericaceae	México
Aristoloquia mexicana (b)	Guaco	Aristoloquiaceae	Planta medicinal
Artemisia ludoviciana (b)	No se conocen	Compositae	Morelos
Bidens odorata (a,b)	No se conocen	Compositae	Morelos
Bocconia arborea (b)	Llora sangre	Papaveraceae	Planta medicinal
Brongniartia intermedia (b)	Janacahuate	Leguminosae	México
Buddleia cordata (b)	Tepozán	Leguminosae	México
B. parviflora (b)	Tepozán cimarrón	Loganiaceae	México
Caesalpinia pulcherrima (b)	Hoja sen	Leguminosae	Planta medicinal
Cassia fistula (b)	Caña fistula	Leguminosae	Planta medicinal
Cordia cylindrostachya (a)	Hierba de la nigua	Boraginaceae	Oaxaca
Coriaria thymifolia (a,b)	Tlalcopetate	Coriariaceae	Morelos
Dodonaea viscosa (b)	Jarilla de loma	Sapindaceae	Oaxaca
Equisetum arvense (a)	Cola de caballo	Equisetaceae	Planta medicinal
Erodium cicutarium (a)	Alfilerillo	Geraniaceae	México
Eryngium comosum (a)	Hierba del sapo	Umbelliferae	México
Eucalyptus globulus (b)	Eucalipto	Myrtaceae	México
Eupatorium odoratum (a)	Crucetillo	Compositae	Veracruz
Euphorbia prostata (a,b)	Hierba de la golondrina	Euphorbiaceae	Morelos
Exostema caribaeum (a)	Jocotillo de cerro	Rubiaceae	Planta medicinal
Galinsoga quadriradiata (a)	Estrellita	Compositae	Morelos
Galphimia glauca (a)	Rama de oro	Malphigiaceae	México
Gnaphalium inortatum (b)	Gordolobo	Compositae	México
Guazuma tomentosa (b)	Guázuma	Sterculiaceae	Planta medicinal

Continúa

Continúa Cuadro 7.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Entidad federativa de colecta o planta medicinal.
Hippocratea sp (a,b)	Cancerina	Hippocrateaceae	Planta medicinal
Hyptis urticoides (a,b)	No se conocen	Labiatae	México
Juliana adstrigens	Cuachalate	Julianaceae	Planta medicinal
Krameria secundiflora (b)	No se conocen	Krameriaceae	Planta medicinal
Lavandula angustifolia (a)	No se conocen	Labiatae	Planta medicinal
Leucaena esculenta (a)	Guaje	Leguminosae	Morelo
Lopezia hirsuta (a,b)	No se conocen	Onagraceae	Veracruz
L. racemosa (a)	Perlilla	Onagraceae	México
Mentha piperita (a)	Bete	Labiatae	Planta medicinal
Monnina ciliolata (a,b)	No se conocen	Polygalaceae	Morelos
Montanoa frustencens (a)	Zoapatle	Compositae	Morelos
M. glandiflora (b)	Rosa blanca	Compositae	México
Neurolaena lobata (b)	Arnica	Compositae	Veracruz
Pectis elongata (b)	Anisillo silvestre	Compositae	Veracruz
Pluchea odorata (a,b)	Canela	Compositae	Oaxaca
Pnemus boldus (b)	Boldo	Nominiaceae	Planta medicinal
Ricinus communis (a)	Higuerilla	Euphorbiaceae	Morelos
Salvia lavanduloides (a,b)	No se conocen	Labiatae	México
S. pupurea (a,b)	No se conocen	Labiatae	Veracruz
S. tiliaefolia (a,b)	Chia cimarrona	Labiatae	México
Senecio sanguisorbae (a)	No se conocen	Compositae	Veracruz
S. tolucanus (b)	Rabanillo	Compositae	México
Sida rhombifolia (b)	No se conocen	Malvaceae	Morelos
Smilax aristolochiaefolia (b)	Zarzaparrilla	Smilacaceae	Planta medicinal
S. moranense (b)	Raíz de ítamo real	Smilacaceae	Planta medicinal
Solanum cervantesii (b)	Hierba del perro	Solanaceae	Planta medicinal
Sphaeralcea angustifolia (b)	Hierba del negro	Malvaceae	México
Stevia serrata (a)	No se conocen	Compositae	México

Continúa

220

Continúa Cuadro 7.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Entidad federativa de colecta o planta medicinal.
S. viscida (a)	No se conocen	Compositae	Morelos
Switenia humilis (b)	Haba de zopilopatle	Meliaceae	Planta medicinal
Tecoma stans (b)	Tronadora	Bignoniaceae	México
Turnera diffusa (a)	Damiana	Turneraceae	Planta medicinal
Wigandia urens (a)	No se conocen	Hydrophyllaceae	Oaxaca

NOTA: El inciso que se señala al final del nombre científico indica la forma de preparación en que resultó prometedora: a, infusión y b, macerado.

FUENTE: Lagunes, 1984.

Sida sp. (Malvaceae), y **Ricinus communis** (Euphorbiaceae) en comparación con el testigo.

Según estudios realizados en la Chontalpa, Edo. de Tabasco, González (1986) menciona que en la evaluación de campo de plantas con propiedades insecticidas contra **S. frugiperda**, el análisis de varianza no demostró diferencia entre los tratamientos; sin embargo, las unidades experimentales, que fueron tratadas con **Annona scuamosa** (Annonaceae), **Caesalpina pulcherrima** (Leguminosae) y **Metopium brownei** (Anarcadiaceae) resultaron ser superiores en los rendimientos obtenidos con respecto al testigo.

Pedraza y colaboradores (1985) indican por su parte que los extractos acuosos vegetales resultaron efectivos después de dos semanas de aplicación. Como conclusión mencionan que las aplicaciones de la infusión y macerado de Hippocratea sp (Hippocrateaceae), dos veces por semana, y macerado de **Alchemilla procumbens** (Rosaceae) dos veces por semana, e infusión una vez por semana, resultaron más significativas que la aplicación del insecticida, en la parte sur del Edo. de México.

Villanueva (1988) señala que en pruebas biológicas realizadas bajo condiciones de laboratorio sobre larvas del primer ínstar de gusano cogollero del maíz **S. frugiperda**, con extractos acuosos al 5% de 49 frutos vegetales, **Manguifera indica** (Anacardiaceae), provocó una mortalidad del 21.2% en forma de infusión y macerado; **Mammea americana** (Guttiferae) en forma de infusión y macerado ocasionó 77.8 y 89.63; y **Trichilia havanensis** (Meliaceae) mostró 66.8 y 68.56% de reducción en peso de larva en infusión y macerado, respectivamente, en relación al testigo.

Villar, Lagunes y Rodríguez (1988) realizaron evaluaciones de extractos acuosos vegetales a nivel de campo con gusano cogollero del maíz en S.L.P., y encontraron que **Trichilia havanensis** y **T. americana** (Meliaceae) al 10%, proporcionaron mayor protección a las plantas de maíz, con dos aplicaciones por semana, iniciadas a los 37 días después de la siembra, hasta sumar ocho aplicaciones al cogollo. Al respecto concluyen que los mejores rendimientos se obtuvieron con dos aplicaciones por semana de la infusión de **T. havanensis**, registrando 2.54 ton/ha, otro fue **T. americana** con 2.49 ton/ha en tres aplicaciones por semana del macerado; y **Ricinus communis** con tres aplicaciones por semana del macerado, con 2.37 toneladas por hectárea.

3.2. Generalidades de Cestrum

3.2.1. Descripción botánica, ecología y distribucion nacional.

Las especies del género Cestrum son generalmente arbustos o árboles; raramente escandentes, glabros o pubescentes con pelos simples y ramificados. Presentan hojas alternas, enteras, pecioladas y a menudo fétidas. Algunas veces presentan hojas axilares pseudoestipulares. Las inflorescencias son terminales axilares, paniculadas, racemosas o fasciculadas, raramente con las flores solitarias; pedicelos ausentes o presentes; brácteas diminutas o hasta grandes y filosas, cáliz campanulado a tubular, pentalobados, no adescente o sólo escasamente; corola verde amarillenta, amarilla, roja o púrpura infundibuliforme o hipocrateforme, limbo con cinco lóbulos, valvadoplegado; cinco estambres, incluídos, filamentos iguales, insectos en la base, parte media o ápi-

ce del tubo corolino, algunas veces con un apéndice por arriba del punto de inserción, pocos óvulos, estilo filiforme incluído o escasamente exserto, estigma capitado o bilobado. El fruto es una baya, jugosa o esponjosa; pocas semillas; comprimidas, redondeadas o anguladas; embrión recto o escasamente curvado (D'arcy, 1979; Rzedowski, 1983; Nee, 1986)

El género **Cestrum** se encuentra generalmente a gran altitud en México, Centro y Suramérica; no necesita gran especialización ecológica ya que gran parte de sus especies son propias de climas cálidos y secos (Rzedowski, 1983). Se encuentra más ampliamente distribuído en el Continente Americano que en el Europeo. En este último se considera a **Cestrum** de colonización reciente (D'arcy, 1979). La mayoría de las especies de este género se han registrado de lugares con climas húmedos y están ligadas con vegetación boscosa; aunque de preferencia en condiciones de cierto disturbio. Se localizan dentro de los bosques de Abies, pinus, quercus, y en bosque mesófilo de montaña, desarrollándose como arbustos o pequeños árboles (Pérez, 1987).

Existen aproximadamente 150 especies del género **Cestrum**, a nivel mundial (Deb, 1979). En México, Standley (1924) reportó 22 especies, mientras que en los principales herbarios, de acuerdo a Rodríguez y Lagunes (1987) existen numerosos ejemplares correspondientes a 36 especies (Cuadro 8), las cuales se distribuyen principalmente en los estados de Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Oaxaca, Tamaulipas, Jalisco, Morelos, Michoacán, Puebla y México.

Enseguida se presenta la información concerniente a las nueve especies de **Cestrum** evaluadas en esta investigación.

Cuadro 8. Ejemplares del género **Cestrum** consultados en seis herbarios, durante 1983-1985.

Especie	Herbarios						
	CP	INIREB	IPN	UACH	U.deG.	UNAM	Total
C. anagyris	11	3	25	1	3	17	60
C. aurantiacum	-	-	-	-	1	16	17
C. benthami	-	-	23	-	-	3	26
C. cervantesii	-	-	-	-	-	3	3
C. commune	-	-	1	-	-	-	1
C. af. confertiflorum	-	-	-	-	-	1	1
C. af. dasyanthum	-	-	-	-	-	1	1
C. diurnum	-	4	1	-	1	1	7
C. dumetorum	3	19	21	1	-	16	60
C. elegans	-	30	-	-	-	6	36
C. elegantissimum	-	-	-	-	-	2	2
C. endilcheri	-	2	6	-	-	1	9
C. fasciculatum	6	37	15	-	-	23	81
C. flavescens	3	1	4	-	-	2	10
C. fulvescens	-	-	3	-	-	2	5
C. glanduliferum	-	6	1	-	-	11	18
C. guatemalense	-	-	-	-	-	3	3
C. hartwegii	-	-	2	-	-	2	4
C. lanatum	3	24	17	-	4	22	70
C. laxum	-	-	4	-	-	1	5
C. laurifolium	-	-	1	-	-	-	1
C. luteovirescens	-	1	-	-	-	-	1
C. megalophyllum	-	5	-	-	-	3	8
C. miradorense	1	4	-	-	-	-	5
C. nitidum	1	-	-	-	-	3	4
C. nocturnum	4	?	24	-	6	60	94
C. oblongifolium	-	7	-	-	-	2	9
C. pacificum	-	-	-	-	1	1	2
C. purpureum	1	12	7	-	-	22	42
C. racemosum	-	13	3	-	-	4	20
C. roseum	6	-	-	1	-	1	8
C. sagittatum	-	-	-	1	-	-	1
C. scandens	-	2	-	-	-	-	2
C. schiedei	-	-	1	-	-	-	1
C. terminale	-	-	11	-	2	1	14
C. thyrsoideum	6	-	10	1	2	10	29
	45	170	180	5	20	240	660

Tomado de Rodríguez y Lagunes (1987).

235

3.2.1.1. Cestrum anagyris

La forma biológica de esta especie es un arbusto de 0.5 a 4 m de altura con las ramas glabras. Sus hojas son alternas, sin pseudoestípulas, con la lámina lanceolada a elíptica de 5 a 11 cm de largo y de 2 a 4.5 cm de ancho, algo carnosa y glabra, o algunas veces diminutamente puberulenta sobre el nervio medio en el haz, aguda o acuminada en el ápice y cuneada o atenuada en la base; pecíolos glabros de 0.5 a 1.5 cm de largo. Inflorescencias generalmente terminales, paniculadas, laxas, multifloras y glabras; pedicelos de 3 a 6 mm de largo en la flor, hasta de 20 mm de largo en el fruto, a menudo parecen más largas por ser articuladas y contínuas con las ramas de la inflorescencia; cáliz de 4 a 5 mm de largo, glabro excepto por una puberulencia diminuta en los lóbulos, los cinco nervios mayores forman líneas conspícuas púrpuras (en ejemplares secos), los lóbulos tirnagulares, de 0.2 a 1 mm de largo, en fruto el cáliz hasta de 8 mm de largo y más ancho que en la flor, a menudo profundamente hendido entre algunos de los lóbulos; corola verde-amarilla, frecuentemente teñida de púrpura, densamente puberulenta en los márgenes de los lóbulos, glabra en el resto de la superficie, el tubo de 14 a 17 mm de largo, los lóbulos angostamente triangulares, de 3.5 a 4.2 mm de largo, agudos; filamentos glabros y agrandados de 6 a 7 mm de largo, canaliculados y geniculados en la base, sin apéndices; estilos de 13.5 a 16 mm de largo. El fruto es una baya blanca de 10 a 12 mm de largo; semillas con una longitud de 2 a 5 mm.
En general, habita en los bosques de encino, encino-pino, pino, Cupressus, Abies y mesófilo de montaña, en cañadas y laderas; de manera poco frecuente se ha encontrado en terrenos de cultivo abandonado y muy

escasamente se ha colectado en la orilla del bosque, de arroyo y de camino. Se desarrolla en altitudes de 1 600 a 3 100 msnm. Florece de octubre a marzo y fructifica de marzo a junio (Pérez, 1987; Rodríguez y Lagunes, 1987)

Esta especie se distribuye de la siguiente manera; en Veracruz principalmente en los municipios de Acetlán, Altotonga, Huayacocotla, Las Vigas y Miahuatlán; Edo. de México en Amecameca, Ocuitlán, Texcoco, Tlalmanalco y Toluca; Hidalgo en Agua Blanca, El Chico, Tenango de Doria y Tianguistengo; Oaxaca en Ixtlán, Mitla y Tamazulapan; Michoacán en Zitácuaro y Villa Escalante; Puebla en Teziutlán y Xiultetelco; Jalisco en Bolaños y Cematitlán; Guerrero en Chichihicalco; Nayarit en Zapatanito (Rodríguez y Lagunes, 1987).

3.2.1.2. <u>Cestrum dumetorum</u>

Se conoce con los nombres comunes de huele de día, eshtamalcoahuitl, esencia y horcajuda (Martínez, 1977). Las plantas de esta especie son arbustos o árboles pequeños de 2 a 7 m de altura, algunas veces forman colonias sobre dunas costeras. Las ramas jóvenes son vilosas con pelos blancos, pronto glabras. Presentan yemas axilares densamente blanco-lanosas. Las hojas son alternas y fétidas, de 6 a 15 cm de largo y 2 a 5 cm de ancho, sin pseudoestípulas, lanceoladas o angostamente ovadas, casi glabras en el haz, excepto por una puberulencia epinervia, el envés uniforme y diminutamente puberulento pero a menudo con aglomeraciones de pelos simples, blancos, entrecruzados en las axilas, el ápice de agudo a acuminado, la base cuneada a redondeada; pecíolos puberulentos de 1 a 1.8 cm de largo. Inflorescencias axilares y terminales,

a menudo principalmente axilares y con pocas ramificaciones o llegan a formar una panícula grande, muy ramificada, hasta de 25 cm de largo (especialmente en fructificación después de la caída de las hojas y brácteas reducidas); raquis esparcido o densamente viloso con pelos simples, blancos, entrecruzados, eventualmente glabros; flores sésiles a cortamente pediceladas; cáliz vilosuloso de 4 a 5 mm de largo, con los lóbulos triangulares y agudos de 0.5 a 1 mm de largo, eventualmente hendidos más profundamente entre algunos de los lóbulos; corola verde pálida a amarilla pálida, de 1.3 a 1.6 cm de largo, el tubo más o menos del mismo largo que el cáliz, glabro o esparcidamente piloso, los lóbulos lanceolados, de 5 a 6 mm de largo, densamente puberulentos a lo largo de los márgenes; filamentos de 1 a 2 mm de largo, con apéndices en la base; éstos miden de 0.2 a 0.5 mm de largo, glabros, los haces estaminales pilosulosos; estilo de 10 a 11.5 mm de largo. El fruto es una baya jugosa de color púrpura obscuro, casi sin sabor, de 5 a 8 mm de largo; semillas negras de 4 a 7, con longitud de 2.8 a 4 mm (Nee, 1986).

Se encuentra en vegetación de dunas costeras en selva baja caducifolia, selva alta subperennifolia. Su floración ocurre todo el año; desarrollándose desde el nivel del mar hasta los 600 m (Nee, 1986).

Se distribuye desde Tamaulipas y San Luis Potosí hacia el Sur de nuestro país (Nee, 1986).

3.2.1.3 -**Cestrum elegans**

Se conoce comúnmente como arefillo y es un arbusto de 0.75 a 5 m de altura con pocas ramas, arqueadas, esparcidas a densamente púrpureo-puberulentas con pelos hialinos, multicelulares, débiles, hasta de 0.3 a 1 mm de largo, con septos perpendiculares obvios (cuando se ven en estado seco bajo el microscopio), los pelos simples o algunas veces con ramificaciones laterales cortas, irregulares. Las hojas alternas de 7 a 11.5 cm de largo y de 2.5 a 5.5 cm de ancho, escasamente fétidas al estrujarse, lanceoladas a algunas veces ovadas, reducidas hacia arriba cerca de la inflorescencia, esparcidamente pubescentes en el haz con pelos simples de aproximadamente 0.5 mm de largo, pronto glabrescentes o casi glabrescentes, excepto a lo largo de los nervios principales, el envés más densa y persistentemente pubescente con pelos simples, a menudo más largos a lo largo de los nervios principales, hasta de 1 mm de largo, septados con paredes transversales púrpuras (por lo menos en estado seco), el ápice acuminado, la base redondeada o subcordada a cuneada; pecíolos de 4a 15 mm de largo, pubescentes como el tallo. Inflorescencias de cimas con 5 y hasta 15 flores, pedunculadas en las axilas de las hojas superiores o terminales y agregadas con hojas reducidas con brácteas pequeñas, foliosas, lanceolado-ovadas; ejes de las inflorescencias pubescentes como el tallo; pedicelos de aproximadamente 1 mm de largo, sostenidos por brácteas de 1 2 mm de largo; cáliz de 4.5 a 6 mm de largo, glabro, con lóbulos erectos, no extendidos ni reflexos, triangulares de 1.5 mm de largo, ciliados con pelos simples de 0.2 mm de largo, el cáliz escasamente acrescente en el fruto, hasta de 7 mm de largo, abruptamente dilatado 2 mm

por arriba de la base, los lóbulos erectos y abrazan la base del fruto; corola rosado-roja o rosado-púrpura, intensa, sin olor, de 1.6 a 2.3 cm de largo, la base del tubo más angosto que el cáliz, gradualmente ampliado arriba y abruptamente contraído en la broca, los lóbulos comprimidos unos contra los otros hasta antesis completa, después recurvados (esta condición raramente vista en ejemplares de herbario), triangulares de 2 mm de largo y 2.5 de ancho en la base, agudos, pero con apariencia acuminada cuando están erectos, diminutamente puberulentos en el margen, el resto de la corola glabro; filamentos insertos 4 mm por arriba de la base del tubo corolino (el tubo rugoso por dentro abajo del punto de inserción), escasamente geniculados, sulcados en la parte geniculada, sin apéndices, glabros, de 9 a 12 mm de largo, las anteras redondeadas, de 1 mm de diámetro; ovario glabro, el estilo de 12 a 15 mm de largo, el estigma capitado. El fruto es una baya, rojo obscura por fuera, rosado pálida, casi blanca y esponjosa por dentro, globosa, de 8 a 13 mm de diámetro; semillas en número de 8, oblongas y prismáticas, con 3 mm de largo y 2 mm de ancho, pardo obscuras a negras, rugolosas (Nee, 1986).

Esta especie vive en pleno sol o en plena sombra; en el clima de los países mediterráneos, sólo vive bien al aire libre en las regiones centro-meridionales, mientras que en las zonas septentrionales debe taparse la planta con paja, nylon u otro tipo de material durante el invierno. Es más frecuente en bosque caducifolio o subcaducifolio, encinos, selva alta perenifolia, selva mediana perenifolia y selva baja caducifolia. Floración todo el año, altitud 700 a 1 900 m, generalmente arriba de los 1 400 m (Nee, 1986).

Necesita terreno fértil y ligero, riego regular, a lo máximo un par de veces a la semana (Bianchini y Pantano, 1975).

Cestrum elegans es casi endémica de Veracruz, pero también está presente en los estados adyacentes; Puebla y Oaxaca (Nee, 1986).

3.2.1.4 <u>**Cestrum glanduliferum**</u>

Esta especie se conoce como huele de noche y generalmente son arbustos o árboles pequeños de 3 a 10 m de altura con tallos puberulentos cuando son jóvenes, pronto glabros, brillantes y costillados cuando están secos. Las hojas son elíptico-oblongas o elípticolanceoladas, de 10 a 22 cm de largo y de 4 a 7.5 cm de ancho, subcoriáceas, glabras en el haz, diminuta y densamente punteadas, el envés glabro y como si estuviera cubierto con un exudado brillante glandular cuando observado con aumento, el ápice acuminado, la base redondeada a cuneada; pecíolos de 1.5 a 2.2 cm de largo. Inflorescencias axilares, racemosas, con pocas flores; raquis glandular-puberulento a casi glabro; brácteas lineares, de 1.5 a 2.1 mm de largo; flores subsésiles, en pedicelos hasta de 0.5 mm de largo; cáliz de 3 mm de largo, glabro a pilosuloso, abruptamente expandido más o menos a la mitad, los lóbulos triangulares de 0.5 mm de largo, ciliados; corola verde pálida, el tubo de 1 a 1.2 cm de largo, muy delgado en la parte basal, gradualmente ampliado, los lóbulos oblongos, de 2 a 4 mm de largo, glabros o diminutamente puberulentos en los márgenes; filamentos de 2 a 4 mm de largo, con apéndices de 0.5 mm de largo en la base; estilos de 11.5 mm de largo. Fruto una baya de 8 a 9 mm de largo; pocas semillas (algunas veces solitarias) y con una longitud de 4.5 a 6 mm. Esta especie se desarrolla en selva alta perennifolia y

subperennifolia, selva mediana subperennifolia, a menudo en vegetación secundaria derivada de éstas. Su floración de octubre a enero, con altitud desde el nivel del mar hasta los 1 300 m. Se distribuye desde Colima y Veracruz hasta el Sur de nuestro país (Nee, 1986).

3.2.1.5 **Cestrum lanatum**

Su principal nombre común es el huizache y su forma biológica se presenta como arbusto o árbol pequeño de 2 a 6 m de altura con un diámetro de 15 cm; ramas jóvenes tomentosas con pelos ramificados hasta de 1 mm de largo. Sus hojas son alternas, fétidas al estrujarse, elípticas a ovadas, de 7 a 18 cm de largo y de 3 a 9 cm de ancho, tomentosas en el haz cuando jóvenes, eventualmente glabrescentes y verde obscuras, brillantes, excepto a lo largo de los nervios, densamente tomentosas en el envés con pelos ramificados, el ápice agudo a redondeado, la base cuneada; pecíolos de 1 a 2 cm de largo, tomentosas. Inflorescencias axilares y terminales, algunas veces formando una panícula axilar, condensada, con pocas flores, generalmente las ramas axilares formando panículas prolongadas hasta de 15 cm de largo, con las hojas bracteales reducidas e integradas con las brácteas lineares de 2 mm de largo; raquis densamente tomentoso; flores subsésiles, sin olor durante el día, fragantes en la noche con un aroma menos intenso y diferente que el de **C. nocturnum**; cáliz tomentoso con pelos ramificados, de 3.5 a 4.5 mm de largo en floración, los lóbulos triangulares, de 0.4 a 0.7 mm de largo, en el fruto el cáliz de 4 a 5 mm de largo y más ancho, los lóbulos dividiéndose de forma irregular; corola verde pálida, a menudo teñida de púrpura, de 11 a 14 mm de largo, el tubo de aproximadamente 11 mm de largo,

gradualmente ampliado hacia arriba, de 2 a 2.5 mm de ancho en la boca, glabro por fuera, los lóbulos ovados, de 2.5 mm de largo, los márgenes puberulentos; filamentos de 3 a 3.5 mm de largo, agrandados y geniculados por arriba del punto de inserción, de vez en cuando dentados, la parte geniculada pilosulosa o casi glabra; estilo de 10 a 11.5 mm de largo. Fruto una baya, púrpura cuando madura, ovoide, de aproximadamente 7 mm de largo; semillas de 2 a 5 con una longitud de 3.4 mm (Nee, 1986).

El huizache es común en bosque caducifolio, bosque de pino, bosque de encino; selva mediana subperennifolia. Con floración de noviembre a enero. Crece en altitud de 500 a 1 700 m (Nee, 1986).

Se distribuye desde Sonora, Chihuahua y Durango hacia el sur de nuestro país (Nee, 1986).

3 2.1.6 <u>Cestrum nocturnum</u>

Son arbustos conocidos como dama de noche o huele de noche de [illegible] a 5 m de altura con ramas pilosulosas cuando jóvenes, generalmente llegando a ser glabras. Las hojas son casi inodoras al estrujarse, de ovadas a elípticas, con 5 a 11 cm de largo y 2.5 cm de ancho, glabras en ambas superficies o esparcidamente pilosulosas en el nervio medio, firmemente membranáceas, de agudas a acuminadas en el ápice, redondeadas a cuneadas en la base; pecíolos de 1 a 2 cm de largo, glabras o esparcidamente pilosulosos. Presenta inflorescencias axilares y terminales, paniculadas, de 3 a 8 cm de largo, con numerosas flores; raquis pilosuloso; pedicelos hasta de 0.5 mm de largo o las flores subsésiles; brácteas lineales o lanceoladas, de 1 a 1.5 mm de

largo; algunas veces más grandes y foliáceas; flores sin olor durante el día, abiertas en la noche y emitiendo una fragancia dulce, casi sofocante; cáliz de 2 a 2.6 mm de largo, glabro, los lóbulos triangulares, de 0.5 mm de largo hasta 1 mm de largo en el fruto y abruptamente infundibuliformes por arriba del tubo, puberulento-ciliados; corola verde pálida o verde amarillenta, el tubo delgado en la base, gradualmente ampliado hacia arriba, de 1.5 a 2.5 cm de largo, glabro, los lóbulos angostamente triangulares, de 2.9 a 4.1 mm de largo, puberulentos en el margen; filamentos de 3 a 3.5 mm de largo, con apéndices basales, éstos generalmente dentados o bífidos en el ápice, glabros o esparcidamente pilosulosos; estilo de 16.5 a 19.5 mm de largo. Fruto una baya, completamente blanca, de 10 mm de diámetro, esponjoso-jugoso, con un sabor escasamente amargo; semillas negras en número de 5, de 3.5 a 4 mm de largo (Nee, 1986).

Cestrum nocturnum es común en vegetación de bosque caducifolio, encinar, selva alta subperennifolia, generalmente en vegetación secundaria derivada de éstos, floreando principalmente de mayo a septiembre, esporádicamente durante el resto del año. Habita desde el nivel del mar hasta los 1,300 m, y se distribuye principalmente desde Tamaulipas hacia el Sur (Nee, 1986).

3.2.1.7 <u>Cestrum roseum</u>

Se le conoce como hediondilla y es un arbusto hasta de 2m de alto, con ramas jóvenes de color gris-verdoso, o bien pardo-morado, pubérulo-tomentosas. Las hojas con pecíolo de 0.6 a 2.2 cm de longitud, verde o morado, pubérulo-tomentoso, limbo ovado-lanceolado u oblongo-

lanceolado, de 7 a 13 cm de longitud y de 3 a 5.3 cm de ancho, ápice acuminado, base subredondeada, con 5 a 9 pares de nervaduras laterales, membranáceo, haz verde fuerte, envés verde pálido, densamente blanquecino-tomentoso o cortamente pubérulo; fascículos formados por 4 a 8 (10) flores, pedúnculo de 0.5 a 4 cm de longitud, densamente tomentoso; brácteas lanceoladas, de 1 a 2 cm de longitud, pubescentes; cáliz de color verde, verde con guinda o guinda, cilíndrico u obcónico, anguloso, de 0.9 a 1.4 cm de longitud y de 4 a 4.5 mm de grosor, con dientes triangulares o lanceolados, de 4 a 7 mm de longitud y de 1 a 1.5 mm de ancho, externamente piloso o tomentoso, internamente pubescente o piloso; corola de color rojo vino (guinda o morado obscuro), de (1.8) 2 a 2.8 cm de longitud, infundibuliforme y cilíndrica en la parte que queda cubierta por el cáliz, contraída en la base del limbo, sus segmentos de triangulares a lanceolados con longitud de 4.5 a 7 mm, glabra a pilosa o tomentosa; filamentos adheridos a la corola en sus primeros 1 a 1.3 cm, en esta parte pubescentes, después geniculados y bidentados a edentados y de 7 a 8 mm de longitud libre, anteras glandulosas, de 1 a 1.5 mm de longitud; ovario globoso, sobre un disco glándulo o glanduloso, conteniendo de 12 a 20 óvulos, estilo de 1.8 a 2 cm de longitud, un poco más largo que los estambres, estigma capitado, papiloso, poco exerto; baya morada o negra, globosa u ovalada, de 0.6 a 2 cm de longitud y hasta 0.7 cm de grosor; semillas maduras de 4 a 6, oblongas y angulosas de 3 a 4 mm de longitud y de aproximadamente 2 mm de ancho (Pérez, 1987).

Cestrum roseum habita en bosques de **Abies**, **Pinus** y **Quercus**, así como en el bosque mesófilo de montaña, en cañada y ladera de cerro,

a orilla de arroyo y camino, y escasamente en terreno de cultivo abandonado. Se encuentra en altitudes de 2 300 a 3 000 msnm. Florece de diciembre a julio y fructifica de junio a agosto (Pérez, 1987; Rodríguez y Lagunes, 1987).

Esta especie se distribuye en el Edo. de México en los municipios de Amecameca, Chalco, Nicolás Romero, Tamascaltepec y Tlalmanalco; en Hidalgo en el Chico, Pachuca y Real de Monte; en Michoacán en Cd. Hidalgo y Zitácuaro (Rodríguez y Lagunes, 1987).

3.1.2.8 <u>Cestrum scandens</u>

Las plantas de esta especie son trepadoras, llegando hasta varios metros de altura en los árboles; presenta tallos pardos claros, lisos y glabros. Las hojas son alternas, ovado-lanceoladas, de 7 a 15 cm de largo y 3.5 a 6 cm de ancho, glabras, de acuminadas a agudas en el ápice, redondeadas a subcordadas en la base; pecíolos de 1 a 1.5 cm de largo. Inflorescencias terminales o axilares, paniculadas a racemosas, laxas, de 10 a 15 cm de largo; brácteas cerca de la base de la inflorescencia a menudo integradas con las hojas, progresivamente más pequeñas hacia el ápice, la mayoría lineales a oblongas y de 3 a 10 mm de largo, pubescentes; pedicelos de 0.5 a 1.5 mm de largo, fuertemente articulados en la base, sésiles o sobre ejes parecidos a pediceos hasta de 5 mm de largo; flores cerradas y sin olor durante el día; abiertas en la noche, con una fragancia fuerte, aromáticas; cáliz de 3.5 a 4 mm de largo, escasamente pentacostillado, de lóbulos deltados, de 0.5 a 1 mm de largo, ciliolados; corola amarillo verdosa; con púrpura por fuera, el tubo delgado, de 18 a 20 mm de largo,

glabra abruptamente ampliado en el ápice, los lóbulos angostamente triangulares, de 7 a 9.5 mm de largo, ciliolados; filamentos de 0.5 mm de diámetro; estilo de 17 a 19 mm de largo. Fruto una baya, azul o blanca, de 7 a 10 mm de largo; semillas de 5 a 8, con una longitud de 5 mm (Nee, 1986).

Cestrum scandens se encuentra en selva alta perennifolia y vegetación secundaria derivada de ésta. Se distribuye principalmente en Veracruz y Chiapas, y florece en febrero, posiblemente todo el año. Se desarrolla a altitudes cerca del nivel del mar (Nee, 1986).

3.2.1.9 **Cestrum thyrsoideum**

Es un arbusto de 0.5 a 3 m de alto, con olor desagradable y se conoce como hierba del zopilote, tiene ramas angulosas, triangulares o cilíndricas, con pubescencia muy corta: hojas con pedicelo de 1.1 a 3.2 cm de longitud, pubérulo, limbo oblongo-laneolado (u ovado), de 5 a 18 cm de longitud y de 2 a 4 cm de ancho, ápice acuminado, margen apenas revoluto, base aguda o subredondeada, con 10 a 12 pares de nervaduras laterales, subcoriáceo o membranáceo, haz verde obscuro, envés pálido con pubescencia en ambas caras o únicamente en la nervadura central del envés, hojas estipuliformes cortamente pecioladas; lanceoladas, de 0.7 a 2.7 cm de longitud y de 1 a 6 mm de ancho; simas axilares y terminales con 4 a 14 flores, con pedúnculo de 0.6 a 4 cm de longitud, brácteas muy angostas, acuminadas, de 1 a 1.7 cm de longitud, pedicelo de 0.5 a 2 mm de longitud, cáliz tubuloso, de 6 a 9 mm de longitud, con cinco nervaduras conspícuas, cortamente dentado, externamente glabro o pubérulo-tomentoso; corola anaranjada o amarilla,

de 1.2 a 1.6 cm de longitud, infundibuliforme, los segmentos del limbo de aproximadamente 2.5 mm de longitud, glabra; estambres de 11 a 13 mm de longitud, filamento adherido a la corola en sus primeros 7 a 8 mm, glabro, después algo hinchado, subdentado y piloso, únicamente en esta parte, antera de 1.5 mm de longitud: ovario globoso, con 6 a 10 óvulos, estilo de 12 a 15 mm de longitud, ligeramente más largo que los estambres, estigma capitado, glanduloso, exserto; baya blanco-verdosa, de 0.4 a 1 cm de longitud y de 3 a 4 mm de grosor, con 3 a 5 semillas de color café de 4 a 7 mm de longitud y de 3 a 4 mm de ancho (Pérez, 1987).

Cestrum thyrsoideum se desarrolla desde 2 250 hasta los 3 200 m de altitud, en bosque de encino, pino, encino-pino y escasamente se ha encontrado en bosque mesófilo de montaña, habita principalmente en laderas de cerro, cañadas, orillas de bosque y parcelas de cultivo abandonadas. Flores de octubre a febrero y fructifica de enero a marzo (Pérez, 1987; Rodríguez y Lagunes, 1987).

Esta especie es muy abundante en el Estado de México, en los municipios de Coyotepec, Temascaltepec, Texcoco, Tlalmanalco, Toluca y Villa del Carbón; en Jalisco, en Bolaños, Cuyatlán y Tapalpa; en Michoacán en Pamatácuaro, Tingambato y Zitácuaro; en Morelos en Coatepequitos y Cuernavaca; en Puebla en Tlahuapán; en Querétaro en Amealco (Rodríguez y Lagunes, 1987).

3.2.2. Usos y propiedades

Las propiedades y usos reportados de las especies de **Cestrum** son muy variadas. En lo que respecta a el uso medicinal, **C. dumetorum**

se utiliza para bajar la fiebre, contra dolor de cabeza, congestión respiratoria, edema, desmayo, infecciones en la piel (cicatrizante), inflamaciones intestinales, baños en postparto, cáncer, derrame de bilis y además, evita la gangrena (Espinosa, 1985). **C. laevigatum** se aplica como sedante en heridas y úlceras, y tomado es antiespasmódico y diurético (Watt y Breyer-Blandwijk, 1962). **C. lanatum** se utiliza como antifebrífugo (Standley, 1924). **C. nocturnum** se reporta como abortivo, desodorante, sedante contra el susto y antiepiléptico (Stanley, 1924; Del Amo, 1979; Espinosa, 1985). Esta misma especie se utiliza contra epilepsia en México, las Antillas y la Martinica (Watt y Breyer-Brandwijk, 1962). Es además, una de las pocas especies de **Cestrum** que se cultivan con frecuencia (o tolerada en vegetación arbustiva cerca de las casas) debido a la fragancia fuerte y dulce de las flores. Es posible detectar una planta en plena floración a los 100 m de distancia (Martínez, 1979; Nee, 1986). Por otra parte, **C. parqui** se usa como antifebrífugo, por su acción depresiva, según Watt y Breyer-Brandwijk (1962). Otra especie de importancia económica es **Cestrum sagittatum**, la cual se usa en baños de postparto, delgadez extrema y contra el susto (Espinosa, 1985).

Jacobson (1958) menciona que los extractos acuosos obtenidos de los tallos de **C. parqui** resultaron tóxicos a la cucaracha americana, pero no a la cucaracha germánica y a las chinches algodonosas.

Los compuestos secundarios de **Cestrum** pueden actuar como tóxicos cuando no son bien administrados. Al respecto, **C. auranticum** cuando es ingerido por bovinos y ovinos les causa parálisis, y posteriormente la muerte. **C. diurnum** causa hipercalcemia en pollos al

provocar una hiperabsorción de calcio por el compuesto 1,25-dihidroxivitamina D_3-glucósido, según Hughes y colaboradores (1977). Krook y su equipo (1975) reportan que las hojas de esta especie causan hipercalemia y calcinosis en equinos; mientras que Simpson y Bruss (1980) enuncian los mismos síntomas para ovinos. **C. dumetorum** es tóxico para bovinos (Stanley, 1924). Algunas veces la planta es utilizada en cercas vivientes y también en la medicina, para curar golpes (Nee, 1986). **C. laevigatum** causa envenenamiento en infantes cuando infieren los frutos verdes, y no afecta a porciones, aves y conejos (Watt y Breyer-Brandwijk, 1962). Estos mismos investigadores mencionan que **C. nocturnum** es tóxico para bovinos, y que **C. parqui** es letal para ovinos en dosis de 40 g, utilizando sus frutos, y de 800 g al usar sus hojas. También es letal a bovinos en dosis de 100 a 150 g de sus frutos y 300 g de sus hojas. Además reportan, en general, la toxicidad de **C. umbellatum.**

Algunas especies tienen propiedades narcóticas como **C. auranticum** y **C. laevigatum**. Esta última especie se indica como sustituto del jabón (Watt y Breyer-Brandwijk, 1962; Schultes y Hofmann, 1982).

Grainge y colaboradores (1985), reportan de manera general a **Cestrum cuneatum** como repelente, y a **C. diurnum** y **C. occidentalis** como herbicidas contra **Amaranthus spinosus** (Amaranthaceae). **C. elegans** se ha utilizado como planta de jardín, aislada o formando grupos; es adecuada para construir setos (Bianchini y Pantano, 1975). Es cultivado, hasta cierto grado, en viveros en todo el mundo. Aparentemente se utiliza con fines medicinales, como bebida contra el espanto, y por consiguiente, recibe el nombre de hierba de espanto. **Cestrum glanduliferum** se emplea en cercas vivas (Nee, 1986).

250

3.2.3 Fitoquímica

El género **Cestrum** presenta especies de importancia farmacológica y psicotrópica que han originado su estudio químico. De acuerdo a la literatura revisada se han realizado análisis parciales de 11 especies que contienen saponinas (digitogeninas, digologeninas, gitogeninas, monohidroxisapogeninas, sapogeninas, tigogeninas y yucageninas); alcaloides (cotinina, nicotina, nornicotina y miosmina); ácidos diversos (úrsolico, céstrico, velérico y cinámico) y otros compuestos como fitosterol, cestrumid y vitamina D (Watt y Breyer-Brandwijk, 19862; Bianchi **et al.**, 1963; Chakravarti **et al.**, 1963a y b; Nagels **et al.**, 1982).

La especie que más se ha estudiado es **C. diurnum**, sus hojas presentan algunos alcaloides como la nicotina y la nornicotina (Halim, 1970), además de algunas saponinas, entre las cuales se han identificado las tigogeninas (Chakravarti **et al.**, 1963a y 1964). Estos mismos investigadores aislaron también ácido úrsolico de la misma especie. Las hojas de esta planta contienen además vitamina D (Blazheevich, 1977; Bauman, 1978) y 1-25 dihidroxicolecalciferol-glicósido (Wasserman, Krook y Dirksen, 1977). Por otro lado, **C. nocturnum**, especie ornamental, contiene saponinas tales como tigogeninas, sapogeninas y yucageninas (Chakravarti **et al.**, 1963b), y varios alcaloides identificados como nicotina y miesmina (Halim, Collins y Berigari, 1971; Pacheco, 1975).

En las hojas de **C. elegans (C. purpureum)** se han encontrado algunas saponinas, tigogeninas y gitogeninas (Pkheidze **et al.**, 1967).

De **C. parqui**, una de las especies con mayor diversidad de compuestos químicos aislados, se han extraído saponinas como las tigogeninas, monohidroxisapogeninas (Kereselidze, Pkheidze y Kemertelidze, 1970), digologeninas, gitogeninas y digitogeninas (Bianchi **et al.**, 1963), gitogeninas y digitogeninas (Watt y Brayer-Brandwijk, 1962). Estos últimos investigadores, encontraron también dos glucósidos: ácido valérico y fitósterol; y además, algunos residuos aceitosos. Otro compuesto aislado por Bianchi **et al.** (1963) fue el ácido ursólico. Schultes (1979), reporta a la parquina y a la solasonina como sustancias aisladas de **C. parqui**. En los frutos de **C. auriculatum** se han encontrado varios alcaloides (Cárcamo, 1961). En otra especie más, **C. euanthes** presenta un éster fenólico en sus hojas; ácido céstrico (Nagels **et al.**, 1982).

Otro **Cestrum** estudiado es **C. laevigatum**, el cual se utiliza como sustituto de la mariguana en Brasil. Esta planta contiene saponinas en sus hojas, que por hidrólisis se transforman en gitogeninas y digitogeninas (Schultes y Hofman, 1982). De los frutos y corteza de este arbusto se ha extraído cestrumid (Watt y Breyer-Brandwijk, 1962). De **C. poeppiggi** se ha aislado el ácido cinámico (Molderez, Nagels y Parmentier, 1978), y el ácido clorogénico (Nagels y Parmentier, 1975). También se han realizado análisis en **C. dulcamara, C. nigrum** y **C. laciniatae**, de las que se ha aislado vitamina D (Blazheevich, 1977). En otra investigación Vázquez (1974), mediante un examen cualitativo, detectó la presencia de alcaloides en siete especies de **Cestrum**, colectadas en Morelos. Las especies con alcaloides fueron: **C. anagyris, C. dumetorum, C. flavescens, C. lanatum, C. laxum, C. nocturnum** y **C. thyrsoideum.**

Sin embargo, es importante recalcar el estudio que se realiza con **Cestrum anagyris**, e incluso otras plantas que también presentan propiedades insecticidas, con la finalidad de aislar e identificar los componentes secundarios tóxicos a insectos, y posteriormente ser probados estos metabolitos en varias especies de insectos. Dicho estudio se lleva a cabo en el Instituto de Química (UNAM) en coordinación con el Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, Chapingo, Estado de México. Durante 1988 y 1989.

4.2 Colecta y secado de plantas

Se revisaron los ejemplares de **Cestrum** presentes en los herbarios del Colegio de Postgraduados, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad de Guadalajara e Instituto de Ecología, con la finalidad de obtener información de las especies presentes en México, sus localidades y fechas de colecta. Posteriormente se procedió a la colecta de plantas, ésta se realizó en época de floración, obteniendo cinco ejemplares para el herbario y la cantidad de planta necesaria para las pruebas respectivas; todo este material se identificó en campo y posteriormente se sustituyó esta información con el nombre científico. La identificación a nivel de especie se realizó mediante las claves de Standley (1924), Nee (1986), Pérez (1987), y en el herbario del Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados. Las especies de plantas colectadas se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 9. Nombre científico, localidad y fecha de colecta de las plantas de **Cestrum** que se evaluaron en esta investigación, en Chapingo, México.

Nombre científico	Localidad	Fecha de colecta
Cestrum anagyris	Tláloc, Texcoco, México	12 de enero de 1985
Cestrum dumetorum	Llera, Tam.	14 de abril de 1988
Cestrum elegans	Huatusco, Ver.	29 de enero de 1989
Cestrum glanduliferum	Catemaco, Ver.	29 de enero de 1989
Cestrum lanatum	Orizaba, Ver.	28 de enero de 1984
Cestrum nocturnum	Chapingo, México	14 de abril de 1983
Cestrum roseum	Tlalmanalco, México	4 de mayo de 1985
Cestrum scandens	Cosamaloapan, Ver.	30 de enero de 1989
Cestrum thyrsoideum	Tláloc, Texcoco, México	22 de septiembre de 1994

Las especies de **Cestrum**, que se colectaron, se llevaron al laboratorio, en donde fueron separadas las hojas y flores, y se acondicionaron para su secado sobre un papel periódico, en un lugar aireado y sombreado.

4.3 Preparación de los extractos acuosos

La elaboración de los extractos acuosos requiere que la planta se encuentre seca, y molida finamente, para que exista una buena extracción de sus componentes secundarios hidrosolubles. Para ésto, una vez que estuvo seca la planta, se molió en un molino manual y posteriormente se tamizó el polvo en una malla de 40, para obtener partículas pequeñas y homogéneas. Estos polvos se conservaron en bolsas de papel con su respectiva identificación.

La preparación de los extractos acuosos se efectuó mediante dos formas principales. La primera, a la que llamamos macerado, se preparó colocando 5 gramos de planta molida en 100 ml de agua y se agitó esporádicamente durante 24 horas. La segunda fue la infusión, en la que se hirvieron los 100 ml de agua, y al momento de hervir se retiró del fuego y se añadieron los 5 gramos de planta molida.

Estos extractos se almacenaron durante 24 horas en frascos de vidrio con la finalidad de que en este tiempo se realizara la mayor extracción posible de todos los compuestos hidrosolubles. Al término de este tiempo, se separó sólido y líquido, y este último se utilizó para las pruebas de evaluación.

256

4.4. Cría masiva de insectos

Las especies de insectos en las cuales se evaluaron las nueve especies de Cestrum fueron las siguientes: A. aegypti, C. quinquefasciatus, E. varivestis y S. frugiperda.

4.4.1. Mosquito A. aegypti

La cría del mosquito transmisor de la fiebre amarilla A. aegypti se iniciaba diariamente con la colecta de las pupas, las cuales se colocaban en un recipiente con agua, y éste dentro de una jaula entomológica para la emergencia de los adultos. Los machos se alimentaban con azúcar y pasas, mientras que las hembras lo hacían de la sangre de "cuyos" o ratas blancas, que previa inmovilización se introducían en la jaula todas las noches. Las características distintivas de los sexos en esta especie se basan principalmente en la forma de las antenas; muy plumosa en el macho y con unas cuantas setas en la hembra.

En la jaula de emergencia de adultos se introducía un recipiente con agua, en cuya pared interior se colocaba un papel filtro semisumergido a fin de que los huevecillos depositados en el agua se adhirieran a éste y facilitaran su recolección. El papel filtro se cambiaba cada cuatro días y después de un período de almacenamiento se sumergía en charolas con agua para que las larvas emergieran en uno o dos días. Posteriormente, dicho papel se extraía para someterlo a un proceso de secado al medio ambiente, de la cámara de cría, durante cinco días, al cabo de los cuales se volvía a introducir a otra charola con agua para que eclosionaran los huevecillos que no lo hicieron la

primera vez.

Una vez que las larvas de los mosquitos emergían se trasladaban a charolas con agua, en donde se les alimentaba con una dieta preparada de alimento molido para perro y levadura de cerveza, en una proporción de 3:1, respectivamente. En estos recipientes transcurría todo el estado larval.

Las larvas durante su desarrollo pasan por cuatro ínstares, al terminar esta etapa se transforman en pupas. Por tener diferentes estructuras de edades en el período larval, diariamente se recolectaban las pupas y se colocaban en un recipiente con agua, el cual se introducía en la jaula entomológica de los adultos, para la emergencia de los nuevos adultos, y de esta forma se completaba el ciclo biológico del mosquito.

La cámara de cría se mantuvo a una temperatura de 25±2°C, con un fotoperíodo de 12 horas.

4.4.2 Mosquito C. quinquefasciatus

La cría del mosquito C. quinquefasciatus se realizó con la metodología señalada por Georghiou et al. (1966). Diariamente se colectaban las masas de huevecillos de la jaula donde se encontraban los adultos, y se colocaban en vasos con agua para su eclosión. Dos o tres días después emergían las larvas, que inmediatamente se trasladaban a bandejas de peltre (35 x 20 x 5 cm) con agua, donde se les proporcionaba alimento preparado con levadura y alimento molido para perro, en una proporción de 1:3, respectivamente. El período larval,

aproximadamente de 15 días, transcurrió en las bandejas, donde al formarse las pupas se colectaban y depositaban en un recipiente con agua, que se introducía en una jaula entomológica (60 x 50 x 50 cm), en donde emergían los adultos. Estos disponían de azúcar y pasas machacadas, además la hembra se alimentaba de la sangre que succionaba de pollitos, de aproximadamente 15 días de edad. La oviposición se realizaba en recipientes con agua, que se mantenían dentro de la jaula. Con la colecta de los huevecillos se iniciaba nuevamente el ciclo de cría. La cámara de cría se mantuvo a una temperatura de 26 ± 2°C y un fotoperíodo de 12 horas.

4.4.3 Conchuela del frijol, *E. varivestis*

La reproducción de *E. varivestis* se realizó en el insectario del Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

La cría masiva de conchuela del frijol, se inició con huevecillos y adultos colectados en la zona agrícola de Chapingo, Estado de México.

Las actividades en la cría de este insecto, al igual que en los demás, se realizaban cotidinamente, de la siguiente manera: los adultos se colocaban dentro de una jaula con plantas de frijol Canario 107, de 15 días de edad; de esta manera, las hembras ovipositaban en los folíolos de frijol. Posteriormente se colectaban los huevecillos y se colocaban en una caja de petri con un algodón húmedo. Al eclosionar los huevecillos, las larvas se transferían a plantas de frijol, en donde pasaban todo su ciclo larval, cambiándoles

contínuamente de alimento. Las prepupas se depositaban en cajas de petri, para obtener las correspondientes pupas y por consiguiente sus respectivos adultos. Estos se colocaban en plantas de frijol de 15 días de edad, donde se alimentaban, copulaban y ovipositaban; cerrando de esta manera su ciclo biológico.

Las condiciones de la cámara de cría fueron de 27 ± 2°C de temperatura, 65 ± 5% de humedad relativa, y con un fotoperíodo de 12 horas.

4.4.4. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda

La cría de gusano cogollero del maíz se iniciaba diariamente colectando los adultos de la jaula de emergencia, sexándolos, y posteriormente colocando 15 parejas en bolsas de papel estraza del número seis. Las hembras se reconocían fácilmente por el color pajizo uniforme en el ala anterior, mientras que el macho se detectaba por manchas blancas, irregulares y pequeñas en el ala anterior. Después de dos días de apareamiento, y de preoviposición, se cambiaban los adultos a otra bolsa, para recortar en la bolsa desechada los trozos de papel que contenían los de huevecillos. De esta manera, diariamente se cambiaban de bolsa los adultos y se obtenían los grupos de huevecillos. En cada bolsa de apareamiento se introducía un recipiente que contenía un algodón humedecido al 15%, con agua endulzada con miel, para la alimentación de los adultos.

Los huevecillos se depositaban en recipientes de acrílico, con fuente de humedad, para su eclosión. Después de la emergencia de las larvas, se colocaban éstas en pequeños vasitos, a los cuales previa-

mente se les introducía dieta artificial. Estos vasitos se revisaban periódicamente para desechar a la población contaminada por hongos, y para añadirles más dieta artificial. De esta manera, todo el desarrollo larval lo pasaban en los vasitos; lugar donde se realizaba también la pupación. Estas pupas se colectaban diariamente y se colocaban en las jaulas de emergencia; previa desinfectada con hipoclorito de sodio al 1%, durante cinco segundos.

En esta forma, se realizaba la cría de gusano cogollero, teniendo diferentes edades en cada uno de los estados biológicos, de modo que se disponía contínuamente de larvas de primer ínstar para realizar las evaluaciones de Cestrum.

4.5. Pruebas biológicas y evaluación

La evaluación de los extractos acuosos de Cestrum se realizó en el medio acuoso en que se desarrollaron los mosquitos, en la dieta artificial en la que se alimentó el gusano cogollero, y en folíolos de frijol para conchuela del frijol.

4.5.1. Mosquitos A. aegypti y C. quinquefasciatus

Las pruebas biológicas en los mosquitos A. aegypti y C. quinquefasciatus se realizaron con larvas de cuarto ínstar temprano, las cuales se seleccionaron de la población total de mosquitos, y se depositaron en una bandeja con agua, donde finalmente se eliminaron las más pequeñas y las más grandes: uniformizando así la población de insectos a tratar. Posteriormente se colocaron 20 larvas en cada vaso de plástico, al cual previamente se le añadieron 100 ml de agua. En seguida se depositó un mililitro de la infusión

261

o macerado de cada una de las nueve especies de Cestrum, a cada vasito. Al testigo de comparación no se le aplicó ningún tratamiento. En esta forma, se realizaron tres repeticiones por cada extracto acuoso.

La evaluación de mortalidad se realizó a las 24 horas después de la aplicación de los tratamientos. Se registró como larva muerta a aquélla que no presentara los movimientos normales de desplazamiento. En este parámetro, se consideró tóxico al tratamiento que ocasionó una mortalidad corregida mayor o igual al 30%.

4.5.2. Conchuela, E. varivestis

La evaluación de Cestrum en conchuela de frijol se realizó con diez larvas de primer ínstar, recién emergidas del huevecillo, las cuales se depositaron sobre un folíolo de frijol, que fue preparado de la siguiente manera: se sumergió su lámina foliar en su respectivo tratamiento, después se dejó airear por un tiempo aproximado de 20 minutos, al cabo del cual, se le colocó un algodón humedecido con agua, en la base del peciolulo para conservar la turgencia durante el tiempo del experimento. Cada folíolo se conservó en una caja de Petri, la cual se acondicionó con tres trozos pequeños de popote, dispuestos en triángulo, sobre los cuales se depositó el folíolo y sus 10 larvas pequeñas. De esta manera, las larvitas pudieron alimentarse del envés de la lámina foliar. Con esta metodología, se realizaron, tres repeticiones para cada tratamiento. En el testigo, el folíolo se sumergió en agua solamente, y se colocó en la caja de Petri después de su tiempo de aireación.

La evaluación de estas pruebas biológicas consistió en determinar la mortalidad de la población tratada con los extractos acuosos, el peso de las larvas vivas y el daño ocasionado por las larvas. El primer parámetro se definió mediante el conteo de larvas vivas, después se restó del total de larvas tratadas y se calculó finalmente el porcentaje de mortalidad. Al respecto, se consideró tóxico el tratamiento que ocasionó una mortalidad corregida mayor o igual al 40%, tres días después de la aplicación de los extractos acuosos.

El peso de larva, se registró el peso total de las larvas vivas y se obtuvo un promedio de acuerdo a la cantidad de insectos por tratamiento. Este parámetro, peso promedio de larva, se calculó en porcentaje en relación al testigo. Es decir, como en el testigo no se realizó ningún tratamiento las larvas se desarrollaron normalmente, por ende su peso se consideró como un promedio normal; esto es, el 100%. Los tratamientos que ocasionaron un porcentaje de peso de larva menor o igual al 50, se consideraron tóxicos para conchuela del frijol.

El tercer parámetro evaluado en conchuela fue el daño. Este se registró en base a la superficie dañada de la lámina foliar, tomando como 100% a la superficie dañada en el testigo. En esta evaluación se consideraron tóxicos a la conchuela los extractos acuosos que provocaron un daño menor o igual al 50%, en relación al testigo.

4.5.3. <u>Cogollero, S. frugiperda</u>

Para el caso de gusano cogollero se pesaron 20 gramos de dieta merídica, la cual se mezcló homogéneamente con 4 ml del extracto acuoso respectivo; la mezcla se dividió en diez partes iguales y se

262

colocaron, aproximadamente dos gramos de dieta, en cada uno de los diez vasitos de plástico que representaron una repetición. Posteriormente se colocaron tres larvas de primer ínstar en cada vasito, los cuales fueron tapados inmediatamente. En seguida se anotaron los datos de la repetición y la fecha de realización del tratamiento, para su debida identificación.

Las condiciones homogéneas de la cámara de cría permitieron ajustar un diseño experimental completamente al azar.

Cada tratamiento consistió de tres repeticiones, por lo que se utilizó un total de 90 larvas de primer ínstar por tratamiento. Las repeticiones se realizaron a intervalos mínimos de 24 horas. A la dieta utilizada como testigo, tratamiento de comparación, solamente se le agregó agua.

La evaluación de **Cestrum** en gusano cogollero se realizó a los siete días después de la aplicación de los extractos acuosos sobre la dieta. El primero se registró en porcentaje, relacionando el número de larvas muertas con la población total tratada. De esta manera, cuando se observó una mortalidad igual o mayor al 20% se determinó como planta prometedora en el combate de gusano cogollero a la especie evaluada. En el segundo parámetro, peso de larva, se tomó el peso promedio de larvas vivas y se comparó con el testigo, tomando a éste como 100% de peso. De modo que los tratamientos que ocasionaron el 50% o menos de peso promedio de larva se consideraron tóxicos al gusano cogollero.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en esta investigación, y la discusión de éstos, se presentan a continuación en el orden en que se han tratado desde un principio las especies de insectos, en este documento.

5.1 Mosquito A. aegypti

Los resultados registrados, en porcentaje de mortalidad, sobre larvas de cuarto ínstar del mosquito **A. aegypti**, de nueve especies del género **Cestrum** (Solanaceae), en forma de infusión y macerado acuosos al 5%, se observan en el Cuadro 10. En éste, se evidencía que los extractos acuosos de **C. anagyris** y **C. thyrsoideum** preparados como infusión, resultaron tóxicos al ocasionar una mortalidad de 73.7 y 98.2%, respectivamente. En cambio, cuando se probaron como macerados, los resultados fueron más alentadores, puesto que en esta evaluación, además de **C. anagyris** y **C. thyrsoideum** con 78.9 y 96.5% de mortalidad, también **C. elegans** y **C. nocturnum** mostraron actividad mosquiticida al eliminar el 70.0 y 31.6% de la población tratada.

De esta manera, las especies que resultaron prometedoras en el combate del mosquito **A. aegypti** en orden descendente de toxicidad, fueron: **C. thyrsoideum, C. anagyris, C. elegans** y **C. nocturnum.**

Como se señaló en el párrafo anterior **C. thyrsoideum** fue la mejor planta al lograr una mortalidad mayor al 90%, en ambas formas de elaboración del extracto acuoso, lo cual ubica a esta especie como más tóxica

Cuadro 10. Porcentaje de mortalidad obtenido al aplicar los extractos acuosos (infusión y macerado) de las nueve especies de **Cestrum** al 5% en larvas del cuarto ínstar de **Aedes aegypti**, en Chapingo, México (1989).

Especie de **Cestrum**	Mortalidad (%)	
	Infusión	Macerado
C. anagyris	79.7	78.9
C. dumetorum	0.0	0.0
C. elegans	15.0	70.0
C. glanduliferum	0.0	0.0
C. lanatum	0.0	0.0
C. nocturnum	14.0	31.6
C. roseum	5.3	0.0
C. scandens	0.0	0.0
C. thyrsoideum	98.2	96.5

que **Hebe speciosa** (Scrophulariaceae); que ocasionó el 83.3% como macerado, en las evaluaciones relaizadas por Sánchez (1987). No obstante, sus buenos resultados, se considera menos tóxica que **Yuca filifera** (Liliaceae), la cual provocó la mortalidad total en la investigación de Sánchez (1987).

5.2 Mosquito C. quinquefasciatus

En el mosquito **C. quinquefasciatus** también se realizó la misma evaluación que en **A. aegypti**, como se señaló anteriormente en la parte metodológica. Los resultados emanados de estas pruebas biológicas se presentan en el Cuadro 11, en el cual se observa que cuatro plantas en forma de infusión ocasionaron una mortalidad superior al 60%. Las plantas a las que se hace referencia son: **C. anagyris**, **C. elegans**, **C. lanatum** y **C. thyrsoideum** con 90.9, 88.9, 69.1 y 63.7% de mortalidad, respectivamente. Por otro lado, cuando se probaron las nueve especies en forma de macerado, solamente **C. anagyris** y **C. elegans** resultaron prometedoras en el combate del mosquito **C. quinquefasciatus**, al provocar el 96.4 y 96.3% de mortalidad, respectivamente.

En lo que respecta a la comparación de estos resultados con la información generada en otras investigaciones, se encuentra que Rodríguez y colaboradores (1982), y Rodríguez y Lagunes (1987) reportaron la toxicidad de **C. anagyris**, **C. roseum** y **C. thyrsoideum**, todos en forma de macerado. En relación a la primera, en este trabajo se logró el 21.4% más de mortalidad que las citas de discusión, mientras que en la segunda y tercera especie no se registró ninguna larva muerta, lo cual contrasta con el 51.8 y 41.0% de mortalidad obtenida por Rodríguez y Lagunes (1987).

Cuadro 11. Porcentaje de mortalidad obtenido al aplicar los extractos acuosos (infusión y macerado) de las nueve especies de **Cestrum** al 5% en larvas del cuarto ínstar de **Culex quinquefasciatus**, en Chapingo, México (1989).

Especie de **Cestrum**	Mortalidad (%)	
	Infusión	Macerado
C. anagyris	90.9	96.4
C. dumetorum	0.0	0.0
C. elegans	88.9	96.3
C. glanduliferum	0.0	0.0
C. lanatum	69.1	0.0
C. nocturnum	0.0	16.4
C. roseum	9.2	0.0
C. scandens	0.0	0.0
C. thyrsoideum	63.7	0.0

Las especies de Cestrum que resultaron más tóxicas contra esta especie de insectos, fueron C. anagyris y C. elegans, al ocasionar 90.9 y 96.4, 88.9 y 96.3% de mortalidad, en infusión y macerado, respectivamente. Estos datos le confieren mayor toxicidad a las especies enunciadas que a la cancerina Hippocratea sp. (Hippocrateaceae), evaluada por Pacheco (1983), el cual obtuvo 78.0 y 79.0% de mortalidad para infusión y macerado, respectivamente.

5.3. Conchuela del frijol, E. varivestis

En conchuela del frijol se registraron datos de tres parámetros de evaluación: mortalidad, daño, y peso de larva, los cuales se anotan en el Cuadro 12, en donde se señalan los porcentajes obtenidos en infusión y macerado de las nueve especies de Cestrum, para cada uno de los parámetros evaluados.

Las mejores plantas para el combate del primer ínstar de conchuela E. varivestis fueron C. anagyris, C. nocturnum y C. thyrsoideum. En la primera especie, resultaron promisorias la infusión y el macerado, con 46.7 y 70% de mortalidad, respectivamente. En la segunda especie enunciada, se obtuvo el 76.7% de individuos muertos en infusión, mientras que en el macerado fue de 100.0%. En la tercer planta, solamente la infusión mostró toxicidad al ocasionar el 33.3% de mortalidad.

El porcentaje de daño, las plantas que mostraron protección al folíolo de frijol, fueron: C. anagyris y C. nocturnum. Ambas especies, tanto en infusión como macerado, con 43.3 y 37.9, y 27.1 y 9.0%, con respecto al testigo (Cuadro 12).

Cuadro 12. Resultados de mortalidad, daño y peso de larva obtenidos a los tres días después de la aplicación de los extractos acuosos de nueve especies de **Cestrum** al 5%, en follaje de frijol donde se alimentaron larvas de primer ínstar de la conchuela del frijol **E. varivestis**, en Chapingo, México (1988-1989).

Especie de **Cestrum**	Mortalidad (%)		Daño (%)		Peso de larva (%)	
	Infusión	Macerado	Infusión	Macerado	Infusión	Macerado
C. anagyris	46.7	70.0	43.3	37.9	69.3	78.1
C. dumetorum	23.3	13.3	79.1	76.9	66.7	91.2
C. elegans	6.7	6.7	93.9	98.6	96.8	95.7
C. glanduliferum	23.3	6.7	69.0	81.0	100.0	100.0
C. lanatum	6.6	10.0	82.9	87.8	93.0	100.0
C. nocturnum	76.7	100.0	27.1	9.0	100.0	0.0
C. roseum	23.3	20.0	75.8	95.0	87.7	87.7
C. scandens	13.3	3.3	96.1	99.0	87.2	86.2
C. thyrsoideum	33.3	20.0	70.8	84.0	79.8	78.0

En lo que respecta a peso de larva solamente **C. nocturnum** resultó prometedor, puesto que como se reportó mortalidad total en el macerado, no hubo larvas vivas para el registro del peso, por lo tanto se registra como cero.

De manera general, tomando en cuenta las tres formas de evaluación, las especies tóxicas contra conchuela del frijol, en orden descendente de actividad, fueron: **C. nocturnum**, **C. anagyris** y **C. thyrsoideum**.

En otros resultados, obtenidos con la misma metodología ensayada en esta tesis, se citan a **Hippocratea** sp (Hippocrateaceae), **Cestrum nocturnum**, **Nerium oleander** (Apocynaceae), **Trichilia americana** y **Trichilia havanensis** (Meliaceae) (Mota, 1984; Romo y Rodríguez, 1987; Luna, 1988). En **Hippocratea** sp, Mota (1984) reportó el 100% de mortalidad para infusión y macerado; esto es, mayor toxicidad que la señalada por Luna (1988); 71.0 y 76.8%, lo cual indica que esta especie es más tóxica para conchuela que **C. nocturnum**, de acuerdo a Mota, o similar en efectividad acorde con Luna. En la comparación de los resultados obtenidos por Mota en **C. nocturnum**, con los registrados en esta evaluación, se observa que en este trabajo se logró un incremento del 30% de mortalidad, en ambas formas de elaboración de los extractos acuosos. **N. oleander**, reportada por Luna (1988), resultó menos efectiva que **C. nocturnum**, pero con mayor toxicidad que **C. anagyris**. En **T. americana** y **T. havanensis**, evaluadas por Romo y Rodríguez (1988), se obtuvo menor actividad insecticida que **C. nocturnum**, pero similar efectividad que **C. anagyris**, tanto en infusión como macerado.

5.4. Gusano cogollero del maíz, S. frugiperda

Los resultados obtenidos de la aplicación de nueve especies de Cestrum, en infusión y macerado acuosos al 5%, sobre larvas de primer instar del gusano cogollero del maíz S. frugiperda se muestran en el Cuadro 13, en el cual se observa que solamente C. nocturnum y C. elegans manifestaron toxicidad. El primero causó el 33.3% de mortalidad como infusión, y 30.9% como macerado. En cambio el segundo Cestrum, resultó prometedor al ocasionar una disminución de 46.9% de peso, en larvas tratadas con la infusión, en relación al testigo.

En otras investigaciones, efectuadas con la misma metodología, se reportan contra esta plaga: Alchemilla procumbens (Rosaceae), Bocconia arborea (Papaveraceae), Hippocratea sp. (Hippocrateaceae), Mammea americana (Guttiferae), y Salvia tiliaefolia (Labiatae) (Rodríguez et al., 1982; Martínez, 1983; Villanueva, 1988). La mejor planta, de las especies cietadas anteriormente es Hippocratea sp, la cual ocasionó más del 7.9% de mortalidad en comparación con los resultados obtenidos con C. nocturnum en esta investigación, en infusión y macerado. En cambio con las demás especies, C. nocturnum resultó más tóxica para cogollero, puesto que mostró actividad en ambas formas de elaboración, mientras que en B. arborea solo fue en macerado y A. procumbens en infusión. En peso de larva solamente C. elegans resultó prometedora en este trabajo, lo cual puede compararse con M. americana, S. tiliaefolia, Hippocratea sp. y B. arborea, observándose que su toxicidad es muy baja en este parámetro, puesto que disminuyó el peso de larva en menor porcentaje que las demás especies.

Cuadro 13. Mortalidad y peso de larva obtenidos a los siete días después de la aplicación de los extractos acuosos de nueve especies de **Cestrum** al 5%, sobre dieta merídica de gusano cogollero del maíz **S. frugiperda**, en Chapingo, México. (1989).

Especie de **Cestrum**	Mortalidad (%)		Peso de larva (%)	
	Infusión	Macerado	Infusión	Macerado
C. anagyris	4.8	14.4	76.7	73.0
C. dumetorum	9.7	9.7	63.4	53.1
C. elegans	17.2	18.5	46.9	100.0
C. glanduliferum	23.4	18.6	62.5	71.9
C. lanatum	6.0	7.7	93.0	86.0
C. nocturnum	33.3	30.9	59.4	68.8
C. roseum	19:8	16.0	65.6	62.5
C. scandens	14.8	22.2	60.0	81.3
C. thyrsoideum	4.8	8.9	93.0	100.0

6. CONCLUSIONES

En la evaluación de nueve especies de **Cestrum** al 5%, en infusión y macerado acuosos, contra larvas de cuarto ínstar del mosquito **Aedes aegypti** y **Culex quinquefasciatus**, y conchuela del frijol **Epilachna varivestis**, y gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** se concluye lo siguiente:

a) Las especies de **Cestrum** que provocaron mortalidad mayor al 30% en **A. aegypti** fueron: **C. thyrsoideum** y **C. anagyris**, ambos en infusión y macerado, mientras que **C. elegans** y **C. nocturnum** solamente en macerados, en orden de toxicidad.

b) Las especies de **Cestrum** que provocaron mortalidad mayor al 30% en **C. quinquefasciatus** fueron: **C. anagyris** y **C. elegans**, ambos en infusión y macerado, mientras que **C. lanatum** y **C. thyrsoideum** solamente en infusión, en orden descendente de actividad tóxica.

c) En conchuela del frijol **E. varivestis**, las especies de **Cestrum** que resultaron prometedoras fueron: **C. nocturnum**, en infusión y macerado, causando una mortalidad mayor al 30% y un daño menor al 50%, conjuntamente con un peso de larva menor al 50% en comparación al testigo; **C. anagyris**, prometedor en mortalidad y daño, en ambas formas de elaboración; y **C. thyrsoideum**, manifestó su actividad solamente en mortalidad, como infusión.

d) En gusano cogollero del maíz, dos especies resultaron prometedoras: **C. nocturnum** y **C. elegans**. El primero causó una mortalidad mayor al 30% como infusión y macerado, y el segundo disminuyó al 46.9% de peso de larva en relación al testigo, como infusión.

e) En orden de efectividad, de acuerdo a los resultados obtenidos en las cuatro especies de insectos, se citan las seis plantas que mostraron la mayor actividad insecticida: **C. nocturnum**, **C. anagyris**, **C. thyrsoideum**, **C. elegans**, **C. dumetorum** y **C. lanatum**.

7. LITERATURA CITADA

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18:265-267.

Alvarez R., A. 1986. Prueba de plantas con propiedades insecticidas para el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae) en Michoacán. Resúmenes del XXI Congreso Nacional de Entomología. Monterrey, Nuevo León, México. p. 133-134

Amonkar, S.V. and E.L. Reeves. 1970. Mosquito control with active principle of garlic, **Allium sativum**. J. Econ. Entomol. 63 (4): 1172-1175.

Ammen, M.; R.M. Shahjahan; H.R. Khan and A.K.A. Chowdhury. 1985. Larvicidal effects of indigenous Derris elliptica root on Aedes aegypti (Díptera:Culicidae). International Quartely of Entomology 1(1):39-43.

Arenas L., C. 1984. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. Una alternativa por explotar. Tesis Prof. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 161 p.

Atrii, B.S. and R. Prasad. 1980. Neem oil extractive an effective mosquito larvicide. Indian. Jour. Ent. 42(3):371-374.

Ayala O., J.L. 1985. Evaluación de sustancias vegetales contra el gusano cogollero del maíz Spodptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae). Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 105 p.

Bauman, V.K. 1978. Vitamin D and calcium-binding proteina. No. 48596. Biol. Abstr. 68(8):4864 (Vopr. Pitan. (4): 3-12).

Bianchi, E.; F. Girardi; F. Díaz; R. Sandoval, and M. González. 1963. Components of the leaves and fruit of Cestrum parqui: tigogenin, digallogenin, digitogenin, and ursolic acid. No. 1237 of. Chem. Abstr. 60(10): sin pág. (Ann. Chim. (Rome) 53(11):1761-1778).

Bianchini, F. y C. Pantano A. 1975. Guía de plantas y flores. Ed. Grijalbo, S.A., Granjas 82, México 16, D.F. p. 71.

Blazheevich, N.V. 1977. Vitamin D-like activity in plants of the Solanaceae family: literature review. No. 41807. Biol. Abstr. 65(7):4105. (Vopr. Pitan. (4): 51-57).

Carballo, M. y R. Quiroga. 1986. Evaluación de extractos vegetales para el combate del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Villaflores, Chiapas. Resúmenes del XXI Congreso Nacional de Entomología. Monterrey, Nuevo León. México. pág. 140.

Cárcamo, M.V. 1961. Chromatographic separation of the alkaloids of Bulnecia retamo, Heliotropium arborescens, Cestrum auriculatum. No. 15032b. Chem. Abstr. 61 (2): sin pág. (Bol. Soc. Quím. Perú 27(3):161-172).

Caro M., P.H.; J.L. Ayala O.: C. Rodríguez H. y F.C. Viezca G. 1989. Evaluación de extractos vegetales para el control de conchuela del frijol Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera:Coccinellidae) en Chapingo, México. Resúmenes del XXIV Congreso Nacional de Entomología. 21 al 24 de mayo de 1989. Oaxtepec, Morelos, México. p. 379.

Chakravarti, R.N.: S. Datta, and M.N. Mitra. 1963a. Ursolic acid from Cestrum diurnum. No. 7850c. Chem. Abstr. 59(7): sin pág. (Bull. Calcutta School Trop. Med. 11: 20-21).

_____. 1963b. Yucagenin from Cestrum nocturnum. No. 3413 f. Chem. Abstr. 61 (3): sin pág. (Bull. Calcutta School Trop. Med. 11(2):56-57).

_____. 1964. Tigogenin and ursolic acid from Cestrum diurnum Linn. Experientia 20(4):200.

Chavan, S.R.; P.B. Deshmukh and D.M.Renapurkar. 1979. Investigation of indigenous plants of larvicidae activity. Bulletin of the Haffkine Institute (India) 7(2):23-33.

D'Arcy, W.G. 1979. The classification of the Solanaceae. In: The biology and taxonomy of the Solanaceae. J.G. Kawkes; R.N. Lester, and A.D. Skelding (Eds). Number 7. Linnean Society Symposium Series. Academic Press. London. p. 87-112.

Del Amo R., S. 1979. Plantas medicinales del estado de Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz. México. p. 55.

Di L., J.R. 1977. Guía fitosanitaria para cítricos. Primera edición. Concordia, Argentina.

Espinoza P., J.A.; C. Rodríguez H. y A. Lagunes T. 1985. Búsqueda de plantas del área del Lago de Texcoco con actividad tóxica contra mosquito casero, Culex quinquefasciatus Say (Díptera: Culicidae). Memorias del VI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 13-16 de Noviembre de 1985. Taxco, Guerrero,México. p. 22-28

Espinosa S., A.J. 1985. Plantas medicinales de la Huasteca Hidalguense. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 159 p.

Georghiou, G.P.; P. Wirth; R. Mellon; Z. Al-Khatib; C. Murray; M. Hawley; H. Tran; F. Pelsve, and J. Hazelrigg. 1966. Insecticide resistance in mosquitoes: research on new chemicals and techniques for management. Anual Report 1984. Mosquito Control. Research. Division of Agriculture and natural Resources. University of California. p. 96-99.

González G., O.J. 1986. Evaluación de métodos tecnificados y no tecnificados para el combate del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y del gorgojo del maíz Sitophilus zeamais (Motsch.) en la Chontalpa, Tabasco, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco, México. 178 p.

González, Q.L. 1968. Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hgo., Departamento de Prehistoria. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. pp. 33-45.

Grainge, M.; S. Ahmed; W.C. Mitchell, and J.W. Hylin. 1985. Plant species reportedly possessing pest-control properties, and EWC/UH database. Second printing. East-West Center, Honolulu, and University of Hawaii. 249 p.

Halim, A.F. 1970. Isolation and characterization of the alkaloids of Cestrum nocturnum and Cestrum diurnum Analysis of the essential oil of Comptonia peregrina. No. 148486 g. Chem. Abstr. 75:65.

_____; R.P. Collins; M.S. Berigari. 1971. Alkaloids produced by Cestrum nocturnum and Cestrum diurnum. No. 85202 p. Chem. Abstr. 75:91. (Planta Med. 20(1):44-49).

Hansberry, R. y C. Lee. 1943. The yambean Pachyrrhizus erosus Urban, as apossible insecticide. J. Econ. Entomol. 36(2):351-352.

Hughes, M.R.; T.A. McCain; S.Y. Chang; M.R. Haussler; M. Villageale, and R.H. Wasserman. 1977. Presence of 1,25-dihydroxyvitamin D-glycoside in the calcinogenic plant Cestrum diurnum. Nature (London) 268 (5618):347-349.

Jacobson, M. 1958. Insecticides from plants: a review of the literature 1941-1953. Agriculture Handbook. No. 154. USDA. Washington, D.C. USA. p. 223.

_____. 1975. Insecticides from plants: a review of the literature, 1954-1971. Agriculture handbook No. 461. USDA. Washington, D.C. USA. p. 92.

Kereselidze, E.V.; T.A. Pkheidze, and E.P. Kemertelidze. 1970. Steroid sapoenins from **Cestrum elegans** and **Cestrum parqui**. No. 117182. J. Chem. Abstr. 73:82. (Khim. Prir. Soedin. 6(3):379).

Krook, L.; R.H. Wasserman; J.N. Shively; A.H. Tashjian, Jr.: T.D. Brokken, and J.F. Morton. 1975. Hypercalcemia and calcinosis in Florida horses; implication of the shrub, **Cestrum diurnum**, as the causative agent. Cornell Vet. 65(1):26-56.

Kubo, I. and K. Nakanishi. 1979. Some terpenoid antifeedants from tropical plants. Advances in Pesticide Science. H. Geissbuhler (Ed.) IUPAC 2. Pergamon Press. New York, USA. p. 284-294.

Kubo, I.; J.A. Kloche and S. Asaro. 1981. Insects, ecdysis inhibitors from the east african medicinal plant **Ajuga remota** (Labiatae) Agric. Biol. Chem. 45(8):1925-1927.

Kumul D., E. 1983. Búsqueda de plantas silvestres del estado de Veracruz con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** J.E. Smith y mosquito casero **Culex quinquefasciatus** Say. Tesis profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACh. Chapingo, México. 76 p.

Lagunes T., A. 1984. Empleo de substancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal. Informe final de Proyecto CONACYT-CP: PCAFBNA-001299. Chapingo, México. 162 p.

_____; C. Arenas L. y C. Rodríguez H. 1984. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 204 p.

Lalonde, R.T. and L.C. Gardner. 1980. N-(2-methyl propil)-(E-E)-2, 4 decadienamine: a mosquito larvicide from **Achillea millefolium**. J. Chem. Ecol. 6(1):35-48.

Luna R., M.E. 1988. Toxicidad de extractos vegetales contra larvas de conchuela del frijol (**Epilachna varivestis** Mulsant) (Coleoptera:Coccinellidae) en condiciones de laboratorio. Tesis Profesional. U.D.I.C.B.A. Universidad Veracruzana. Córdoba, Veracruz, México. 60 p.

Martínez, M 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 312-313. y 456-457.

Martínez P., S. 1983. Búsqueda de plantas medicinales con propiedades insecticidas contra el gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae). Tesis Profesional. Depto. de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 83 p.

Molderez, M.; Nagels, and F. Parmentier. 1978. Time-course tracer studies on the metabolism of cinnamic acid in Cestrum poegppiggi. Phytochemistry 17(10):1747-1750.

Mota S., D. 1984. Los extractos acuosos de plantas silvestres como una alternativa para el combate de la conchuela del frijol Epilachna varivestis Muls. (Coleoptera:Coccinelidae). Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. UACh. Chapingo, México. 67 p.

Nagels, L. and F. Parmentier. 1975. Kinetic study of possible intermediates in the biosynthesis of Chlorogenic acid in Cestrum poeppiggi. Phytochemistry 15(5):703-706.

_____; W.V. Dongen, and F. Parmentier. 1982. Cestrico acid, a caffeic acid ester from Cestrum euanthes. Phytochemistry 21(3):743-746.

Naragman, C.R.; R.P. Sing y D.D. Sawainap. 1980. Phagode terrency of various of neem oil against Schistocerca gregaria Forsk. Entomology Abstr. 13 (10). Indian Jour. Entomol. 43(3):469-472.

Nasseh, M.O. 1982. The effect of crude extracts of Alllium sativum on feeding activity and metamorphosis of Epilachna varivestis (Coleoptera: Coccinelidae). (Z. Angew Entomol. 92(5):464-471).

Nee, M. 1986. Solanaceae I. Fascículo 49. INIREB. Flora de Veracruz. Jalapa, Veracruz, México. p. 30-63.

Ortega A., L.D.; A. Lagunes T.; J.C. Rodríguez M.; C. Rodríguez H. y L. Hernández P. 1987. Evaluación de la toxicidad de polvos de origen vegetal sobre el gorgojo del frijol Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera:Bruchidae) en condiciones de laboratorio. Resúmenes del XXII Congreso Nacional de Entomología. 19-23 de abril de 1987. Cd. Juárez, Chihuahua, México. p. 126-127.

Pacheco C., J.J. 1983. Búsqueda de sustancias tóxicas en plantas medicinales contra larvas de mosquito casero: Culex quinquefasciatus Say (Diptera:Culicidae). Tesis de Licenciatura. Departamento de Parasitología Agrícola. UACh. Chapingo, México. 63 p.

Pacheco, J.M. 1975. Pharmacognostic study of Cestrum nocturnum L. (Family, Solanaceae). No. 68400. Biol. Abstr. 61(12): 7105. (Atlas Soc. Biol. Río de J. 17 (13): 111-115).

Pedraza F., J.J.; M. Albarrán M.; C. Rodríguez H. y A. Lagunes T. 1985. Utilización de sustancias acuosas vegetales para el combate del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae), en San Antonio del Rosario, Tlatlaya, Estado de México. Memoria del VI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. 13-16 de noviembre de 1985. Taxco, Guerrero, México. p. 35-44.

Pérez H., S. 1981. El género **Cestrum** (Solanaceae) en el Valle de México. Resúmenes del VIII Congreso Mexicano de Botánica. 17-23 de octubre, 1981. Morelia, Michoacán. México. p. 153.

_____. 1987. El género **Cestrum** (Solanaceae) en el Valle de México. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México. 60 p.

Pkheidze, T.A.; E.V. Kereselidze; T.N. Kuchuchushvili, and E.P. Kemertelidze. 1967. Steroid sapogenins of some georgina plants. No. 115868e. Chem. Abstr. 75:24. (Tr. 1-go Uses. S'ezda Farm: 215-221).

Robalo, M.M. 1982. La Barreta. Comunicado No. 5 sobre Recursos Bióticos Potenciales del País. INIREB. Publicación s/p. Xalapa, Veracruz, México.

Rodríguez H., C. 1990. Perspectivas en el uso de plantas con propiedades insecticidas. Resúmenes del II Simposio Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas. Celebrado en el XXV Congreso Nacional de Entomología. 15 de mayo de 1990. Oaxaca, Oaxaca, México. p. 28 y 29.

_____ y A. Lagunes T. 1987. Actividad tóxica de **Cestrum** spp. (Solanaceae) en larvas del mosquito casero **Culex quinquefasciatus** Say (Díptera:Culicidae). Revista Agrociencia 67:147-159, Chapingo, México.

_____; A. Lagunes T.; R. Domínguez R. y L. Bermúdez V. 1982. Búsqueda de plantas nativas del estado de México con propiedades tóxicas contra el gusano cogollero, **Spodoptera frugiperda** J. E. Smith y mosquito casero, **Culex quinquefasciatus** Say. Revista Chapingo 37-38: 35-39, Chapingo, México.

Rodríguez L., D.A.; A. Lagunes T.; J.C. Rodríguez M.; C. Rodríguez H. y L. Hernández P. 1987. Búsqueda de polvos de origen vegetal y mineral para el combate del barrenador mayor de los granos **Prostephanus truncatus** (Coleoptera:Bostrichidae) en maíz almacenado. Resúmenes del XXII Congreso Nacional de Entomología. 19-23 de abril de 1987. Cd. Juárez, Chihuahua, México. p. 173-174.

Romeo, J.T. 1984. Insecticidal iminoacids in leaves of **Calliandra**. Biochem. Syst. Ecol. 12(3); pág. 293-298.

Romo O., J.M. y C. Rodríguez H. 1988. Combate de la conchuela del frijol **Epilachna varivestis** Muls (Coccinellidae:Coleoptera) con extractos acuosos vegetales en Chapingo, Edo. de México. Resúmenes del XXIII Congreso Nacional de Entomología. 22 al 25 de mayo de 1988. Morelia, Michoacán, México. p. 282.

Rzedowski, J. 1983. Vegetación de Mëxico. Editorial Limusa. México. p. 77, 221-294.

Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Atlas cultural de México. Flora. SEP-INAH-Grupo Editorial Planeta. México. p. 125 y 195.

Salcedo B., A.L. 1985. Búsqueda de plantas nativas de Morelos con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) y mosquito (Culex quinquefasciatus Say). Tesis de Profesional. Univ. Autónoma de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 79 p.

Sánchez L., M.G. 1987. Toxicidad de extractos acuosos de plantas ornamentales del área de influencia de Chapingo, Edo. de México sobre larvas del mosquito de la fiebre amarilla Aedes aegypti (L.) (Díptera:Culicidae). Tesis de Licenciatura. Depto. de Parasitología Agrícola. UACh. Chapingo, México. 65 p.

Schmutterer, H. y G. Tervooren. 1981. The effect of squezed juices and crude of extracts of Ajuga species on feeding activity and metamorphosis of Epilachna varivestis Muls. Review of Applied. Entomology 69 (2):120.

Schultes, R.E. 1979. Solanaceus hallycinogens and their role in the development of New World cultures. In: The biology and taxonomy of the Solanaceae. J.G. Hawkes; R.N. Lester, and A.A. Skeldingo (Eds). Number 7. Linnean Society Symposium Series. Academic Press. London. p. 153-160.

_____ and A. Hoffmann. 1982. Plantas de los dioses: orígenes del uso de los alucinógenos. A. blanco (Trad.). Fondo de Cultura Económica. México. p. 10-79.

Schulz, W.D. 1985. Histological investigations on the effect of seed extracts from the neem tree Azadirachta indica on female imagenes of Epilachna varivestis (Coleoptera:Coccinellidae). Entomology Abstracts 17(9):42.

Sharma, P.V. 1982. Effects of some seed extracts on larvaes of Culex quinquefasciatus. Entomología Experimentalis et Applicata 82(33): 25-28.

Sherif, A. and R.G. Hall. 1985. Effects of an Artemisia cana extract on the development of Culex quinquefasciatus. California Mosquito and Vector Control Association. p. 76-79.

Sighamony, S.; M. Mustafa and Z. Osmani. 1981. Effects of carum oil (Ajowan) on mortality and metamorphosis of Aedes aegypti. Science and Culture 47(10):365-366.

Simpson, Ch. F. and M.L. Bruss. 1980. Ectopic calcification in lambs from feeding the plant Cestrum diurnum. No. 75546. Biol. Abstr. 69(11):8020. (Calcif. Tissue Inst. 29(3):245-250.

Standley, P.C. 1924. Trees and shrubs of Mexico (Passifloraceae-Scrophulariaceae). United States National Herbarium. Volume 23, Part 4, Washington Goverment Printing office. USA. p. 1277-1283.

Steets, R. 1976. The effect of crude extracts of the meliaceous plants **Azadirachta indica** y **Melia azederach** on various insect species. (Zeitschrift fur Angewandte Entomologie. 77(3):306-312). No. 3906. Review of applied Entomology 64(6):1098.

Vázquez S., J. 1974. Examen cualitativo de la presencia de alcaloides en plantas colectadas en el Estado de Morelos, México. Ciencia (México) 29(2):139-150.

Villanueva J., J.A. 1988. Actividad biológica de extractos acuosos de frutos vegetales sobre larvas de primer ínstar de gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae), bajo condiciones de laboratorio. Tesis Profesional. Parasitología Agrícola, UACh. Chapingo, México. 77 p.

Villar M., C.; A. Lagunes T. y C. Rodríguez H. 1988. Evaluación de soluciones vegetales contra el gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** Smith (Lepidoptera:Noctuidae) en condiciones de campo, en San Luis Potosí. Resúmenes del XXIII Congreso Nacional de Entomología. Morelia, Michoacán, México. p. 255.

Wasserman, R.H.; L. Krook, and G. Dirksen. 1977. Evidence for antirachitic activity in the calcinogenic plant, **Trisetum flavescens**. Cornel Vet. 67(3):333-350.

Watt, J.M. and M.G. Breyer-Brandwijk. 1962. The medical and poisonous plantas of Southern and Eastern African. Second edition. E. and S. Livingstone. London. p. 944-946.

Zalkow, L.H.; M.M. Gordon and N. Lanir. 1979. Antifeedants from rayless golden rod and oil of penngrogal toxic effects for the falla armyworm. J. Econ. Entomol. 72(6):812-815.

A N E X O IV.A

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
TELEFONOS 31-9855 - 31-7873 - 31-4715 FAX 31-5004
APARTADO POSTAL 10094 — SAN JOSE, COSTA RICA

F A X

DESTINATARIO	USUARIO
PARA: (INSTITUCION) Colegio Postgraduados	DE: DIRSANVEG SJ CR
NOMBRE: Ing. Jorge Araya González, Dr. Angel Lagunes Tejeda	NOMBRE: Ing. Fernando Ocampo Aguilar
No. FAX: (595) 45723	No. FAX: 506/ 31-5004
PAIS: México	No. TEL.: 31-1939
ESTADO: Chapingo	COD. IDENT.: 00393

Fecha: 06 de mayo de 1991 Cargo: Subdirector.

MENSAJE

Confírmoles mi asistencia a su amable invitación de visita al proyecto "Búsqueda de polvos y extractos vegetales con poder insecticido para ser usado en fincas a pequeña escala en México"; del 12 al 19 de mayo, de acuerdo con programación enviada.

Además, participaré en el Congreso Entomológico, del 19 al 25 del mismo mes, en compañía del Ing. Montes Pico.

Llegaré a México el domingo 12 de mayo, vuelo No. 908 de Mexicana, a las 4:20 de la tarde.

Ruégoles acusar recibo de la p[illegible]o.

Saludos,

No. páginas: 01.-

06/05 91 11:17 FAX 506 210043 SERV RACSA FAX 00

285

Archivo

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

Montecillo, Edo. de México, *6 de Mayo de 1991.*

DIRECCION ACADEMICA

ACA.-0839

ING. FERNANDO OCAMPO AGUILAR
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
APARTADO POSTAL 10094
SAN JOSE, COSTA RICA.

Con esta fecha recibí su FAX, a través del cual me informa que si podrá visitar nuestra Institución los días del 12 al 19 de mayo del presente año, he tomado nota de la fecha de su llegada y el número de vuelo de la línea aérea, estaré pendiente para recibirlo en el aeropuerto.

Reciba saludos cordiales.

Atentamente

DR. ANGEL LAGUNES TEJEDA
DIRECTOR ACADEMICO.

*drl**

CARRETERA MEXICO-TEXCOCO, KM. 35.5, C.P. 56230, MONTECILLO, MEXICO, TELEFONO 91-595 4-57-55

286

A N E X O IV.B

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

OFFICE OF INTERNATIONAL AFFAIRS

BOARD ON SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT

2101 CONSTITUTION AVENUE
WASHINGTON, D.C. 20418 U.S.
TELEPHONE: 202/334-2633

TELEX: 353001 BOSTID WSH
Cable Address: NARECO
Fax No. 202/334-2660

July 22, 1991

Dr. Angel Lagunes-Tejeda
Professor
Centro de Entomologia y Acarologia
Colegio de Postgraduados
Chapingo, Mexico 56230

Dear Dr. Lagunes-Tejeda:

As you may know, the Board on Science and Technology for International Development (BOSTID) of the U.S. National Research Council has entered into an agreement with the Office of the Science Advisor (SCI) of the United States Agency for International Development (USAID). One of the responsibilities BOSTID has within this mandate is to offer technical assistance to grantees (and potential grantees) in the PSTC and CDR programs.

The Biotechnology 2000 conference will be held in Bali, Indonesia, during September 16 - 19, 1991. BOSTID would like to sponsor your attendance at the conference and at a two day "networking" meeting on September 20 - 21 along with approximately 20 other USAID grantees. The conference should provide an overview of commercialization of products resulting from biotech research, and will give you a chance to discuss international industrial collaborations. You would be asked to present a fifteen minute discussion of your work on September 20. This will serve as an informal link with other USAID/SCI grantees. On September 21, the morning discussions of the meeting will be devoted to biosafety. The afternoon will focus on intellectual property rights and patenting. I will provide you with more information when the schedule is finalized.

In sponsoring your attendance at these meetings, BOSTID will pay your travel expenses to the conference, conference registration, and per diem (which will include hotel and meal costs).

Please contact me immediately regarding your interest and availability for the meetings. My telephone number is 202-334-1785, fax is 202-334-2660, and telex is 353001 BOSTID WSH. I apologize for the short notice, but arrangements must be made by August 15, 1991, at the latest. If I do not hear from you by August 12, I will assume you are unable to attend the meeting.

Thank you in advance for your timely response.

Sincerely,

Jill Conley, Ph.D.
Program Officer

Biotechnology 2000

Conference Programme

y, 16 September, 1991

Introduction and Welcome
Dr Colin Jones *Oxford Business Group*
Biotechnology 2000
Sir Geoffrey Allen *Kobe Steel*

ay, 17 September, 1991

thcare & Biotechnology

Developing Role of Biotechnology in Health Care
Dr John Dickinson *Sanofi Ltd*
Bioengineering and Vaccine Production
Dr Alan Kingsman *British Biotechnology Ltd*
Therapeutic Proteins from Microbial Sources
Prof. Peter Senior *Delta Biotechnology Ltd*
The Role of Ethnopharmacology in the Development of Primary Health Care
Dr Michael Balik *New York Botanical Gardens*
The Role of Biotechnology in the Development of Diagnostics for Health Care
Prof. John Smith *Strathclyde University, Scotland*

ıal/Plant Improvement & Resources

Biotechnological Approaches for Stock Improvement
Dr John Clark *AFRC Animal Virus Research Inst*
Plant Improvement by Genetic Manipulation
Prof. Richard Flavell *AFRC John Innes Res. Inst*
Deforestation - A Challenge for Biotechnology
Prof Ghillean Prance *Botanical Gardens, Kew*
Biotechnology and Mass Propagation of Commercially Important Crop Species
Prof. Donald Dougall *University of Tennessee*
Biotechnology & Post Harvest Crop Physiology
Mr Fraser Imrie *Sempernova Ltd*

Wednesday, 18 September, 1991

Renewable Resources, Biomass Production & Natural Products

0900 **Chemical Feedstocks from Renewable Resources**
Dr Rod Greenshields *GB Biotechnology Ltd*
0940 **Paper, Fuels & Enzymes from Agricultural Waste**
Prof. Brian Hartley *Imperial College, London*
1050 **Plants as a Source of Chemicals**
Prof. Yasuyuki Yamada *University of Kyoto*
1130 **Natural Products from Animal Cell Cultures**
Prof Ray Spier *University of Surrey*
1210 **Fermentation Technology in Biotechnology**
Prof Hideaki Yamada *University of Kyoto*

Afternoon free to tour Bali

Thursday, 19 September, 1991

Enzyme & Biosensor Technology

0900 **Enzymes and Enzyme Technology**
Prof Anthony Godfrey *Biocatalysts Ltd*
0940 **Biosensors & Applications in Biotechnology**
Dr Chris Lowe *University of Cambridge*

Fish & Algal Biotechnology

1100 **Microalgae & Seaweeds for High-Value Chemicals**
Dr Len Evans *University of Leeds*
1140 **Biotechnology & Fish & Shellfish Production**
Prof R J Roberts *University of Stirling*

Mechanisms & Implementation

1400 **Investment Strategies in Biotechnology.**
Dr Geoff Walker *Base International UK*
1440 **Project Selection Criteria**
Dr Stuart Stearns *Life Science Strategies Inc*
1520 **Care and Support for New Ventures**
Mr Bob Foster *Commonwealth Bioventures Inc*
1630 **Development in the Pacific Basin**
Prof Mike Fowler *Plant Science Ltd*

SOCIAL PROGRAMME

For All Participants

- Official Opening and Dinner
- Ceremonial Dinner with the Governor of Bali at the Courtyard House of Parliament

For Accompanying Persons only

- There will be a choice of tours to Balinese temples, religious bathing springs, artist colony, silver works and the famous Temple of Tanah Lot at sunset; as well as a sea trip to visit small islands around Bali which will include a visit to a cave of giant bats, observing coral reefs in a glass bottom boat, visiting a cliff village and snorkling if desired.

Optional Tours in Bali

A variety of short optional tours will be on offer.

Pre and Post Event tours

For those with time to visit other parts of Indonesia several very unusual tours (2-7 days) are offered

- The island of Lombok
- Komodo Island Dragons
- The highlands of South Sulewesi (the Toraja culture)
- Mount Kelimutu in Flores
- A jungle trip in Kalimantan
- Stone Age cultures of Irian Jaya (New Guinea)

Details will be supplied if requested.

Please indicate if details required ☐

AIR TRAVEL

The official carrier:

Garuda Indonesia

REGISTRATION FORM

Delegate Fee: US$1,600 (+ 15% VAT)
(including conference documentation, lunches and refreshment breaks, Official Opening with Dinner and Ceremonial Balinese Evening)

Accompanying Person Fee: US$400
(including above social events and two days of tours)

Accommodation: Single: US$96, Double US$108
(one night's non-refundable deposit on booking)

Please record the following booking:

Delegate M/F Accompanying Person/s ☐

Hotel Accommodation for ..... nights

Arriving ..... Departing .....

Payment due with this booking:

Delegate registration: US$ 1,840 .....

Accompanying Person: US$400 .....

Accommodation Deposit
(Single: US$96 - Double: US$108) .....

Payment enclosed ☐ Invoice my company ☐
(Cheques payable to: **Oxford Business Group**)

Please charge my conference fee to:

American Express ☐ Visa ☐

Mastercard ☐ Access ☐

Card No: ..... Expiry Date .....

Signature ..... Date .....

Name _____
Company _____
Address _____

Telephone _____ Telefax _____

Return to:

Julie Coates, Oxford Business Group Limited
Seymour House, 285 Banbury Road, Oxford, OX2 7AR, UK

290

"Biotechnology may launch an industry as characteristic of the 21st Century as those based on physics and chemistry have been of the 20th Century".

The Economist 1979

The purpose of the conference is to review current developments in biotechnology and to consider these against the background of the developing needs of the countries of the Pacific Basin.

The conference will focus on health care, ethnopharmacology, agriculture and food production, raw materials for developing the chemical industry and the biomass renewal with particular reference to high value crops and forestation.

Presentations will be made by international experts and close consideration will also be given to investment mechanisms and the needs of new companies.

The exploitation of the potential of biotechnology will unleash ideas and products to be the basis of future commercial success. Many industries will be affected by such developments and those at the leading edge of the industry, and who should attend this conference will be in:

Fine Chemicals, Pharmaceuticals and Diganostics
Agricultural and Horticultural Biotechnology
The Food and Beverage Industry
Waste Treatment and Renewable Energy Resources.

THE EXHIBITION

The conference will be supported by an exhibition whose purpose is to allow the demonstration of equipment, processes and products from the commercial application of biotechnology. Conference delegates will include senior representatives from both governments in the Asia-Pacific region and the private sector who are interested in investment and purchasing.

Further details of the exhibition can be obtained from:

Conference and Exhibition Secretariat Pte Ltd
128 Sophia Road #01-01, Singapore 0922
Telephone: (65) 3373476; Telefax: (65) 3370694

Biotechnology 2000

1st Pacific Basin Conference and Exhibition on Biotechnology

16-20th September, 1991

at

Nusa Indah Convention Centre

Bali, Indonesia

Organised by: The Oxford Business Group Lim
Seymour House, 285 Banbury Road, Oxford OX2 7
Telephone: (44) 0865 53688, Fax: (44) 0865 538

Note change of date because of Middle East Wa

NATIONAL RESEARCH COUNCIL

OFFICE OF INTERNATIONAL AFFAIRS

BOARD ON SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT

2101 CONSTITUTION AVENUE
WASHINGTON, D.C. 20418 USA
TELEPHONE: 202/334-2633

TELEX: 353001 BOSTID WSH
Cable Address: NARECO
Fax No. 202/334-2660

July 22, 1991

Dr. Angel Lagunes-Tejeda
Professor
Centro de Entomologia y Acarologia
Colegio de Postgraduados
Chapingo, Mexico 56230

Dear Dr. Lagunes-Tejeda:

As you may know, the Board on Science and Technology for International Development (BOSTID) of the U.S. National Research Council has entered into an agreement with the Office of the Science Advisor (SCI) of the United States Agency for International Development (USAID). One of the responsibilities BOSTID has within this mandate is to offer technical assistance to grantees (and potential grantees) in the PSTC and CDR programs.

The Biotechnology 2000 conference will be held in Bali, Indonesia, during September 16 - 19, 1991. BOSTID would like to sponsor your attendance at the conference and at a two day "networking" meeting on September 20 - 21 along with approximately 20 other USAID grantees. The conference should provide an overview of commercialization of products resulting from biotech research, and will give you a chance to discuss international industrial collaborations. You would be asked to present a fifteen minute discussion of your work on September 20. This will serve as an informal link with other USAID/SCI grantees. On September 21, the morning discussions of the meeting will be devoted to biosafety. The afternoon will focus on intellectual property rights and patenting. I will provide you with more information when the schedule is finalized.

In sponsoring your attendance at these meetings, BOSTID will pay your travel expenses to the conference, conference registration, and per diem (which will include hotel and meal costs).

Please contact me immediately regarding your interest and availability for the meetings. My telephone number is 202-334-1785, fax is 202-334-2660, and telex is 353001 BOSTID WSH. I apologize for the short notice, but arrangements must be made by August 15, 1991, at the latest. If I do not hear from you by August 12, I will assume you are unable to attend the meeting.

Thank you in advance for your timely response.

Sincerely,

Jill Conley, Ph.D.
Program Officer