SANIDAD VEGETAL

Vol. 1 N° 1 Mayo, 1986

Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería,
con la cooperación de la Deustche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID).

Sanidad Vegetal

Revista editada bajo la coordinación del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Ganadería

Periodicidad: Semestral

Idiomas para publicación:

La lengua oficial del Boletín es el Castellano; sin embargo, se aceptarán trabajos en Inglés que traten sobre temas fitosanitarios del país.
Los trabajos deberán contener resúmenes en Castellano e Inglés.

Distribución: Gratuita **Tiraje:** 1.000 ejemplares

Comité Editorial: Editor: Ing. Cristóbal Barba

Ing. Gualberto Merino
Dr. Carlos Klein
Ing. Gabriel Andrade
Ing. Mercedes Bolaños de Moreno
Ing. Abraham Oleas
Ing. Hugo Orellana
Ing. Gonzalo Robalino
Dra. Carmen Suárez

Secretario: Ing. Gabriel Jijón R.

Dirección:
Departamento de Sanidad Vegetal
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Av. Amazonas y Eloy Alfaro
7° Piso
Quito-Ecuador

Foto de la Portada:
Frutos del árbol de la India (*A. indica*)

Imprenta: El Carrizal

PN-AAY-170

Presentación

Sanidad Vegetal estima conveniente hacer conocer a través del presente Boletín las principales actividades que realiza en los diferentes aspectos fitosanitarios, lo que permitirá una mayor difusión de las nuevas técnicas que en los últimos años se vienen desarrollando en este campo.

Los profesionales, técnicos y agricultores en general están conscientes de que una de las serias limitantes de la producción y productividad, lo constituyen las plagas, enfermedades y malezas que afectan a los cultivos, ya sea a nivel regional como provincial, nacional y mundial, determinando la necesidad de establecer medidas legales y de efectuar trabajos de investigación que permitan el control de las mismas.

La carencia de un medio de comunicación es una de las razones principales que ha motivado la publicación de este Boletín, el mismo que permitirá exponer y difundir los resultados de los trabajos de investigación ejecutados en el laboratorio y en el campo, los que muchas veces no han sido aplicados por falta de comunicación oportuna. Esta publicación incluye la valiosa contribución de los profesionales de Sanidad Vegetal y otras entidades. En los próximos números semestrales, aspiramos contar con una mayor colaboración aún de las Universidades, Escuelas Politécnicas, INIAP y técnicos que laboran en empresas privadas que tienen relación con el área fitosanitaria, cuyo decidido apoyo significará la continuación de este gran esfuerzo.

Expreso mi agradecimineto a la Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), de la República Federal de Alemania, y a la Agencia para el Desarrollo Internacional, en el marco del Convenio "Fondos No Reembolsables AID/MAG", N° 5160048 por la importante ayuda prestada para la publicación de este medio divulgativo.

Ing. Gabriel Andrade V.
Jefe Nacional de Sanidad Vegetal

Sanidad vegetal
INDICE

- El "árbol de la India" (*Azadirachta indica*) y su utilización potencial en el Ecuador, con especial referencia a las propiedades plaguicidas de sus extractos. Carlos Klein. 4

- Alternativas de control de la quemazón de las acículas de *Pinus radiata* ocasionada por *Dothistroma septospora (Doroq) Morelet.* Napoleón López, Abraham Oleas y Mario Vásconez. 16

- Control biológico de enfermedades de las plantas. Cristóbal Barba. 31

- Principales enfermedades del fréjol en la zona de Santo Domingo de los Colorados. Edmundo Guerra. 37

- Determinación de las enfermedades de la cabuya. Cristóbal Barba y Mariana Villacís de Vásquez. 41

- Preparación de un antisuero para la identificación de *Xanthomonas campestris pv. campestris (Pam.) Dows.* Clara Iza y A. Oleas. 44

- Combate químico del mildiu *(Bremia lactucae)* de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) (Resumen) J. E. Vinueza. 50

- Conservación de muestras enfermas o plagadas. Elsa Luque de Izquierdo. 52

- La plaga de "aguacuros" (*Macrodactylus spp.*) en San José de Minas, Prov. de Pichicha. Gabriel Jijón. 56

- Las moscas de la fruta en el Azuay. Franklin Santillán. 66

2

- - La mosca blanca de los cítricos. *Alcurothrixus floccosus* Mask en el Ecuador. Juan Tigrero. 70

- Observaciones preliminares sobre ***Naupactus sp.*** *(Coleoptera: Curculionidae)* un insecto potencialmente peligroso. Gualberto Merino. 75

- Algunos problemas de la entomología forestal en el Ecuador. Frank Krueger. 78

- Plagas de las Islas Galápagos. Heinz Schmutterer y Carlos Klein. 82

- Recomendaciones para el combate de la hormiga arriera *(Atta spp.)* Frank Krueger. 89

- Estudio de la contaminación por plaguicidas en alimentos básicos constituyentes de la dieta media ecuatoriana. Mercedes Bolaños de Moreno, José Donoso, Bernardo Fernández y Esteban López. 91

- Noticias Fitosanitarias. Gonzalo Robalino. 107

- Entomofauna asociada a la palma africana (*Elaeis guineensis*). Giovanni Onore. 111

El "árbol de la India" (*Azadirachta indica*) y su utilización potencial en el Ecuador, con especial referencia a las propiedades plaguicidas de sus extractos

Carlos Klein Koch*

1. Introducción

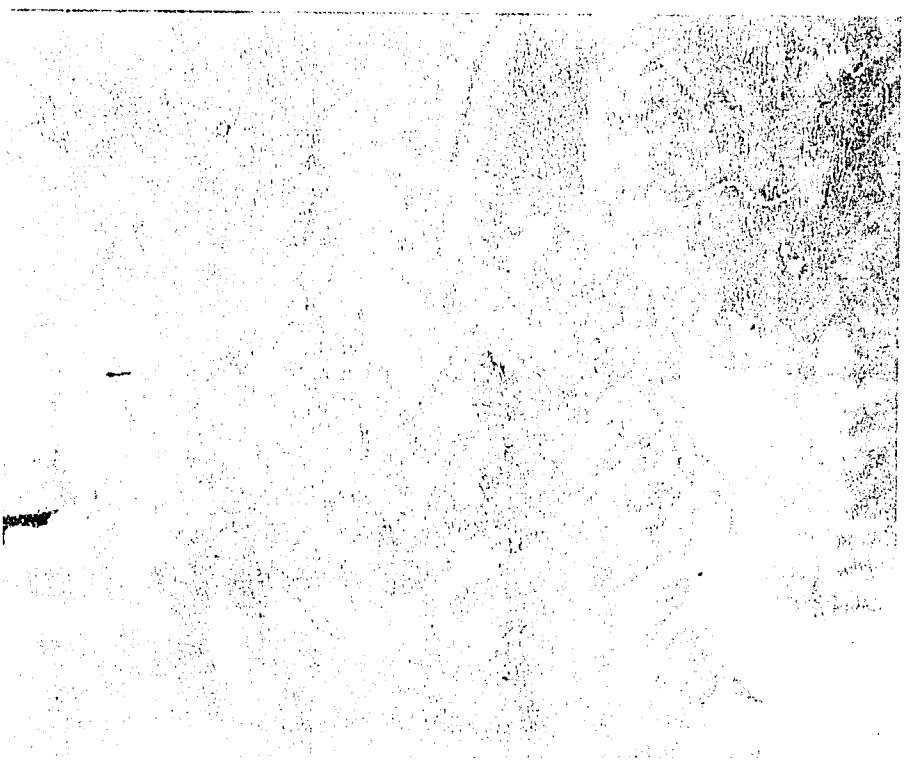
El "árbol de la India", conocido en los países de habla inglesa como "neem", es una especie siempreverde de la familia de las meliáceas que alcanza 10 - 15 m de altura y posee una atrayente copa globosa. En América Latina ha sido introducido a Surinám, Haití, Nicaragua y otros países, siendo su origen las regiones tropicales secas de la India y Paquistán. Por otra parte, en Africa se ha establecido con éxito en los países del Sahel. En Ecuador existen alrededor de 100 árboles en un sector de la Provincia de Manabí denominado "Lomas de Lodana". Las semillas fueron traídas de Nigeria en 1978 y el objetivo perseguido fue introducir una especie arbórea de crecimiento rápido, resistente a la sequía, para proporcionar sombra y leña (Simón de Montfort, comunic. pers.). La planta es capaz de desarrollar un amplio sistema radicular que puede alcanzar hasta 15 m de profundidad. Sólo en períodos extremadamente secos elimina sus hojas. Su madera es rojiza, dura y resistente. Las hojas bien desarrolladas son verde-oscuro y alcanzan 35 cms. de tamaño. Las pequeñas inflorescencias son de color blanco y tienen un ligero aroma a miel (fig. 1). El fruto es ovalado, de 1,5 a 2 cms. de largo y en estado maduro es de color amarillento (fig. 2, portada del Boletín).

Por lo general el fruto contiene una semilla rica en

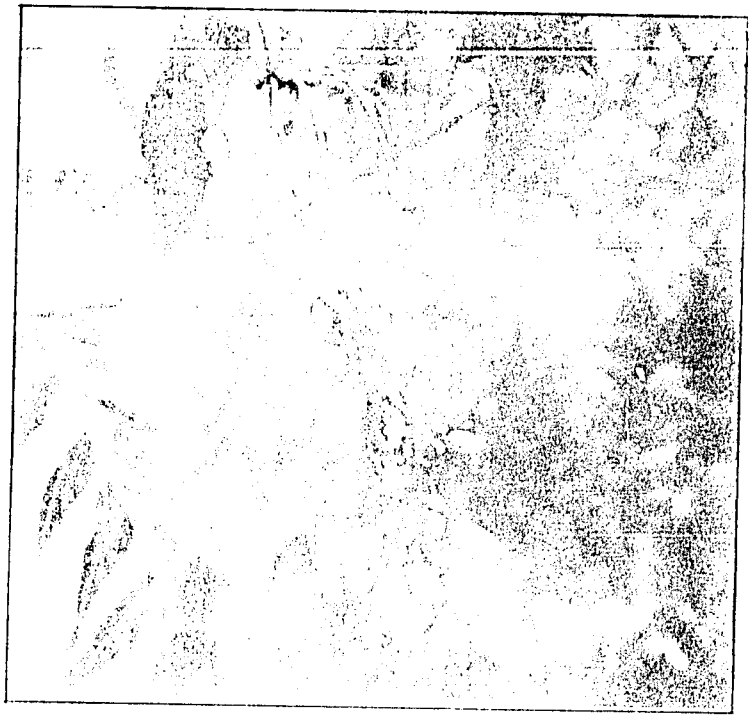
---

* Dr. Agr. Jefe Proyecto Misión Técnica Alemana (GTZ) - Convenio Sanidad Vegetal (MAG).

aceite, raramente dos. La planta fructifica por primera vez a los 4 - 5 años. Su velocidad de crecimiento es notablemente rápida. Dependiendo de factores locales puede alcanzar 4 - 7 m a los 3 años y 5 - 12 m . a los 8 años de edad (Gärtner, 1982). Sin embargo, el gran interés por esta especie en la actualidad radica en el uso de sus extractos como plaguicidas.



Inflorescencia del "árbol de la India" (*Azadirachta indica*). Lomas de Lodana, Manabí, Noviembre 1985.



Frutos maduros de *A. indica*. Manabí.

2. Requerimientos

2.1. Precipitaciones

A. indica tiene un rápido crecimiento en los trópicos y subtrópicos secos. Crece en zonas con una precipitación de 400 - 1.200 mm / año, pudiendo soportar incluso condiciones de solo 150 mm/año. Resiste largos periodos de sequía.

2.2. Temperatura

Se adapta bien a temperaturas altas, soportando

incluso cortos períodos de temperaturas superiores a 44 °C (a la sombra). Con temperaturas inferiores a 8 °C detiene su crecimiento. Es sensible a las heladas.

2.3. Suelos

No presenta mayores exigencias. Crece en suelos de textura arenosa a arcillosa, sin embargo, es sensible al mal drenaje.

3. Cuidados

Las plántulas son sensibles a la competencia con malezas.

4. Multiplicación

La multiplicación se realiza por semillas. A los 6 - 8 meses, o antes, puede realizarse el trasplante cuando las plántulas han alcanzado una altura adecuada. Las plántulas desarrollan inicialmente un fuerte sistema radicular, al que sigue posteriormente un rápido crecimiento de la parte aérea.

5. Usos

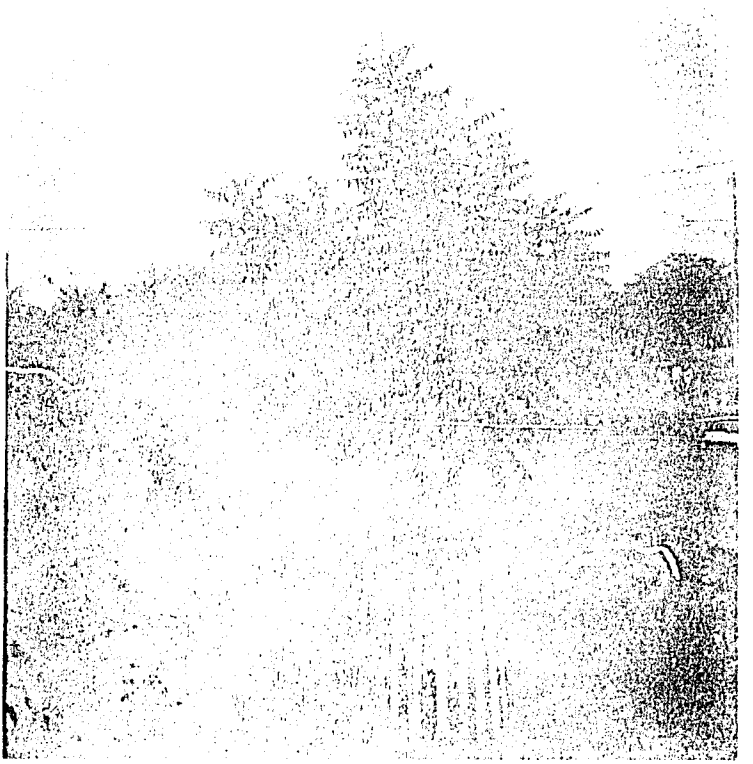
5.1. Utilización general

En la actualidad el mayor interés radica en su valiosa madera y en sus notables propiedades como "plaguicida natural". En relación a este último aspecto se han realizado ya dos congresos internacionales en la República Federal de Alemania (Schmutterer, Ascher, Reinbold, 1980 y Schmutterer y Ascher, 1983) y un tercero se realizará en julio de 1986 en Kenia.

En el Norte de Ghana se han obtenido 108 - 137 m3/ha al explotar árboles de 8 años de edad (densidad de plantación 2,4 x 2, 4 m). Es una especie muy apreciada como árbol de sombra y para formar avenidas en

sectores urbanos y rurales de la India y algunos países de Africa.

En 1983 se plantaron algunos cientos de "azadirachtas" (nombre común dado en Manabí a *A. indica* en la carretera que une Portoviejo con las "Lomas de Londana" (fig. 3). (Montfort, comunic. pers.).



Avenida con *A. indica* de 2 - 3 años de edad en Manabí.

5.2. Otros usos

5.2.1. Mejorador de suelos

A. indica posee particulares condiciones para aprovechar los nutrientes de los estratos más profundos del suelo. Esta característica le permite crecer incluso en terrenos pobres, efectuando un valioso ciclo de nutrientes

(suelo-raíces-hojas) hacia la superficie. Se considera por ello al "azadirachta" como un mejorador de suelos. La "torta" resultante del aprovechamiento del aceite que contienen las semillas, incorporada al suelo, muestra notables beneficios. Aplicado juntamente con urea este "kuchen" puede reducir las aplicaciones de nitrógeno en 25 y hasta un 50% (p. ej. en el cultivo de arroz).

5.2.2. Propiedades farmacéuticas

Preparados a base de la corteza se usan para combatir la fiebre, sed, mareos, enfermedades de la piel, malaria y como antídoto al veneno de alacranes y serpientes. En la India, donde se estima que existen 25 millones de ejemplares de esta especie, se utilizan las hojas comúnmente contra erupciones cutáneas y abscesos. El jugo de las hojas recién extraído se mezcla con sal y se utiliza contra lombrices intestinales. El aceite de la semilla se usa contra el reumatismo, sífilis y lepra. Igualmente en la India, se mastican ramillas de *A. indica* con el objeto de mantener la higiene bucal (dental).

5.2.3. Propiedades detergentes

Tomando en cuenta la acción antiséptica del aceite obtenido de las semillas se fabrican jabones medicinales.

5.3. Plaguicidas naturales a base de extractos de *A. indica*

El hecho que la población hindú utilice desde tiempos remotos las hojas del "neem" para proteger sus ropas y granos almacenados del ataque de plagas y la resistencia del árbol al ataque de langostas migratorias (p. ej. *Schistocerca americana gregaria*), constituyen el origen de la preocupación moderna por esta multifacética especie forestal.

De acuerdo con los resultados recientes de más de 15 años de investigación, no hay ningún extracto vegetal en

el mundo que posea una actividad similar al "azadirachta" en cuanto a la amplitud de su acción contra ciertos insectos perjudiciales (ver Cuadro N° 1). De acuerdo a los antecedentes obtenidos en otros países, se pueden obtener alrededor de 1.500 a 2.000 kg/ha, o más, de frutos cuyas semillas contienen hasta un 40% de aceite.

Tanto las hojas como las semillas contienen, entre otros, el principio activo denominado "azadirachtina", de notables efectos repelentes, especialmente contra insectos. Los extractos ocasionan distorsiones en la metamorfosis, inhibición del crecimiento, malformaciones, reducciones en la fecundidad y mortalidad, principalmente en ciertos artrópodos que ingieren o entran en contacto con los substratos tratados. Su acción de "regulación del crecimiento", particularmente de los estados de desarrollo de los holometábolos, significa que los extractos del "neem" presentan una muy interesante nueva forma de acción como plaguicida. Es una acción selectiva, no "tóxica", y, por lo tanto, de muy bajos riesgos para el hombre y el medio ambiente. Las larvas de algunas especies de lepidópteros y algunos estados de desarrollo de coleópteros son particularmente sensibles a este tipo de extractos.

5.3.1. Extractos acuosos para aplicaciones en el campo

Al realizar aplicaciones de extractos acuosos hay que tomar en cuenta que por el riego y las lluvias repentinas, una parte de la mezcla aplicada puede ser lavada de las plantas.

El extracto acuoso no tiene un efecto "tóxico" directo sobre la plaga, actuando muchas veces como repelente (caso de langostas) o como inhibidor del desarrollo, dependiendo del tipo de insecto-plaga en cuestión y de la concentración del extracto. Tratándose de estados larvarios, el efecto se observará recién a los 2 ó 3 días de efectuado el tratamiento.

Como se trata de un "plaguicida natural" el efecto en el campo dura sólo unos pocos días, disminuyendo gradualmente. Los intervalos de las aplicaciones dependerán del cultivo y de la plaga presente. En crucíferas (p. ej. repollo) tal vez sea necesario hacer repetidas aplicaciones semanales. Como los extractos acuosos de semillas limpias de "azadirachta" no producen residuos para el hombre y animales, no es necesario observar un tiempo de carencia en hortalizas y frutas. No se han observado efectos fitotóxicos.

5.3.2. Extractos de aceite para aplicaciones a granos almacenados

Al igual que los extractos acuosos, el aceite obtenido de las semillas no es directamente tóxico para el combate de plagas de granos almacenados, como p. ej. los "brucos" (gorgojos de la familia Bruchidae). Si los granos de algunas leguminosas (fréjoles) ya atacados por brucos son tratados con aceite de "azadirachta" éstos no morirán de inmediato. Sin embargo, el extracto oleoso inhibe el desarrollo de las larvas e influye negativamente en la prolificidad de los adultos. Como las pupas y adultos no mueren directamente con el tratamiento, es posible observar brucos adultos (vivos) 2 semanas después del tratamiento, pero, como no pueden multiplicarse normalmente pronto desaparecen. En ensayos realizados en Africa el efecto protector del aceite duró, por lo menos, hasta 6 meses. Como el aceite es de sabor muy amargo, los granos tratados podrían tomar este sabor. Sin embargo, si llegara a ocurrir, los granos tratados deben ser lavados con agua caliente antes de consumirlos.

El aceite de "neem" no afecta la capacidad de germinación de las semillas.

5.3.3. Sugerencias prácticas para el uso de extractos a base de *A. indica*

- Recoger, lavar y secar las semillas al sol durante

algunos días.

- El almacenamiento de las semillas debe hacerse en recipientes bien aireados, como p. ej. canastos, nunca en bolsas cerradas de plástico.

5.3.3.1. Preparación de un extracto acuoso:

a) para preparar un extracto acuoso, con las semillas que contienen los frutos, se necesitan 3 puñados llenos de semillas (aproximadamente 500 g) para 1 balde de agua (de 10 litros)

b) es necesario un mortero o piedras para moler (o se puede incluso realizar a mano) para partir con cuidado una pequeña cantidad de frutos, sin dañar las semillas que se encuentran en su interior.

Las semillas podridas, que han perdido su típico color café, deben ser eliminadas.

c) las semillas separadas de la cáscara por simple "venteo" son vueltas a colocar en el mortero (piedras de moler) y son maceradas hasta transformarlas en una masa gruesa.

d) la masa obtenida se agrega al agua y se agita vigorosamente. La mezcla debe reposar por unas pocas horas. Lo mejor es preparar la mezcla durante la tarde anterior al día que se va a realizar el tratamiento.

e) si el extracto se va a aplicar con un equipo de aspersión hay que filtrarlo para evitar problemas con las boquillas. Se puede usar un paño o una gaza fina para tal efecto.

f) si no se cuenta con un equipo de pulverización se puede aplicar el extracto acuoso con medios caseros (manojos de paja, escobilla, etc.) sumergiendo éstos en la solución y aplicando el extracto directamente a las plantas que se van a proteger.

5.3.3.2. Obtención de aceite de *A. indica*

- se necesitan 2 ml. de aceite de *A. indica* para proteger un kilogramo de fréjoles. Es decir, para un saco

de 100 kg se necesitan alrededor de 250 ml.

- las semillas se separan del fruto tomando las mismas precauciones ya descritas en las letras "b" y "c" del pto. 5.3.3.1.
- la masa obtenida en la maceración de las semillas debe ser "amasada" para obtener el aceite. Para conseguirlo, debe agregarse un poco de agua hasta formar una masa pastosa
- al amasar y exprimir con la mano, empieza a destilar el aceite. Apretando la pasta con fuerza puede obtenerse mayor cantidad de aceite. En esta forma pueden lograrse cerca de 100-150ml/aceite de un kg de semilla.
- por supuesto que pueden emplearse otros métodos para la extracción de aceite (prensas). El calentamiento no daña sus propiedades.
- para realizar el tratamiento es necesario un recipiente ancho donde se puedan mezclar bien los fréjoles con el aceite, que se va agregando poco a poco. Los granos así tratados se guardan como de costumbre.

Grupo de "azadirachtas" de 8-9 años de edad en floración. Manabí. Noviembre 1985

Cuadro 1

Listado alfabético de algunas plagas de interés agrícola (incl. nemátodos) que muestran algún grado de sensibilidad respecto a extractos de *A. indica*. (Grainge et al, 1985)

Agrotis ypsilon
Aleurothrixus floccosus
Antestiopsis orbitalis
Aonidiella aurantii
Aonidiella citrina
Aphelenchus avenae
Aphididade (familia)
Aphis gossypii
Aphis umbrella
Atherigona soccata
Brevicoryne brassicae
Bruchus chinensis
Callosobruchus chinensis
Callosobruchus maculatus
Carpophilus hemipterus
Cicadellidae (familia)
Corcyra cephalonica
Cryptolestes pusillus
Cydia pomonella
Diabrotica undecimpunctata
Ditylenchus cypei
Dysdercus cingulatus
Dysdercus flavidus
Earias insulana
Ephestia cautella
Epilachna varivestis
Galleria mellonella
Heliothis spp. (virescens)
Hypsipyla grandella
Lasioderma serricorne
Leptinotarsa decemlineata
Leucinodes orbonalis
Locusta migratoria
Limantria dispar
Mamestra brassicae
Meloidogyne incognita
Microtermes spp.
Nephotettix virescens
Nilaparvata lugens
Oncopeltus fasciatus
Parasaissetia nigra
Pieris brassicae
Piesma quadratum
Planococcus citri
Plusia peponis
Plutella xylostella
Pratylenchus brachyurus
Rhizopertha dominica
Rhopalosiphum nymphacae
Saissetia nigra
Schistocerca gregaria
Sitophilus oryzae
Sitotroga cerealella
Spodoptera frugiperda
Spodoptera litura
Tribolium confusum
Tribolium castaneum
Trogoderma granarium
Tryporyza incertulas

Bibiliografía

Gärtner G., Kochendörfer G., Kolbusch, P. - 1982. Nutzungsmöglichkeiten ausgewählter Trockenzonenpflanzen in Entwicklungsländern, BMZ Forschungsbericht Bd. 27 Weltforum Verlag, 256 p.

Grainge M., Ahmed S., Michel W.C., Hylin J.W. - 1985. Plant species reportedly possessing pest-control properties, East-West Center, Honolulu, University of Hawaii, USA, 249 p.

Klein-Koch, Carlos - 1977. Acción de reguladores del crecimiento e inhibidores del desarrollo en insectos y ácaros. Rev. per. Ent. (20), 1, 13-17 pp.

Schmutterer H., Ascher K.R.S. - 1874. Natural pesticides from the Neem Tree (*Azadirachta indica A. Juss)* and other tropical plants. 2. International Neem Conference, (Rauischolzhausen, FRG, 25. - 28. May 1983), 87 pp.

Schmutterer H., Ascher K.R.S., Rembold H. - 1981. Natural Pesticides from the Neem Tree. Proct. 1st. Neem Conf. (Rottach-Egern, 1980) GTZ, 297 p.

Steets R. - 1976. Zur Wirkung von Inhaltsstoffen aus Meliaceen und Anacardiaceen auf Coleopteren und Lepidopteren. Dissertation Justus Liebig Universität. Giessen, 175 p.

Technical Leaflet. - 1985. Treatment of cabbage and gboma against pests with neem seed extract. Ed. Plant Protection Directorate Lomé, Togo, 21 p.

Technical Leaflet. - 1985. The preservation of beans (cowpeas) with neem oil. Ed. Plant Protecction Directorate, Lomé, Togo, 26 p

Alternativas de control de la quemazón de las acículas de *Pinus radiata ocasionada* por *Dothistroma septospora* (Doroq) Morelet

Napoleón López*
Abraham Oleas**
Mario Vásconez***

Las plantas forestales no están exentas de enfermedades que inciden en el rendimiento, determinando en algunas oportunidades cuantiosas pérdidas.

La enfermedad conocida como la "quemazón de las acículas de pino", se manifestó en 1982 con características epidémicas, debido a las condiciones medioambientales reinantes (ARNOLD 1984, EVANS Y OLEAS 1983, PNSV 1982) y a la susceptibilidad del *P. radiata*, en sus primeros años (KERSHAW 1982).

En realidad el pino radiata estaba atacado también por otras enfermedades en aquella época, que se caracterizaban por una incidencia limitada y los agentes causales se comportaban como ligeramente agresivos. No fue este el caso de *Dothistroma septospora*, que desató una "explosión", y obviamente despertó inquietudes en las Entidades Estatales y la Empresa Privada.

En algunos países esta enfermedad se controla mediante la aplicación periódica de fungicidas; no obstante, se están buscando fuentes de resistencia en aquellas especies que son altamente promisorias. Numerosos fungicidas de diferente principio activo, han manifestado alta eficiencia para el combate de esta enfermedad.

En nuestro medio, con la finalidad de controlar la enfermedad, se propusieron algunas medidas de control, tales como: la ejecución de podas y raleo (LOPEZ 1984,

* Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Loja.
** Ingeniero Agrónomo, Sección de Fitopatología, Departamento de Sanidad Vegetal, Tumbaco.
*** Ingeniero Agrónomo, Jefe del Departamento Técnico de Aglomerados Cotopaxi S.A.

PNSV 1982); el empleo de especies menos susceptibles a la enfermedad (PNSV 1982) ; el establecimiento de bosques mixtos; el control legal, es decir la aplicación de la Ley y Reglamento de Sanidad Vegetal y finalmente el control químico. El Programa Nacional de Sanidad Vegetal inició investigaciones tendientes a la selección de fungicidas (PNSV 1983) a fin de disponer *de* información básica. La confirmación de los resultados iniciales de control químico, el empleo de otras alternativas de control de la quemazón y su influencia en el crecimiento de las plantas, justificaron plenamente la realización de la presente investigación.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la Hacienda San Joaquín de la Empresa Aglomerados Cotopaxi S.A., provincia de Cotopaxi, desde septiembre de 1983 hasta mayo de 1984, utilizándose una plantación de *P. radiata* de tres años de edad. El diseño experimental empleado fue de bloques al azar con 16 tratamientos y 4 repeticiones. Cada parcela experimental estuvo constituida por 16 plantas, dejando una hilera en contorno; la parcela neta correspondió a las 4 plantas interiores, las mismas que fueron marcadas a 1.3 m (DAP: diámetro a la altura del pecho).

Los tratamientos se especifican en el Cuadro 1: Los fungicidas se aplicaron dos veces, con un intervalo de un mes. La aplicación de 5 litros de suspensión fungicida al suelo, se realizó previa la ejecución de trabajos de coronamiento.

Las aplicaciones al follaje se hicieron con una neblinadora. A fin de mejorar la distribución y adherencia de los fungicidas se utilizó el surfactante Triton ACT en la dosis de 40 ml en 100 l. de agua excepto para el trifenil acetato de estaño.

La poda, como medida silvicultural, se hizo eliminando las ramas del tercio inferior de las plantas.

CUADRO 1.- Tratamientos, forma de aplicación y dosis de los fungicidas **empleados** para el control de *D. septospora*

Tratamiento	Concentración % y Formulación		Código	Aplicación	Dosis (%)
Bitertanol	30	EC	A	Suelo	0.025
Fenaminosulfo	70	PM	B	Suelo	0.010
Tiofanato metílico	70	PM	C	Suelo	0.050
Bitertanol	30	EC	D	Follaje	0.075
Tiofanato metílico	70	PM	E	Follaje	0.150
Trifenil acetato de estaño	60	PM	F	Follaje	0.150
Oxicloruro de cobre	35	PM	G	Follaje	1,400
Hidróxido cúprico	54	PM	H	Follaje	0.340
Propineb	70	PM	I	Follaje	0.680
Thiabendazole	60	PM	J	Follaje	0.300
Clorotalonilo	75	PM	K	Follaje	0.550
Captafol	50	PM	N	Follaje	0.750
Benomyl	50	PM	O	Follaje	0.150
Benomyl	50	PM	P	Suelo	0.050
Poda	-	-	L	—	—
Testigo	-	-	M	—	—

Se evaluó la severidad de infección en plantas y ramas marcadas al azar, empleándose para ello la escala propuesta por FERNANDEZ y TOVAL 1979, donde: O = árbol o rama sanos, a 4 = defoliación mayor al 76%, muerte de la planta o rama. También se determinó la altura, el DAP. En el laboratorio se analizó el número de acículas enfermas; el nivel de infección, de acuerdo a la escala propuesta por PETERSON 1967, donde: O = ausencia de síntomas a 3 = más de 20 bandas necróticas por acícula; con la finalidad de establecer estos parámetros se recogieron 40 acículas al azar, en las cuatro ramas marcadas de cada parcela neta.

Los datos experimentales fueron sometidos a análisis de variancia y para la comparación de las medidas se empleó la prueba de Tukey al nivel de 5%. Finalmente, se estimó la eficiencia del control, relacionando la incidencia de la enfermedad de cada uno de los tratamientos con el testigo.

Resultados

Los valores medios de la severidad de infección en plantas, ramas y número de acículas infectadas obtenidos durante los tres últimos meses de la investigación, se anotan en los Cuadros 2, 3 y 4. Cabe señalar que para el cálculo del análisis de la variancia, éstos se transformaron a valores arco-seno.

CUADRO 2.-

Efecto de la aplicación de fungicidas y una práctica silvicultural, sobre la severidad de infección en plantas, durante los meses de Marzo, Abril y Mayo de 1984

SEVERIDAD DE INFECCION **

Tratamientos	Marzo		Abril		Mayo	
Testigo	1.8	c	2.6	c	2.5	c
Bitertanol(*)	1.6	bc	2.3	c	2.5	c
Bitertanol	1.6	bc	2.1	bc	2.2	bc
Fenaminosulfo(*)	1.6	abc	2.1	bc	2.0	bc
Poda	1.5	abc	2.1	bc	2.1	bc
Propineb	1.5	abc	2.3	c	2.1	bc
Benomyl(*)	1.4	abc	2.3	c	2.1	bc
Thiabendazole	1.4	abc	2.1	bc	2.2	bc
Tiofanato metílico(*)	1.3	abc	2.2	c	1.9	bc
Captafol	1.2	abc	2.1	bc	2.1	bc
Clorotalonilo	1.1	ab	2.2	c	2.2	bc
Trifenil acetato de Estaño	1.1	ab	1.8	bc	2.1	bc
Tiofanato metílico	1.1	ab	1.8	bc	2.0	bc
Benomyl	1.0	a	1.8	bc	2.0	bc
Hidróxido cúprico	1.0	a	1.3	ab	1.8	b
Oxicloruro de cobre	1.0	a	0.9	a	1.0	a
CM de Tratamientos	64.73*		160.60*		100.20*	
CV	10.3%		10.6%		8.12%	

* Significativo

(*) Tratamientos aplicados en la corona de las plantas

** Los datos corresponden a los valores reales, obtenidos al emplearse la escala propuesta por FERNANDEZ Y TOVAL 1979.

Los tratamientos que llevan la misma letra no difieren entre sí por la prueba de Tukey (5%)

CUADRO 3.-

Efecto de la aplicación de fungicidas y una práctica silvicultural sobre la severidad de infección en ramas marcadas, durante los meses de marzo, abril y mayo de 1984.

	SEVERIDAD DE INFECCION **					
Tratamientos	Marzo		Abril		Mayo	
Testigo	1.10	e	1.8	d	1.8	b
Poda	0.94	de	1.6	cd	1.4	b
Bitertanol	0.94	de	1.3	cd	1.2	b
Benomyl (*)	0.81	de	1.4	cd	1.4	b
Fenaminosulfo(*)	0.75	cde	1.4	cd	1.4	b
Thiabendazole	0.75	cde	1.3	cd	1.4	b
Bitertanol (*)	0.69	bcde	1.6	cd	1.8	b
Tiofanato metílico(*)	0.62	bcde	1.1	bcd	1.2	b
Propineb	0.60	bcde	1.5	cd	1.2	b
Captafol	0.44	bcde	1.3	cd	1.4	b
Clorotalonilo	0.25	abcde	1.3	cd	1.4	b
Benomyl	0.20	abc	1.1	bcd	1.3	b
Trifenil acetato de estaño	0.20	ab	0.9	bc	1.4	b
Tiofanato metílico	0.20	ab	1.1	bcd	1.4	b
Oxicloruro de cobre	0.19	ab	0.0	a	0.3	a
Hidróxido cúprico	0.00	a	0.4	b	1.0	b
CM de Tratamientos	321.78*		404.40*		128.43*	
CV	30.19%		15.79%		15.33%	

* Significativo

(*) Tratamientos aplicados en la corona de las plantas

** Los datos corresponden a los valores reales, obtenidos al emplearse la escala propuesta por FERNANDEZ Y TOVAL 1979.

Los tratamientos que llevan la misma letra no difieren entre sí por la prueba de Tukey (5%).

CUADRO 4.-

Efecto de la aplicación de fungicidas y una práctica silvicultural sobre el número de acículas infectadas, en los muestreos realizados en Marzo, Abril y Mayo de 1984.

NUMERO DE ACICULAS INFECTADAS						
Tratamientos	Marzo		Abril		Mayo	
Bitertanol	16	b	32	cde	24	bc
Propineb	16	b	31	cde	32	bc
Bitertanol(*)	15	b	33	de	31	bc
Testigo	13	ab	35	e	36	c
Poda	13	ab	32	cde	31	bc
Fenaminosulfo(*)	12	ab	26	cde	26	bc
Benomyl(*)	12	ab	24	bcde	31	bc
Thiabendazole	12	ab	27	cde	31	bc
Tiofanato metílico(*)	12	ab	26	bcde	25	bc
Tiofanato metílico	9	ab	23	bcd	26	bc
Benomyl	9	ab	23	bcd	29	bc
Clorotalonilo	9	ab	29	cde	24	ab
Captafol	8	ab	23	bcd	29	bc
Trifenil acetato de estaño	7	a	17	bc	33	bc
Hidróxido cúprico	7	a	11	ab	19	ab
Oxicloruro de cobre	6	a	4	a	9	a
CM de Tratamientos	119.16*		760.69*		442.99*	
CV	16.94%		16.77%		17.16%	

* Significativo

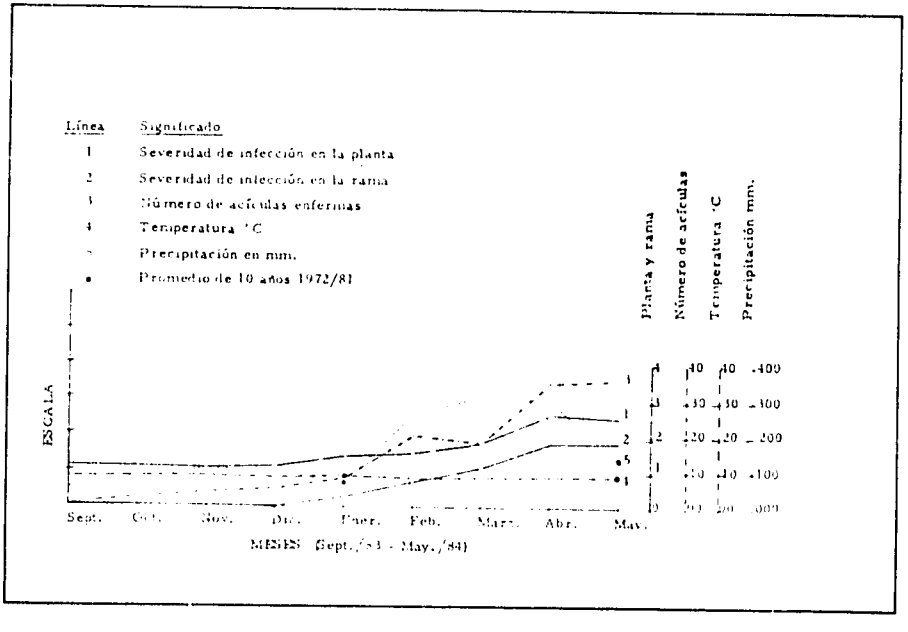
(*) Tratamientos aplicados en la corona de las plantas

** Los datos corresponden a los valores reales, obtenidos al emplearse la escala propuesta por FERNANDEZ y TOVAL 1979.

Los tratamientos que llevan la misma letra no difieren entre sí por la prueba de Tukey (5%).

En numerosos casos, en los Cuadros se puede observar una inversión de valores, de acuerdo a las fechas de evaluación; sin embargo, en términos generales, fue notoria una alta consistencia en cuanto al efecto de los diferentes tratamientos, sobresaliendo por su eficiencia los fungicidas cúpricos, que tuvieron el menor índice de enfermedad. Esta característica fue similar en todos los parámetros anotados anteriormente. En la Figura 1 se ha graficado el climodiagrama y la severidad de infección de las diferentes evaluaciones realizadas durante el período de investigación; en el gráfico se observa que el incremento de la severidad de infección coincide con la época de lluvias; además la temperatura media, prácticamente constante, también favoreció el desarrollo de la enfermedad.

Figura 1. Climodiagrama y severidad de infección en el testigo



Las evaluaciones se realizaron desde Septiembre de 1983, hasta Mayo de 1984.

La eficiencia de los tratamientos químicos y la medida silvicultural para el control de *Dothistroma*, se estimó con los datos de la última evaluación; los resultados se anotan en el Cuadro 5.

CUADRO 5.-
Eficiencia de los tratamientos en el control de la quemazón de las acículas de pino.

	PORCENTAJES DE CONTROL		
Tratamientos	Planta	Rama	Acícula
Bitertanol(*)	0.0	0.0	13.8
Fenaminosulfo(*)	20.0	22.2	27.7
Tiofanato metílico(*)	24.0	33.3	30.5
Bitertanol	12.0	33.3	33.3
Tiofanato metílico	20.0	22.2	27.7
Trifenil acetato de estaño	16.0	22.2	8.3
Oxicloruro de cobre	60.0	33.3	75.0
Hidróxido cúprico	28.0	44.4	47.2
Propineb	16.0	33.3	11.1
Thiabendazole	12.0	22.2	13.8
Clorotalonilo	12.0	22.2	33.3
Poda	16.0	22.2	13.8
Captafol	16.0	22.2	19.4
Benomyl	20.0	27.7	19.4
Benomyl(*)	16.0	22.2	13.8
Testigo	--	--	--

(*) Tratamientos aplicados en la corona de las plantas

La fórmula empleada para el cálculo de la eficiencia del control de la enfermedad fue la siguiente:

$$CEP = \frac{IEM - IET}{IEM} \times 100$$

CEP = control de la enfermedad en porcentaje; IET = incidencia de la enfermedad en el tratamiento; IEM = incidencia de la enfermedad en el testigo.

En las figuras 2 y 3 se representan: el número de acículas enfermas y su nivel de infección en los diferentes tratamientos, y, los incrementos de altura, diámetro y volumen, respectivamente. Los tres últimos parámetros evaluados en ningún caso tuvieron diferencia sigificativa.

Figura 2. Incrementos de altura, diámetro y volumen.

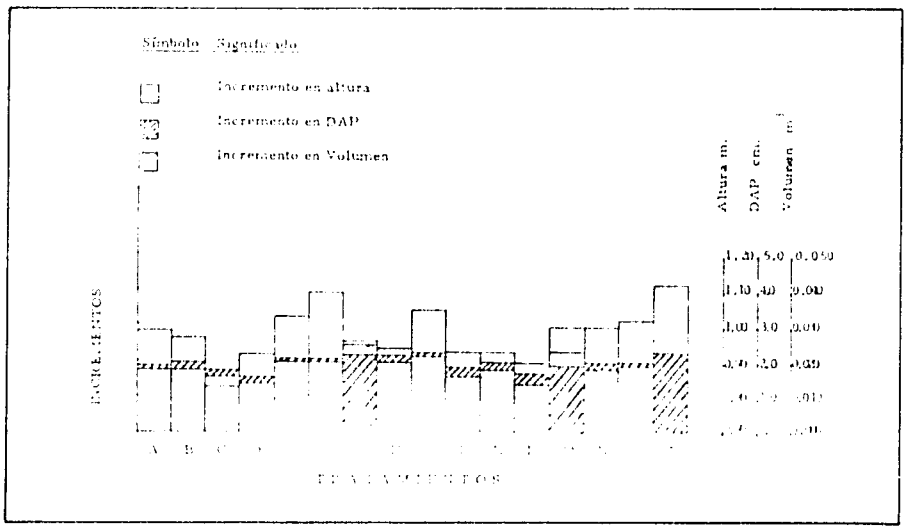
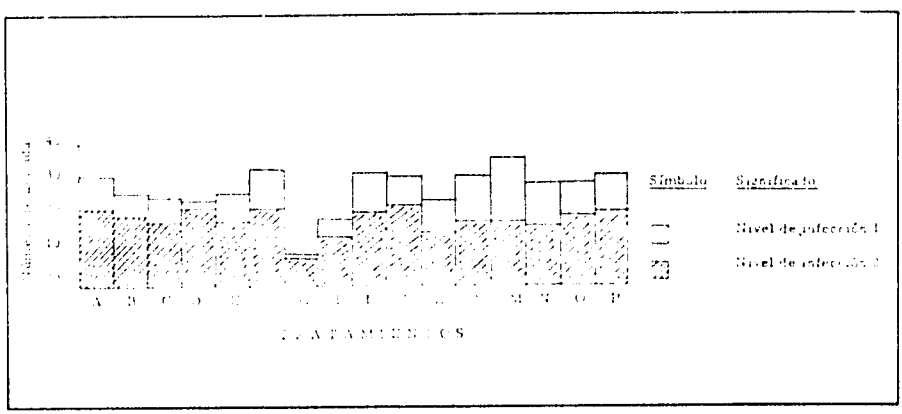


Figura 3. Representación gráfica del número de acículas enfermas y su nivel de infección.



Las condiciones medioambientales reinantes en la zona de estudio, desde el mes de septiembre de 1983 hasta mayo de 1984, fueron favorables para el desarrollo de la quemazón de acículas de pino, causado por *Dothistroma septospora*; no obstante, la severidad de infección se incrementó significativamente en los meses que se caracterizaron por su mayor precipitación conforme se puede observar en la Figura 1.

El análisis estadístico de la severidad de infección en las plantas, resultó no significativo para los meses comprendidos entre septiembre de 1983 y febrero de 1984, esto sugiere que el nivel de infección se mantuvo semejante en los distintos tratamientos durante este período de tiempo; sin embargo, a partir del mes de marzo ya se evidenció una diferencia estadística significativa, obteniéndose niveles de infección máximos de 2.3 y 2.5 para los meses de abril y mayo, respectivamente, lo que equivale a un 50% de follaje infectado. Estos niveles de infección coinciden con la época lluviosa, factor fundamental para el desarrollo de la enfermedad.

Del análisis del Cuadro 2 se desprende que el hidróxido cúprico y el oxicloruro de cobre tuvieron los niveles de infección más bajos, resultados que concuerdan con otras investigaciones, tales como las realizadas por HOCKING 1967, GILMOUR 1970, WHYTE 1976 y FERNANDEZ y TOVAL 1979.

El Benomyl, el tiofanato metílico y el trifenil acetato de estaño también mostraron una severidad de infección promedio baja, aunque ligeramente superior a los cobres. El nivel de infección más alto le correspondió al **testigo** y al bitertanol aplicado al suelo; cabe indicar que este fungicida al aplicarse a plantas de un año de edad dio resultado promisorios (PNSV 1983). Sería recomendable hacer un reajuste de la dosis de este fungicida puesto que actúa como protector, erradicante y terapéutico.

La poda como tratamiento silvicultural, no disminuyó la infección, quizá en rodales más densos ésta práctica sea adecuada, por cuanto la acumulación de agua sobre las acículas del tercio inferior va a determinar una

producción contínua de esporas. De considerarse al control químico como la única alternativa, la reducción del potencial de inóculo con la poda, facilitaría un adecuado control de la enfermedad.

La evaluación del efecto de la aplicación de los fungicidas y una práctica silvicultural en ramas marcadas (Cuadro 3), también proporcionó una valiosa información para discriminar la eficiencia de los tratamientos. Ramas aparentemente libres de infección, se marcaron al azar, donde se pudo apreciar inicios de infección en diciembre, acentuándose su severidad en los meses de marzo, abril y mayo, por las razones explicadas anteriormente. La información obtenida corrobora con los datos proporcionados en el Cuadro 2; en efecto, categóricamente los fungicidas cúpricos mantuvieron los niveles de infección más bajos, aunque el hidróxido cúprico no difiere estadísticamente del testigo y del bitertanol aplicado al suelo, que tuvieron una mayor infección.

En relación al número de acículas enfermas, se encontró que el inicio de infección ocurrió en octubre, siendo el discrimen entre los tratamientos más objetivos, durante los meses de abril y mayo (Cuadro 4). De cuarenta acículas muestreadas, para evaluar este parámetro, una media de 35 acículas infectadas le correspondió al testigo, en contraste con los valores de 19 y 9 acículas infectadas para el hidróxido cúprico y oxicloruro de cobre, respectivamente, que fueron los mejores tratamientos.

El desarrollo de *Dothistroma* está íntimamente relacionado con las condiciones medioambientales, conforme se puede apreciar en el climodiagrama (Figura 1), en el cual se ve el avance de la enfermedad. A partir del mes de diciembre inicia una mayor severidad de infección que culmina en los meses de abril y mayo, de acuerdo al plan de evaluación propuesto. Es importante relacionar este hecho con la época de aplicación de los fungicidas y el período de incubación del hongo. Si las aplicaciones se hicieron el 30 de septiembre y el 27 de octubre de 1983, es muy posible que los fungicidas

perdieron su efectividad para el inicio del período de lluvias, que coincide con el comienzo del proceso infeccioso más agresivo. Se puede establecer esta hipótesis en vista de que el período de incubación del hongo es de 2 - 3 meses (para condiciones de Tumbaco). A pesar de estas consideraciones, se observó una alta eficiencia de los fungicidas cúpricos (Cuadro 5), que probablemente se debe a su alta persistencia; al respecto, cabe anotar que en todos los parámetros evaluados el comportamiento de estos fungicidas fue consistente.

En la Figura 3 se diagrama el número de acículas infectadas, de acuerdo a las categorías propuestas por PETERSON 1967. En la investigación únicamente se tuvieron las dos primeras, siendo más frecuente el nivel de infección 2, pero se considera preferible utilizar directamente el número de bandas necróticas para fines de evaluación, por cuanto el rango que determina cada nivel es muy amplio y puede ocasionar interpretaciones erróneas de la magnitud del área necrosada en las acículas.

Los análisis estadísticos para altura, DAP y volumen en ningún caso fueron significativos, por lo que no fue posible establecer correlaciones, ni cuantificar pérdidas por la severidad de la enfermedad. A fin de tener una idea del incremento de la altura, DAP y volumen, se incluye la Figura 2. Las plantas durante los ocho meses de investigación tuvieron un incremento promedio de altura de 0.97 m., que puede considerarse normal al relacionar con otras investigaciones; así por ejemplo ROOK y WHYTE 1976, obtuvieron un incremento medio anual (IMA) de 1.39 m. en plantas de P. *radiata* de cinco años; MILLER 1974 señaló un IMA de 1.14 m. para la misma especie de nuestro país. Además, se obtuvo un incremento promedio del diámetro igual a 2 cm., que puede considerarse como muy bueno comparado con un IMA de 1.3, 1.5 y 2.0 de acuerdo a ensayos conducidos por la DINAF (Dirección Nacional Forestal) en sitios de clase 1, 2 y 3 respectivamente (PRONAF 1982). Consecuentemente el incremento de volumen en los tratamientos no fue significativo.

Se presume que la severidad de la enfermedad, en un principio igual al 25% de tejido infectado y al finalizar la investigación de un 50% no fueron suficientes para detener el desarrollo de las plantas; no obstante, el corto período de evaluación no permitió tener una idea cabal sobre pérdidas; por investigaciones analizadas se deduce que éste deberá ser mayor; en efecto, PAS 1981, manifestó que los niveles más altos de infección obtenidos en 1973 y 1976 redujeron el crecimiento que se evidenció en 1975 y 1979; por otro lado, ROOK y WHYTE 1976 estimaron pérdidas de 26, 63 y 70% para la altura, área basal y volumen, respectivamente. Con defoliaciones mayores a un 75%, con los niveles de infección 2, 3 y 4.

Se debe recalcar en la necesidad de que estas investigaciones tengan continuidad, fundamentalmente para establecer las pérdidas ocasionadas por la quemazón.

De lo expuesto anteriormente se concluye lo siguiente: el oxicloruro de cobre y el hidróxido cúprico son los más eficaces para el control de *Dothistroma*. Los tratamientos aplicados al suelo no manifestaron eficiencia en el control de la enfermedad. La mayor severidad de infección ocurre en el período lluvioso. El crecimiento en altura, diámetro y volumen, resultó no significativo para los diferentes tratamientos; si este hecho se mantiene constante bajo condiciones normales de clima la ejecución de un programa de control, mediante el empleo de fungicidas, no sería justificado.

Bibliografía

ARNOLD, P. 1984. Plagas y enfermedades forestales, recomendaciones para la Sierra Ecuatoriana. Informativo Forestal. PRONAF/MAG p 15 - 16:

EVANS, H.C. and OLEAS, A.R. 1983. Pathology of *Pinus radiata* in Ecuador with special reference to *Dothistroma*. Tropical Pest Management. 19 (4): 316-320

FERNANDEZ, F.J. y TOVAL, G. 1979. Estudio de los daños producidos por el *Dosthistroma pini* Hulbary en masas de *Pinus radiata* D. Don en Galicia. INIA N° 8 28 p.

GILMOUR, J. W. 1970. Annual Report of the Forest Insect and Disease survey. Canada Department of Fisheries and Forestry 1970. In: Review of Plant Pathology 1972. (51): 352

HOCKING, D 1967. *Dothistroma* needle blight of pines. III Chemical Control. In: Review of Plant Pathology 1967 (46): 604

KERSHAW, D.J., P.D. GADGIL, G.J. LEGGAT, J.W. RAY and van der PAS, J.B. 1982. Assessment and control of *Dothistroma* needle blight Forest Research Institute, New Zealand Forest Service. Bulletin N° 18 45p.

LOPEZ, T.N. 1984. Alternativas de combate de la quemazón de acículas de *Pinus radiata* ocasionada por *Dothistroma septospora* en San Joaquín - Cotopaxi, Jefatura Regional 1 - Programa Nacional de Sanidad Vegetal. Informe Técnico N° 1 54p.

MILLER, A.D. 1974. Pinus radiata in Ecuador, its ecology and growth. Una sulva 26:30 - 34

PAS, van der, J.B. 1981. Reduced early growth rates of *Pinus radiata* caused by *Dothistroma pini*. Journal of Forestry Science N.Z. 11(3): 210 - 220

PETERSON, E.W. 1981. Control of *Diplodia* and *Dothistroma* blight of pines in the urban environment. In: Review of Plant Pathology. 561

PRONAF. 1982. Tablas de volumen para *Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus*. MAG. Informe N° 19. 21 p.

PNSV. 1982. Informes Fitopatológicos. Programa Nacional de Sanidad Vegetal. JR1. Junio-Julio

PNSV. 1983. Informes Fitopatológicos. Informe Anual. N° 28 4p.

ROOK, D.A. and WHYTE, A.G.D. 1976. Partial defoliation on growth 5 years - old Radiata pine. Journal Forestry Service. N.Z. 6(1): 40 - 56

WHYTE, A.G.D. 1976. Spraying pine plantation with fungicides. The manager's dilema. Forest Ecology and Management, N.Z. p7-19.

Esta investigación se realizó mediante Convenio entre AGLOMERADOS COTOPAXI S.A. (ACOSA) y SANIDAD VEGETAL

Control biológico de enfermedades de las plantas

Por Cristóbal Barba D. *

El control de las enfermedades de las plantas, hasta hace unos pocos años, se realizó únicamente a base de la aplicación de los 4 Principios enunciados por Whetzel: Exclusión, Erradicación, Protección e Inmunización (3). En los últimos 20 años, sin embargo, se han desarrollado varios métodos que complementan estos Principios, entre los que se destacan los siguientes: Biológico, Cultural, Químico, Físico, Legislativo (14). con el propósito fundamental de reducir las pérdidas que se producen tanto en los campos de cultivo, como en el almacenamiento y comercialización de los productos.

Sobre la base de lo enunciado anteriormente, se realizó una pequeña revisión de la literatura disponible del control biológico de enfermedades causadas por hongos, bacterias y nemátodos, debiendo advertir que se lo define como el control realizado utilizando el antagonismo de un microorganismo dado, que puede competir con los agentes fitopatógenos o impedir el crecimiento de éstos, caso que se suscita con varias especies de Mucoraceae (14).

Los microorganismos que se utilizan en control biológico (14), pueden provocar cambios físico-químicos en el medio: ya sea en relación con el potencial de óxido reducción pH, como los que suscitan algunas especies de *Aspergillus*, que acidifican el medio o cambian las condiciones de éste, no haciéndole apto para el desarrollo de otras especies.

En la naturaleza, ciertos hongos como *Arthrobotys sp.* han demostrado ser un medio de control eficiente para ciertos nemátodos (9), lo cual permitiría disminuir el número de aplicaciones del nematicida en ciertos cultivos

---

* Jefe del Laboratorio de Sanidad Vegetal, Tumbaco. Ing. Agrónomo., M.Sc.

de frutales autóctonos, cuya producción es casi constante a través del año.

Las enmiendas al suelo de materiales celulósicos combinadas con aplicaciones de glucosa, nitratos o nitrato de amonio (13), reducen la pudrición de las raíces del fréjol, provocada por *Fusarium solanni f. phaseoli*, como lo señalan Maurer y Baker (14). Zentmayer y Thompson por otra parte (17), encontraron que las enmiendas de harina de alfalfa, incorporadas al suelo, proporcionan un excelente control a la pudrición de las raíces de las plántulas de aguacate en condiciones de invernadero, ocasionada por *P. cinnamomi* Rands, debido a un contenido alto de saponina.

Esto fue ratificado en nuestro país por Gachett, Oleas y Barba (2), quienes aplicaron con buenos resultados enmiendas de harina de alfalfa y sacha naranjilla (*Solannum marginatum*), en condiciones de invernadero solas o inoculadas con *Trichoderma* sp.

I-Pin Chang y Kommedahl (7), informan que en condiciones de invernadero y de campo *F. roseum f. cerealis* es controlado por *Bacillus subtilis y Chaetomiun globosum*. Klink y Baker (9), encontraron que el nemátodo micófago *Aphelenchus avenae* es un control eficiente de las pudriciones de las raíces de la arveja, provocadas por *R. solani y F. oxysporum f. pisi*.

En investigaciones llevadas a cabo por Marx y Bryan (13), se encontró que el hongo micorrizógeno *Scleroderma bovista*, induce aparentemente una actividad antibiótica contra varios hongos *Pythiaceos*, que producen necrosis en las raíces del pecano. Marx (12) por su parte, encontró que *L. laccata*, *L. deliciosus*, *Suilus luteus*, inhiben el crecimiento de patógenos en las raíces de pino, con las cuales estos hongos se encuentran asociados formando micorrizas.

Hubert y Watson, (6), señalan que las enmiendas de materia orgánica y la rotación de cultivos tiene probablemente influencia sobre la severidad de las enfermedades, causadas por hongos de suelo, mediante: el incremento de la capacidad biológica de amortiguamiento de los suelos y reduciendo el número de

patógenos, durante la descomposición anaeróbica y afectando la nitrificación, que determina la forma de nitrógeno predominante en los mismos.

Johnson y Shanniyeh (8), determinaron que las enmiendas de alfalfa (1-8% p/p), inhiben el desarrollo de las larvas de *Meloidogyne incognita*, al incrementar en los suelos el contenido de nitrógeno amoniacal.

Stack y Sinclair (16) encontraron que en plantas de pino Douglas, no se produce la pudrición de raíces causada por *Fusarium oxysporum*, cuando se encuentra presente el hongo micorrizógeno *Laccaria laccata*, aunque no se hubiera formado la micorriza.

Fravel y Spurr Jr. (1) determinaron que la mancha café del tabaco, provocada por *Alternaria alternata*, es controlada por *Bacillus cereus sp. mycoides*, organismo que también tiene una acción similar con la roya de las agujas de *Pseudotsuga menziesii*, causada por *Melampsora medusae*.

Henis, et al (5), encontraron que *Trichoderma harzianum Riafai*, protege las plantas de clavel del ataque de *R. solani* e igualmente en condiciones de invernadero a plántulas de tomate infectadas con *Sclerotium rolfsii*.

Harman, Chet y Backer (4), estudiaron los efectos sobre las semillas y plantitas de arveja y rábano de *T. hamatum*, en la prevención de las enfermedades provocadas por *Pythium spp. y R. solani*, comparadas con el tratamiento con fungicidas, encontrando que había una menor incidencia con la aplicación de este hongo.

Lewis y Papavizas (10), encontraron por su parte, que *Trichoderma sp. y Gliocladium virens* previenen el mal de los almácigos el algodón, remolacha azucarera y rábano; si bien no reducen la supervivencia y el desarrollo en los suelos de *R. solani*, en condiciones de invernadero.

Locke, Marois y Papavizas (11), en condiciones de invernadero, lograron reducir el marchitamiento del crisantemo, provocando por *F. oxysporum* f. sp. *chrysanthemi*, ya sea solo o mezclado con *Aspergillus ochraceus*, en un 50%, lo cual es similar a los resultados

obtenidos en el control integrado, usando procedimientos comerciales.

De acuerdo a lo presentado, se establece la necesidad de realizar estudios sobre control biológico de microorganismos patógenos en el país, para posteriormente diseñar prácticas de control integrado que permitan reducir las pérdidas ocasionadas por enfermedades en diferentes cultivos.

Bibiliografía

1. Fravel, Deborah and Hervey W. Spurr Jr. 1977. Biocontrol of Tobacco Brown-Spot Disease by *Bacillus cereus* subsp. *mycoides* in a Controled Environment. Phytopathology 67: 930-932

2. Gachet Mario, Abraham Oleas y Cristóbal Barba D. 1985. Informe no publicado sobre el control de *Phytophthora cinnamomi* en aguacate.

3. Garcés Orejuela, Carlos. 1954. Control de las enfermedades de las plantas. Ed. Bedout. Medellín, Colombia. 381 p.

4. Harman, G.E., I. Chet and R. Baker. 1980. *Trichoderma hamatum* Effects on Seed an Seedlings Disease Induced in Radish and Pea by *Pythium* spp. or *Rhizoctonia solani*. Phitopathology 70: 1167-1177.

5. Hines, Y. et al. 1979. Control of Soilborne Plant Pathogenic Fungi in Carnation, Strawberry and Tomato by *Trichoferma harzianum*. Phytopathology 69: 1031.

6. Hubert, D.M. and R.D. Eatson. 1970. Effect of Organic Admendment on Soilborne Plant Pahogens. Phytopathology 60 22-25.

7. I-pin Chang and Thor Kommedahl. 1968. Biological Control of Seedling Blight of Corn by Coating Kernels with Antagonistic Microorganisms. Phytopathology 50: 1395-1401.

8. Johnson, Leander F. and N.B. Samiyeh. 1975. Effect of Soil Admendments on Hatching of *Meloidogyne incognita* Egss. Phytopathology: 1178-1181.

9. Klink, J.W. and K.R. Baker. 1968. effecto of *Aphelenchus avenae* on the suvirval of Pathogenic Activity of Root-Roting Fungi. Phytopathology 58: 228-232.

10. Lewis, J.A. and G.C. Papavizas. 1985. Effect of Mycelial Preparations of *Trichoderma* and *Gliocladium* on Populations of *Rhizoctonia solani* and the Incidence of Damping-off. Phytopathology 75: 812-817.

11. Locke, J.C. Marois, J.J. and Papavizas G.C. 1985. Biological Control of Fusarium Wilt of Green-house-grown Chrysanthemuns. Plant Disease 69: 167-169.

12. Marx, Donald H. 1969. The Influence of Ectotropic Mycorhizal Fungi on the Resistence of Pine Roots to Pathogenic Infections. I. Antagonims of Mycorrhizal Fungi to Root Pathogenic Fungi and Soil Bacteria. Phytopathology 59: 153-163.
13. Marx, D.H. and W. C. Bryan. 1969. *Scleroderma bovista*, An Ectotrophic Mycorrhizal Fungus of Pecan. Phytopathology 59: 1128-1132.
14. Maurer, Charles L. and Ralf Baker. 1964. Influence of Glucose, Celulose, and Inorganic Nitrogen Compound on Biological Control of Bean Root Rot. (Abstr.) Phytopathology 54: 1435.
15. Mont Koc, Ricardo. 1976. Control de las Enfermedades de las Plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 175 p.
16. Stack. R.W. and W.A. Sinclair. 1976. Production of Douglas Fir-Seedlings Against Fusarium Root Rot by a Mycorrhizal Fungi in the Absence of Mycorrhiza Formation. Phytopathology. 66: 468 - 472.
17. Zentmayer, G.A. and C.R. Thompson. 1967. The Effect of Saponins from Alfalfa on *Phytophthora cinnamomi* in Relation to Control of Root Rot o Avocado. Phytopathology 57: 1278 - 1279.

Principales enfermedades del fréjol en la zona de Santo Domingo de los Colorados

Edmundo Guerra Carrera*

El Ministerio de Agricultura y Ganadería en Santo Domingo de los Colorados, desde hace algunos años viene promocionando el cultivo de fréjol arbustivo a nivel del pequeño agricultor en la zona; básicamente por constituir una excelente fuente de proteína y carbohidratos para la dieta familiar, así como por su elevada rentabilidad y por ser de incentivo para el empleo de ciertas tecnologías básicas como: época de siembra, fertilización, protección vegetal etc., que redundan en un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y abren perspectivas de diversificación de cultivos.

Debido a las características climáticas de la zona (alta humedad y elevada temperatura), uno de los factores que limita el establecimiento y rendimiento del cultivo son las enfermedades fungosas. Por esta razón la Inspectoría de Sanidad Vegetal ha hecho un inventario de las principales enfermedades que afectan a este cultivo en la zona y ha difundido entre los agricultores en las respectivas alternativas para su control; las mismas que se presentan en forma resumida a continuación:

-Pudrición del tallo.-

Rhizoctonia solani Kuehn
Fusarium solani (Mart.) App. & Wr.

Síntomas:

Manchas de color café o rojizo en la base del tallo y

* Ing. Agr. Inspector de Sanidad Vegetal.

parte superior de la raíz, produciendo una pudrición y secamiento. Las hojas se tornan cloróticas, caen y finalmente muere la planta.

Control:

a) Epocas de siembra: de Mayo a Octubre (verano).
b) Adecuada densidad de siembra:
0,60 m. entre hileras y 0,40 m. entre plantas (2 semillas por sitio).
c) Desinfección de semilla:
Vitavax 60g/100 kg. de semilla
d) Fertilización adecuada, de acuerdo a los análisis de suelos.
e) Eliminación de plantas enfermas y quema del rastrojo.
f) Rotación de cultivos.

- Pudrición húmeda de las hojas y vainas *Choanephora cucurbitarum* (Berk & Rav.) Thaxt.

Síntomas:

Manchas húmedas en la parte apical central de las hojas de un color verde obscuro que luego se tornan de un color crema y se secan.

En las vainas, especialmente aquellas que se encuentran cerca o sobre el suelo se produce también esta pudrición. El ataque del hongo provoca un bajo rendimiento.

Control:

a) Aspersiones a base de:

- Zineb	250g/100 l.
- Dithane M 45	250g/100 l.
- Difolatan	100 g/100l.
- Daconil	180-200 g/100 l.
- Kocide 101	100 g/100 l.

En todos los casos se utiliza 30 cc. de adherente o fijador.

b) Destrucción (quema) del rastrojo.

- Antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Hagh) Briosi & Cav.

Síntomas:

Ataca las partes aéreas de la planta (tallos, hojas y vainas) además de las semillas en formación.

Las lesiones son machas circulares, hundidas, de color café y rodeadas de un borde rojizo. De acuerdo al grado de infección del patógeno se suscita: la muerte de plantitas, el bajo rendimiento en la cosecha y la mala calidad del grano, que no puede ser utilizado como semilla.

Control:

a) Empleo de semilla sana,
b) Desinfección de semilla;

Vitavax	60g/100 kg. de semilla
c) Aspersiones a base de:	
- Zineb	250 g/100 l.
- Dithane M 45	250 g/100 l.
- Difolatan	180 g/100 l.
- Daconil	180-200 g/100 l.

Se emplea además 30 cc de adherente o fijador.

- Oidium *Oidium balsamii* Mart.

Síntomas:

Eflorescencias blanquecinas y pulverulentas en los tallos, vainas y especialmente en el haz de las hojas.

Cuando el ataque es fuerte las hojas se tornan amarillentas y se secan, la planta muere y las vainas permanecen pequeñas y retorcidas.

Control:

Aspersiones a base de:

- Azufre humectable	300 g/100 l.
- Saprol	150 cc/ 100 l.

Se usan 30 cc de adherente o fijador.

- Roya *Uromyces phaseoli* (Reben) Wint.

Síntomas:

Inicialmente se observa en el envés de las hojas y en las vainas, pequeños puntos levantados de color amarillo pálido que luego se transforman en masas (pústulas) con uredosporas de color café rojizo. La enfermedad ocasiona la caída de las hojas y, si el ataque es temprano (antes de la floración), la producción disminuye.

Control:

a) Siembre variedades resistentes (Percal Blanco o Rayado).

b) Aspersiones a base de:

- Mancozeb	250 g/100 l.
- Plantvax	100 g/100 l.
- Saprol	150 cc/100 l.

En todos los casos se utilizan 30 cc de adherente o fijador.

Determinación de las Enfermedades de la Cabuya (*Agave* spp.) en el Ecuador

* Cristóbal Barba D.
** Mariana Villacís de Vásquez

Resumen

Se dan a conocer los resultados de un trabajo, sobre la determinación de las enfermedades de la Cabuya (*Agave* sp.) y sus agentes causales en el Ecuador. Se describen los síntomas de la Antracnosis (*Colletotrichum* sp.) mancha negra de la hoja (*Lepthosphaeria* sp.) mancha de la hoja *Fusarium sp. y Rhizoctonia sp.*

Introducción

En los últimos tiempos se ha venido observando, tanto en cultivos comerciales como en plantas de cabuya plantadas en cercos que delimitan propiedades y potreros, la existencia de manchas en las hojas de color pardo-obscuro, rojizas e igualmente marchitamiento de las hojas, amarillamiento y secamiento, lo que provoca en algunos casos la muerte de las plantas y el deterioro de calidad de la fibra.

Revisión de literatura

En México y Colombia se han detectado varias enfermedades que atacan a especies de cabuya. Así en

* Ing. Agrónomo M. Sc. Jefe Laboratorios Sanidad Vegetal Tumbaco
** Técnica Agrícola, Asistente Laboratorio.

Colombia, Pérez Mejía (1964) señala la existencia de Antracnosis, provocada por *Colletotrichum agave* Sidow, la pudrición basal de las hojas y la gotera, causada por *Lepthosphaeria* spp., *Rhizoctonia* spp. y la denominada quemazón de las plantas ocasionada por *Fusarium* spp. En México por otra parte, García Alvarez (1976), informa sobre la existencia de la Antracnosis y del tizón de la penca, aparte de otras enfermedades.

Materiales y métodos

Las enfermedades, cuyos síntomas se indican más adelante, se encontraron en propiedades ubicadas en Guangopolo, Tumbaco y Puembo. Posteriormente en el Laboratorio se procedió al aislamiento e identificación del agente causal que las provocaba.

Antracnosis: En las hojas de las plantas atacadas se observan lesiones necróticas, distribuidas en forma irregular y de color pardo obscuro, variando su tamaño entre 10-25 mm. de diámetro. A veces estas manchas se hacen confluentes, llegando a abarcar en algunos casos toda el área foliar. Esta descripción concuerda con la de Pérez Mejía (1964).

El agente causal fue identificado como un hongo perteneciente al género *Colletotrichum* sp., correspondiendo probablemente a *C. agaves* Sydow.

Mancha negra de la hoja: Se distingue en las hojas afectadas por presentar manchas deprimidas de color negro, que se distribuyen irregularmente por el limbo foliar, variando su tamaño entre 10-15 mm.

Observaciones realizadas en el laboratorio, permitieron la identificación del agente causal, un hongo perteneciente al género *Lepthosphaeria* sp. concordando la sintomatología con la descrita por Pérez Mejía (1964), señalándose además que este mismo autor indica que un hongo similar al anteriormente descrito, provocaba la pudrición basal de la hoja.

Muerte de las hojas: El síntoma característico de la enfermedad es un amarillamiento y secamiento progresivo del ápice de las hojas. En la identificación del agente causal se determinó un hongo del género

Fusarium sp. Esta enfermedad ataca principalmente el sistema vascular de la hoja y sus síntomas son similares a los encontrados por Pérez Mejía (1964).

Mancha de la hoja: Su sintomatología puede confundirse en algunos casos con la que presenta la mancha negra, ya que se presenta con lesiones del mismo color; si bien su agente causal es diferente que pertenece al género *Rhizoctonia* sp., concordando su descripción con la encontrada por Bustamante (1964), autor que es citado por Pérez Mejía.

Bibliografía

García Alvarez, Manuel. 1976. Enfermedades de las plantas en República Mexicana. Editorial Limusa., México. 93 p.

Pérez Mejía, Jorge A. 1964. El Fique, Su Taxonomía, Cultivo y Tecnología. Publicación auspiciada por la Compañía de Empaque S.A. Editorial Colina. Medellín, Colombia. 123 p.

Preparación de un antisuero para la identificación de *Xathomonas campestris* pv. *campestris* (Pam.) Dows

Iza, C.M.* y Oleas, A.R.**

Las reacciones "in vitro" entre antígenos y anticuerpos constituyen la base de las técnicas serológicas (KIRALY et al 1974). A través de la serología es posible realizar un diagnóstico rápido y eficiente de enfermedades de plantas siempre que se disponga de antisueros específicos (MENTEN 1982). Esta técnica de identificación se ha empleado desde años anteriores, sin embargo actualmente se ha dado un impulso bastante grande, gracias a métodos mejorados que permiten diagnosticar el agente causal en pocas horas. En orden de importancia, ha tenido amplia aceptación para la identificación de virus, bacterias y aún hongos, llegándose a caracterizarlos a niveles interespecíficos.

Las pruebas serológicas de inmunodifusión en agar-gel y de precipitina en tubos son de uso más frecuente en *Fitopatología* (JOHNSTON y BOOTH 1983). En la presente investigación se emplearon las pruebas de microprecipitina y de doble difusión en agar.

En nuestro país se detectaron focos de infección de la bacteriosis conocida como "pudrición negra" de las crucíferas conforme reportaron CAHUEÑAS y otros 1983; por este motivo, esta investigación se encaminó a la obtención de un antisuero para una rápida detección e identificación de *Xanthomonas campestris pv. campestris*.

* Ing. Agrónomo. Inspectora de Sanidad Vegetal, Pastaza
** Ing. Agrónomo. Sección Fitopatología, Tumbaco.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el Lat Fitopatología de la Jefatura Regional 1 del D de Sanidad Vegetal del Ministerio de A Ganadería, en Tumbaco.

Una cepa de *Xanthomonas campestris* pv fue cultivada en agar nutritivo (dextrosa nutritivo 0.8%, agar 1.8%). Después de incubación a 25° C se preparó una solución de la bacteria en solución salina 0.85%, y pc fue lavada por tres veces con la misma s centrifugación a 7.000 rpm por 10 minutos cac

Las bacterias precipitadas fueron resus solución salina a una concentración de 1.5 x bacterianas por ml. En frascos de an colocaron 5 ml. de la suspensión, que una v identificados se conservaron en un congelador

Cantidades iguales de adyuvante completo antígeno fueron mezclados y agitados hasta emulsión.

Por vía intramuscular se inyectaron antígeno emulsionado a un conejo de raza que pesaba 2.3 kg. aproximadamente, prá efectuó en 18 oportunidades, a intervalos se efectuaron 9 sangrías.

Antes de la primera inyección se realizó una sangría para la obtención del suero normal. Para extraer la sangre se hizo un pequeño corte longitudinal en la vena marginal de la oreja del conejo y se recogieron 15-20 ml. por sangría. Para la separación del suero, la sangre permaneció en reposo durante una hora a temperatura de laboratorio y luego a 5°C en el refrigerador por una noche. El suero fue centrifugado a 5.000 - 6.000 rpm durante 10 minutos para eliminar cualquier corpúsculo de la sangre. Inmediatamente se añadió merthiolate 0.01% y se colocó en frasquitos de vidrio cubiertos de papel aluminio. Los frasquitos fueron debidamente identificados (As-Xcc) y se conservaron en congelación.

La titulación de los antisueros se realizó mediante las técnicas de microprecipitina y doble difusión en agar,

descritas por Kimati, (OLEAS 1982).

El método de microprecipitina se efectuó en la siguiente forma:

En una caja de Petri esterilizada se colocó una ligera capa de aceite mineral y se trazó una cuadrícula con lápiz de cera. Una gota de cada dilución fue colocada en cada cuadro, comenzando desde la menor dilución. De inmediato a cada una de ellas, se adicionó una gota de antígeno. Posteriormente se cubrió con una capa de aceite mineral. La formación de un precipitado indicó una reacción positiva. Las lecturas se hicieron a los 45, 60 y 120 minutos de iniciada la prueba. Cada dilución tuvo tres repeticiones.

El método de doble difusión en agar se hizo en la siguiente manera:

Sobre láminas de microscopio fueron vertidos cuatro ml. de agar preparado en solución salina tamponada (NaC1 0.85%, K2 HPO 4 0.124%, KH2 PO4 0.038%, agar 1% y merthiolate 0.01% de acuerdo a Kimati, (OLEAS, 1982).

Luego de permitir su solidificación se hicieron seis orificios laterales en hexágono y uno central de cuatro milímetros de diámetro, con una distancia de orificio a orificio de cinco milímetros. El orificio del centro fue llenado con las diluciones individuales del antisuero y los del contorno con el antígeno. El antígeno utilizado en la prueba de doble difusión en agar fue previamente hervido por dos minutos. Las láminas fueron mantenidas a 20°C en cajas de Petri con algodón humedecido en agua, hasta la aparición de las líneas de precipitación entre el antisuero y el antígeno. Cada dilución tuvo cuatro repeticiones y las lecturas se hicieron a las 24 y 48 horas.

Para preparar las diluciones se emplearon frascos de antibióticos, colocándose en cada uno de ellos 0,5 ml. de solución salina 0.85%. Al primer frasco se añadió 0.5, ml. de antisuero. Luego de mezclar bien, se transfirió 0.5 ml. al siguiente frasco, de éste al tercero y así sucesivamente hasta el frasco 12, obteniéndose las diluciones: 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128, 1:256, 1:512, 1:1024 y 1:2048.

Resultados

Los resultados de la titulación de los antisueros se presentan en los Cuadros 1 y 2

Cuadro 1.

Titulación de los antisueros por el método de microprecipitina.

	Antisueros (As-Xcc)								
Diluciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1:1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:4	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:8	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:16	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:32	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:64	-	-	-	+	+	+	+	+	+
1:128	-	-	-	-	-	+	+	+	+
1:256	-	-	-	-	-	-	-	+	+
1:512	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:2048	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cuadro 2.

Titulación de los antisueros por el método de doble difusión en agar:

	Antisueros (As-Xcc)								
Diluciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1:1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:4	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:8	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:16	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:32	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1:64	-	-	-	-	-	-	-	+	+
1:128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:512	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:1024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1:2048	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Discusión

Los resultados obtenidos evidenciaron la existencia de componentes antigénicos en las células bacterianas de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, los cuales estimularon la producción de anticuerpos.

Los métodos de doble difusión en agar y de microprecipitina fueron positivos cuando se hizo reaccionar el antígeno (la bacteria) con su antisuero; sin embargo se observaron diferencias entre los dos. El de doble difusión fue menos sensible que el de microprecipitina. En esta última se observó la reacción por la formación de grumos a los 60 y 120 minutos de realizada la prueba. La precipitación del complejo antígeno-antisuero fue notoria por la presencia de una banda visible al ojo, en la prueba de doble difusión en agar, que fue igualmente satisfactoria, aunque solo se observó la reacción a partir de las 24 horas después de realizada la prueba, y el título fue más bajo.

Conclusiones:

- El antígeno de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* raccionó en presencia de su antisuero homólogo.
- La titulación por el método de microprecipitina difiere de la de doble difusión en agar, por ser esta última menos sensible.
- A medida que aumenta el número de inmunizaciones hay un aumento progresivo del título de los antisueros.
- El antisuero obtenido puede emplearse en el diagnóstico de la enfermedad "pudrición negra", principalmente en trabajos de patología de semillas de crucíferas.

Literatura consultada

1. CAHUEÑAS, M., ESPINOSA, L., Y GRANDA, L. Reacción de 6 variedades de rábano (*Raphanus sativus* L.) a la inoculación de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Centro Experimental Tumbaco, 1983. 9p. (Sin publicar).

2. CARPENTER, P. Microbiología. Traducida por J. Rafael Benglio. 2a. ed. México, Editorial Interamericana, 1969. 421 p.
3. CERCOS, A.B. Ensayos de identificación de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson y actividad "in vitro" del diakyl anfobac y antibióticos sobre esta bacteria. Jornadas fitosanitarias argentinas. Tomo III. Univ. Nac. de Tucumán, Fac. de Agr. y Zootecnia, Tucumán, Argentina. 1978 pp. 881-916.
4. GERALDI, M y KIMATI, H. Caracterizacao patogénica e serologica do *Colletotrichum graminicola* (Ces) Wils. (sensu Arx, 1957) do trigo (Tritichum aestivum).Summa Phytopatologica 8 (3): 16-28. 1982.
5. JONHSTON, A y BOOTH. C. Editores. Commonwealth Mycological Institute. Plant Pathologist's Pocket book. 1983. p 274:
6. KIRALY. Z et al 1974 Method in plant Pathology, with special reference to breeding for desease resistance, Budapest, Academia Kiado, 1974. pp. 171-181.
7. MENTEN, J.O. 1982 Nociones de Serología. Escuela Superior de Agricultura "Luis de Queiroz ", Piracicaba, Brasil. 1982. 20 p.
8. OLEAS, A.R. Correlacao entre resistencia foliar e infeccao de sementes en variedades de feijoeiro inoculadas con *Xanthomonas phaseoli* (E.F.S.M.) Dows. 1939. Tesis, Master en Fitopatclogía. Escuela Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Piracicaba, Brasil. 1982. 81 p.

Combate químico del Mildiu (*Bremia lactucae* Regel) de la lechuga (*Lactuca sativa* L.)

(Resumen)

*Vinueza, J.E.

La investigación fue realizada en la localidad de Shugal, parroquia Chambo, cantón Riobamba, provincia del Chimborazo, zona productora de lechuga, entre otras hortalizas. Los objetivos del presente trabajo fueron los siguientes:

1. Estudiar el efecto de seis fungicidas de diferente ingrediente activo; Metiram, Mancozeb, Captafol, Oxicloruro de cobre, Thiabendazol y Propineb, en tres niveles, para el combate de *Bremia*.
2. Establecer los rendimientos en kg /ha en función de la producción.

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar; con seis fungicidas en tres niveles, un testigo y cuatro repeticiones, con un total de 76 parcelas experimentales.

Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de rendimiento, incidencia del agente causal durante el ciclo del cultivo, rendimiento expresado en número y peso total de repollos de lechugas comerciales, determinados en categorías grandes y medianas y la Tasa de Retorno Marginal de los Tratamientos.

Los tratamientos que se consideraron eficaces en cuanto al combate de la enfermedad y a la Tasa de Retorno Marginal fueron: los tratamientos Propineb P.M. al 70% en la dosis de 175 g/100 litros de agua y

---

* Ingeniero Agrónomo, Inspector de Sanidad Vegetal de la Provincia del Chimborazo.

Mancozeb P.M. al 80% en la dosis de 180 g /100 litros de agua.

De los expuestos anteriormente, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Efectuar tratamientos con Propineb en la dosis de 175 g. por 100 litros de agua.
2. De existir variaciones de precios o no existir en el mercado Propineb, otra alternativa sería utilizar Mancozeb en la dosis de 180 g /100 litros de agua.
3. Para el combate preventivo la aplicación de tratamientos debe realizarse inmediatamente después del trasplante.
4. Realizar estudios sobre épocas de aplicación y residualidad de los fungicidas.

Conservación de muestras enfermas o plagadas

* Elsa Luque de Izquierdo

El 1° de marzo de 1975 se inició una corta experiencia con la finalidad de obtener un medio líquido para la conservación de material vegetal enfermo o que haya sufrido daño.

El principal interés fue la preservación de hojas, frutos y otros órganos de plantas con síntomas característicos de enfermedades, que previamente fueron diagnosticadas.

Todo el material que se colecta para museo y herbario debe ser típico, debe estar en buenas condiciones y su preservación debe hacerse en forma inmediata.

Por lo general, para la conservación de muestras vegetales infectadas por hongos, es una buena política anotar el color y el olor, al momento de la colección, ya que estas características cambian durante su preservación; también deben anotarse los síntomas, signos y demás información relacionada con el huésped.

Conservación. Método Líquido

a) Las muestras vegetales, para su conservación, deben estar limpias. Esto se consigue mediante su delicado lavado con agua. En ocasiones es recomendable emplear un cepillo suave.

A veces es necesario lavar los especímenes que contienen substancias gomosas; ya que, de no hacerlo, el líquido que conserva al especímen, se obscurece y no sirve para propósitos de exhibición. Todos los especímenes deben sumergirse en la solución preservante

* Ing. Agrónomo. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Tumbaco.

durante dos a tres días antes de colocarlos en los frascos de museo.

b) Una ventaja de la preservación líquida es la de conservar la forma del especímen que se consigue siempre que se utilice la solución correcta. Pero, es importante anotar que al momento del montaje se requiere disponer los órganos vegetales en igual forma a como ocurre en condiciones naturales.

Las plantas herbáceas deben conservarse en un líquido de base alcohólica, ya que su penetración en los tejidos es rápida y fija la forma externa, antes de que la planta se vuelva fláccida.

Las plantas suculentas contienen grandes cantidades de agua en las células; sin embargo, deben preservarse en una solución a base de formol, esto pemite su lenta penetración a los tejidos y se corre menos riesgo de que las células se contraigan.

Las soluciones alcohólicas deben tener una concentración de 70 a 95% y las de formol del 2 al 5%. Cabe indicar que estas soluciones actúan como preservativos externos lo que a menudo obliga a preparar una solución mixta que contenga tanto alcohol como formol.

Fórmula general:

15 partes de alcohol comercial
10 partes de agua destilada
1 parte de ácido acético glacial.

Para la preservación del color verde de las plantas se han usado varias fórmulas que incluyen sales de cobre; con esto, se ha obtenido algún éxito pero no es posible retener la coloración natural en todos los especímenes.

A cualquiera de las soluciones formol alcohol se puede añadir sulfato de cobre; así por ejemplo, a la fórmula propuesta por Purvis (1966) que se anota a continuación:

Sulfato de cobre	0,2 g.
Agua destilada	60,0 ml.
Alcohol etílico 95%	36,0 ml.
Formol comercial	4,0 ml.

Los especímenes deben sumergirse en esta solución por 3 a 4 días antes de transferirlos a la solución ordinaria de alcohol-formol, del frasco de museo, que permanecerá bien sellado, a fin de evitar el deterioro de las muestras

al entrar en contacto con el aire.

No se aconseja esta fórmula para la conservación de algas que contienen exceso de carbonato en sus células, ya que se forma un precipitado. Para algas marinas, debe sustituirse el agua destilada por agua de mar.

Después de añadir 5-10% de glicerol a la solución preservante, se debe evitar su precipitación en el frasco de museo.

También se sugiere el empleo de nitrato de uranio; en efecto Purvis (1966), utilizó la siguiente fórmula:

Alcohol al 50%	90 ml.
Glicerol	2,5 ml.
Cloruro de cobre	10 g.
Nitrato de Uranio	1,5 g.
Formol comercial	5 ml.

Los especímenes deben sumergirse en el preservante durante 3-10 días, antes de transferirlos a las soluciones ordinarias de formol, alcohol y agua.

Para algas de color verde-azul, debe substituirse el cloruro de cobre y el nitrato de uranio con 10 g. de acetato de cobre.

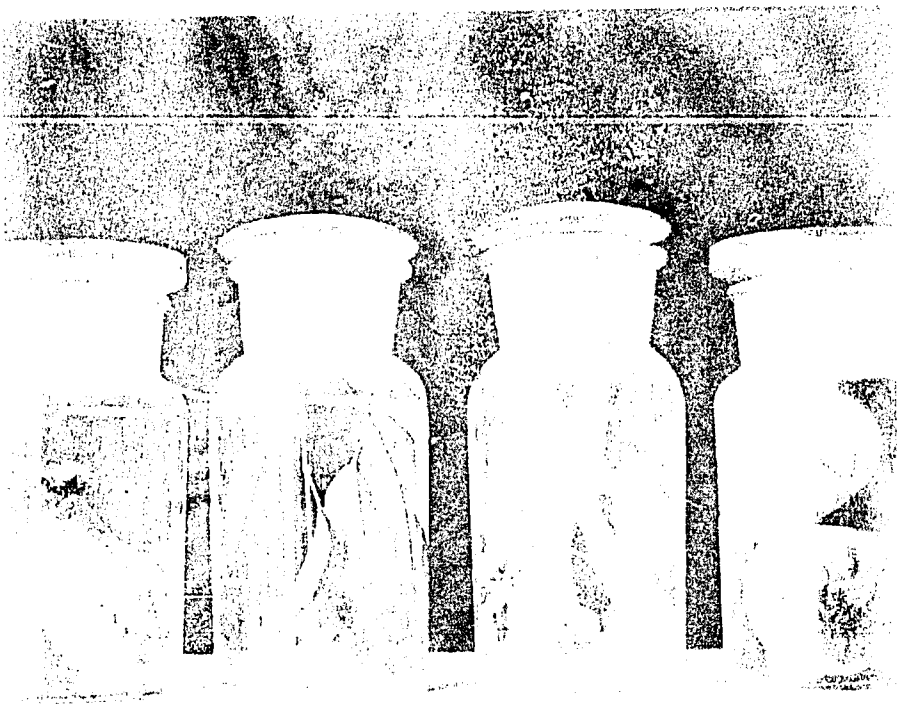
Se ha logrado preservar por 2 a 3 semanas el color verde natural de varias algas mediante la inmersión en una solución de dioxano:

Dioxano	50 ml.
Formol comercial	6 ml.
Acido acetico glacial	5 ml.
Agua destilada	50 ml.

El color de las flores se puede preservar con éxito en soluciones líquidas, pero se obtiene un buen resultado secándolas por medio del calor.

Cita Bibliográfica

PURVIS, M.J., COLLIER, D.C. y WALLS D., D. 1966. Laboratory techniques in botany. Second edition. Washington, Butterwortts. 439 p.



La plaga de "Aguacuros" (*Macrodactylus* spp.) en San José de Minas, provincia de Pichincha

* Gabriel Jijón Rivera

Resumen

En la zona de San José de Minas, Provincia de Pichincha, desde hace algún tiempo se ha determinado la presencia de una plaga que afecta a los cultivos de maíz y fréjol, conocida en el lugar como "Aguacuro" (**) *Macrodactylus* spp. La plaga se alimenta principalmente de polen, perjudicando la fecundación. Al hacer el estudio en tres variedades tradicionales de fréjol (Chaucha, Bayo y Popayán), se encuentra que las variedades tempranas permiten la evasión de la acción dañina de la plaga. En la asociación maíz-fréjol, los daños por cultivo resultan ser menores; no así el sembrar maíz solo, en donde los daños son altamente significativos, alcanzando una pérdida de hasta el 84.5%. El pesticida Dipterex 80 se recomienda aplicarlo **sólo** en los sectores periféricos del cultivo.

1. Introducción

El cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), constituye la principal fuente alimenticia especialmente de las poblaciones asentadas en la sierra ecuatoriana. Entre las leguminosas, ocupa el primer lugar de importancia como alimento básico. En general la producción por unidad de superficie del cultivo es baja (588 Kg /ha), debido entre otros factores, al ataque de plagas y enfermedades, a la presencia de malas hierbas, a la falta de semilla certificada, carencia de variedades resistentes y escasa

* Ing. Agrónomo. Jefe del Laboratorio de Entomología. Tumbaco.

** Palabra de origen quichua que significa "gusano de agua".

transferencia de tecnología dirigida hacia los agricultores.

En el sector de San José de Minas, Provincia de Pichincha, desde hace muchos años se ha venido observando la presencia de *Macrodactylus* spp., cuyos estados adultos atacan principalmente a la inflorescencia de diversas plantas, causando serios daños al no permitir la fecundación. Esto, consecuentemente, afecta directamente a la producción. Siendo una plaga polífaga, ataca al cultivo de maíz, haba, fréjol y otros produciendo los mismos efectos negativos. La siguiente investigación se ha realizado para conocer mayores detalles de esta plaga.

II. Características de *Macrodactylus pulchripes* Blanchard*** y *Macrodactylus* sp.

Son coleópteros de la familia Scarabaeidae, cuyos adultos se caracterizan por poseer un cuerpo alargado que alcanza de 9 a 10 mm. de largo y de 3 a 4 mm. de ancho; su coloración varía de acuerdo a la especie.

Los machos tienen un cuerpo más alargado que las hembras. Los segmentos ventrales en los machos tienen un perfil cóncavo en tanto que en las hembras es convexo y notablemente diferente. Una característica especial de esta plaga es la de poseer patas muy largas y delgadas. *Macrodactylus pulchripes* es de una coloración café-negruzca, con tres listas longitudinales en sus élitros, divididos por líneas finas de color crema. En la parte ventral es de color negruzco, las patas marrón-obscuro y las partes terminales negras. *Macrodactylus* sp., es de coloración café-clara uniforme en todo el cuerpo, incluyendo sus patas. Posee una puntuación clara en la parte terminal de cada élitro.

Las especies señaladas están cubiertas por una fina pubescencia, siendo más notoria en la especie de color café-claro.

a. Ciclo biológico y hábitos:

*** Especie identificada en los EE.UU. por R.D. Gordon en 1985.

Los adultos depositan los huevos en el suelo y luego de 13 a 15 días de incubación nacen pequeñas larvas blancas del tipo escarabeiforme de aproximadamente 2 mm. de largo. De acuerdo a la literatura (1), se conoce que el estado larvario tiene tres estadios. El último alcanza 18 a 20 mm. de largo. La pupa es del tipo libre o exarata y dura más o menos 24 días antes de pasar al estado adulto.

El tiempo de duración de la oviposición hasta el estado adulto es de más o menos 295 a 310 días. Por lo anotado y por las observaciones hechas en los últimos años, se deduce que sólo existe una generación por año.

El tiempo de aparecimiento del estado adulto de la plaga en la zona en estudio estuvo en dependencia directa con la presencia de lluvias. Es así como se observó en menor escala a fines de diciembre de 1984 y enero de 1985, y en forma masiva a fines de abril y principios de mayo, coincidiendo con las lluvias de aquella época.

Como característica especial, el macho es cargado por la hembra un buen tiempo, sin que necesariamente se encuentre realizando la cópula. Al tocarlos se dejan caer fácilmente y son de movimientos lentos. (4).

En la zona en estudio, se observó que esta plaga infesta las hileras bordes de los cultivos, disminuyendo ostensiblemente hacia el interior de los mismos.

b. Alimentación:

El estado larvario en principio se alimenta de humus, luego de raicillas de plantas cultivadas o silvestres. El estado adulto prefiere principalmente el polen de las flores como también las partes tiernas de la planta.

c. Hospederos:

A esta plaga se la observó alimentándose del polen de las flores de varios cultivos tales como: maíz, fréjol, papas, habas, cítricos, calabaza y varias malezas (4).

d. Daños:

Los daños que esta plaga ocasiona a los cultivos se debe exclusivamente a sus hábitos alimenticios, es así como en maíz, por ejemplo, el ataque se inicia en las inflorescencias masculinas, observándose los adultos de "aguacuro" a simple vista. El daño más serio se produce al alimentarse la plaga de los "pelos de la mazorca" (inflorescencia femenina), antes de ocurrida la polinización-fecundación dando como resultado la producción de mazorcas vanas (Ver fig. 1).

Las flores del fréjol, por otra parte, son las que atraen con mayor preferencia al aguacuro. Estos pueden destruir completamente las flores e inclusive gran parte del follaje. Las pérdidas pueden ser completas (Ver fig. 2).

En haba, como en los cultivos anteriores, el daño está concentrado en sus órganos florales. Antes que abra el botón floral aparecen los adultos alimentándose de los órganos reproductores, impidiendo con ello la formación de vainas. También se observan daños en el follaje.

En cítricos, la plaga ocasiona el daño directamente a los botones florales y, además a los frutos recién cuajados. Las pérdidas dependerán del grado de infestación, se observó un ataque que estaba comprometiendo alrededor del 5.8% de las flores.

III. Materiales y métodos.-

Este trabajo se realizó en San José de Minas, cantón Quito. Se probaron cinco maneras de siembra de fréjol que son tradicionales en la zona, éstas son:

- Fréjol solo (variedad "chaucha");
- Fréjol variedad "chaucha" más insecticida (Dipterex P.S. 80; 50 g./100 l. de agua);
- Fréjol variedad "bayo", más maíz;
- Fréjol bayo, más maíz, más insecticida (Dipterex P.S. 80; 50 g./100l. de agua); y,
- Fréjol de guía variedad "popayán", apoyada en tutores.

El ensayo estuvo constituido por cinco tratamientos, 4 repeticiones distribuidos en bloques completos al azar, ubicados en una zona infestada por la plaga.

La aplicación de insecticidas en las parcelas, se realizó cuando se comprobó el aparecimiento del estado adulto de la plaga y cuando los cultivos entraron al período de inflorescencia.

IV. Resultados.-

A. Fréjol

En el Cuadro N° 1 se presenta los resultados obtenidos.

Rendimiento de las variedades de fréjol cultivadas solas, asociadas con maíz y con o sin aplicación de insecticida.

Cuadro 1

Resultados de los ensayos realizados enSan José de Minas en el control de "aguacuros" (*Macrodactylus spp.*)

CULTIVO	VARIEDAD	CICLO MESES	RENDIMIENTO g/parcela	RENDIMIENTO qq/ha.	RANGO DE SIGNIFICACION *
Frejol	Chaucha	3,5	2.241,75	14,1	a
Fréjol + Insect.	Chaucha	3,5	2.404,75	15,1	a
Fréjol + Maíz + Insect.	Bayo Común	5 7	493	3,1	b
Fréjol + Maíz	Bayo Común	7 7	416,25	2,6	b
Fréjol	Popayán	7	0	0	c

(*) Se hizo la prueba de Tukey para el 5% de probabilidades.

B. Maíz

El análisis de los resultados en maíz se hizo a base de la fecundación de los granos en la mazorca, calificados de la siguiente manera:

- Mazorcas con 0% de fecundación (raquis, sin granos);
- Mazorcas con 50% de fecundación (raquis, con presencia de granos del 10 al 90%); y,
- Mazorcas con 100% de fecundación (raquis, sin ataque de la plaga).

Cuadro 2

Porcentaje de granos por mazorca y pérdidas ocasionadas por el "aguacuro".

DE GRANOS POR MAZORCA	CON INSECTICIDA		SIN INSECTICIDA	
	PROMEDIO DE MAZORCAS POR PARCELAS.	%	PROMEDIO DE MAZORCAS POR PARCELA.	%
0	102	52.4	109	74.6
50	73	37.4	29	19.9
100	20	10.2	8	5.5
PORCENTAJE DE PERDIDAS (****)		71		84.5

De las observaciones hechas y de estos resultados se desprende que el aparecimiento del estado adulto de la plaga está en íntima relación con la presencia o no de lluvias. Durante 1985 se presentó una sequía a nivel nacional principalmente de febrero a principios de abril. A fines del mes de abril y principios del mes de mayo (6), se detectaron las más altas poblaciones del estado adulto de *Macrodactylus* spp., coincidiendo con el aparecimiento de lluvias registradas en aquella temporada.

Los daños ocasionados al cultivo de fréjol estuvieron

****

El porcentaje de pérdidas se estimó en función de aquellas mazorcas que manifestaron la ausencia de granos y aquellos que tenían un 50%.

en relación directa con el momento del aparecimiento del estado adulto de la plaga. La variedad de ciclo corto (chaucha) que se cosechó a los tres meses y medio, pudo evadir la acción de la plaga por haber sido sembrada a fines del mes de noviembre del año próximo pasado. No así las variedades que tienen ciclos más largos como la "bayo", "popayán" que se cosecharon a los cinco y siete meses, respectivamente.

V. Discusión.-

El combate químico realizado durante el aparecimiento masivo de la plaga, no dio los resultados esperados. Si bien es cierto que luego de la aplicación murió una gran cantidad de individuos, esto no afectó a las nuevas poblaciones que enseguida invadieron el cultivo determinando así una infestación contínua. Por esta razón se encontraron diferencias significativas entre variedades, no así entre tratamientos (con o sin insecticida).

En las parcelas constituidas por fréjol, variedad "popayán" apoyadas en tutores (Cuadro N° 1), se observaron rendimientos nulos debido a que el cultivo estuvo en su totalidad expuesto a la plaga. Este hecho no se observó en las parcelas de cultivos mixtos debido a que la población de la plaga probablemente se distribuyó sobre las inflorescencias de las dos especies. Esta circunstancia obviamente determinó que gran parte de las flores fueron fecundadas determinando un menor daño.

En cuanto al cultivo de maíz (Cuadro N° 2), el porcentaje de pérdidas tanto en las parcelas tratadas o no con insecticidas, nos demuestra la gravedad del problema en la zona.

De acuerdo con Carrillo (1), se llega a establecer que *Macrodactylus* spp. tiene un ciclo evolutivo de un año. En nuestro medio, empieza a observarse desde el mes de febrero, registrándose las más altas poblaciones en los meses de abril y mayo, época en la que también aparecen las lluvias. Observaciones hechas en laboratorio demuestran que el tiempo de vida de los adultos alcanza

una media de 50 a 60 días, época en la que se aparean y ovipositan en el suelo.

El daño causado por la plaga tanto al fréjol como al maíz, está en relación directa con el grado y época de destrucción de los órganos florales de estos cultivos; sin embargo, al "aguacuro' se le ha encontrado también destuyendo las hojas de fréjol, principalmente las más nuevas, coincidiendo con las especies citadas por Carrillo (1) que se alimentan de las hojas tanto de fréjol como de maíz. Por otro lado Gallo (2) refiriéndose a *Macrodactylus pumilio*, menciona que esta especie se alimenta de frutos de cacao tanto verde como maduro y a *Macrodactylus suturalis* atacando hojas y flores en cítricos.

En lo referente a la asociación maíz-fréjol, se observa que ésta es una medida adecuada pues ante la presencia de la plaga disminuyen.

Recomendaciones:

Con el objeto de disminuir los efectos dañinos de la plaga, se recomienda tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Adelantar en lo posible el tiempo de siembra tanto de fréjol como de maíz, con el fin de evitar el ataque a las inflorescencias de estos cultivos. En la zona de San José de Minas, la siembra debiera efectuarse en lo posible, en el mes de noviembre.
2. En las zonas afectadas por esta plaga no usar las variedades tardías, cuyo ciclo sobrepase los 4 - 5 meses.
3. De acuerdo a los resultados de los ensayos de campo, no se justifica el uso de pesticidas en todo el cultivo, sino solamente los bordes del mismo, ya que se inicia la infestación desde los bordes hacia el interior.
4. Es importante seguir con los estudios de la plaga a fin de establecer los umbrales económicos y las medidas más adecuadas de control.

Bibliografía

1. CARRILLO, J.L. y W.W. GIBSON. 1960. Repaso de las especies mexicanas del género *Macrodactylus* (Coleóptera, Scarabaeidae), con observaciones biológicas de algunas especies. Folleto Técnico N° 39. Secretaría de Agricultura. México. 101p.
2. GALLO, D. et. al. 1978. Manual de Entomología Agrícola. Sao Paulo. Ed. Agronómica CERES. 531 p.
3. INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA. 1985. Consulta Archivo Interno.
4. KLEIN, C. y M. SAMANIEGO. 1984. Informe sobre el problema entomológico observado en la zona de San José de Minas en el cultivo de maíz y otros. Memorando N° 71 R1/PNSV (13 de abril/84).
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1984. Estimación de la superficie cosechada y de la producción agrícola. Dirección Sectorial de Planificación del Ecuador. División Informática y Estadística. Quito. 38. p.
6. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1985. Boletín Agroclimático Mensual del Ecuador. PRONAREG. Quito. Año 1. Nros. 1 al 8.

Adultos de "aguacuro" (Macrodactylus pulchripes) Blanchard, alimentándose de los restos del "pelo de choclo" y de los granos en el ápice de una mazorca de maíz (San José de Minas, marzo 1985)

Adultos de "aguacauro" (Macrodactylus pulchripes) Blanchard. alimentándose de la inflorescentcia del fréjol en un cultivo mixto con maíz (San José de Minas, marzo 1984)

Las moscas de la fruta en el Azuay

* Franklin Santillán

Entre los problemas fitosanitarios que afectan a la fruticultura de la Provincia del Azuay destacan, por su singular importancia, las moscas de la fruta. Algunas especies son endémicas en los cantones Paute, Gualaceo, Girón, Sigsig, Santa Isabel y Cuenca.

Los huertos frutales están constituidos por una diversidad de especies, distribuidas en forma desordenada. Las épocas de fructificación son escalonadas, lo cual permite proveer de alimento a las larvas durante casi todo el año. En los durazneros se observan floraciones anticipadas lo que da lugar a fructificaciones fuera de época.

Las fluctuaciones de las poblaciones de moscas de la fruta obedecen a la disponibildiad de la fruta hospedera más a que otras causas. Algunos factores ambientales pueden estar involucrados, especialmente aquellos relacionados con el clima, pero en forma poco significativa. Es posible que las precipitaciones tengan alguna influencia en las poblaciones de moscas, ejerciendo algún efecto especialmente en el estado de pupa.

La evaluación de la población de moscas de la fruta se realiza semanalmente utilizando trampas "Harris" cebadas con proteína hidrolizada (Nazimán 16%). Esta evaluación indica que las fluctuaciones de la población se produce en relación inversamente proporcional a la disponibilidad de fruta. Es decir, las mayores poblaciones registradas se presentan en los meses en que existe una reducida cantidad de alimento.

---

* Ing. Agr. MSc. Profesor de Fitopatología de la Universidad de Cuenca

En los sectores de los cantones Paute, Gualaceo y Sigsig en los que se realizan aplicaciones con cebos tóxicos, se observa que la población se incrementa lentamente, sucediendo lo contrario en zonas no tratadas. Las campañas realizadas en el control de las moscas de la fruta han dado excelentes resultados en estos últimos seis años y los fruticultores están convencidos que con tres o cuatro aplicaciones de cebos tóxicos, en la época de fructificación, se obtiene un 90% de fruta sana.

El cebo tóxico está compuesto por la mezcla de insecticida más proteína hidrolizada. La aplicación de diez litros de la mezcla, utilizando una bomba neblinadora, tiene un *valor* actual de sesenta sucres. El MAG, CREA y los Municipios de Gualaceo y Paute proveen los respectivos jornaleros.

La especie más abundante en la provincia está constituida por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), con más de un 90% de la poblacion. Le siguen en importancia *A. distincta*, *Ceratitis capitata*, *A. striata*, *A. atrox*, *A. rheediae*, *A. grandis*, *A. obligua* y *Anastrepha* sp.

La población de tripétidos está constituida por un 50% de machos y un 50% de hembras, de acuerdo a resultados obtenidos en las cámaras eclosionadoras. En las trampas tipo "Harris" se encuentran más hembras que machos debido a que las hembras buscan alimentos ricos en proteínas para poder madurar rapidamente sus ovarios y huevos. Sin embargo, la presencia de machos se debe a la poca disponibilidad de alimento natural (mielecilla producida por pulgones, cochinillas, mosquitas blancas, néctar de flores, etc.).

La mayor población de moscas de la fruta se registró en los meses de mayo a julio y la menor población en enero a marzo. En los cantones Paute y Gualaceo el máximo de capturas se obtuvo en el mes de junio con 12,5 moscas/trampa/semana y el mínimo en febrero con 0,23 moscas/trampa/semana.

En condiciones de laboratorio se comprobó que son huéspedes de la mosca de la fruta las siguientes especies:

albaricoque, ají, café, capulí, chirimoya, ciruelo, durazno, guaba, guayaba, limón, mango, manzana, naranja, nogal y pera. No se ha identificado hasta la fecha ninguna especie silvestre como hospedera. Se determinó que la luma es hospedera de *Anastrepha atrox* lo cual constituye un nuevo registro para el Ecuador, ya que se desconocía el hospedero. (Ver Figura 1).

En los cantones Paute y Gualaceo se determinó que los hospederos preferenciales de las moscas de la fruta son:

Para *Anastrepha fraterculus:* ají, capulí, chirimoya, ciruelo, durazno, guaba, guayaba, limón, manzana, nogal y pera.

Para *A. distincta:* chirimoya, durazno, guaba, guayaba y pera.

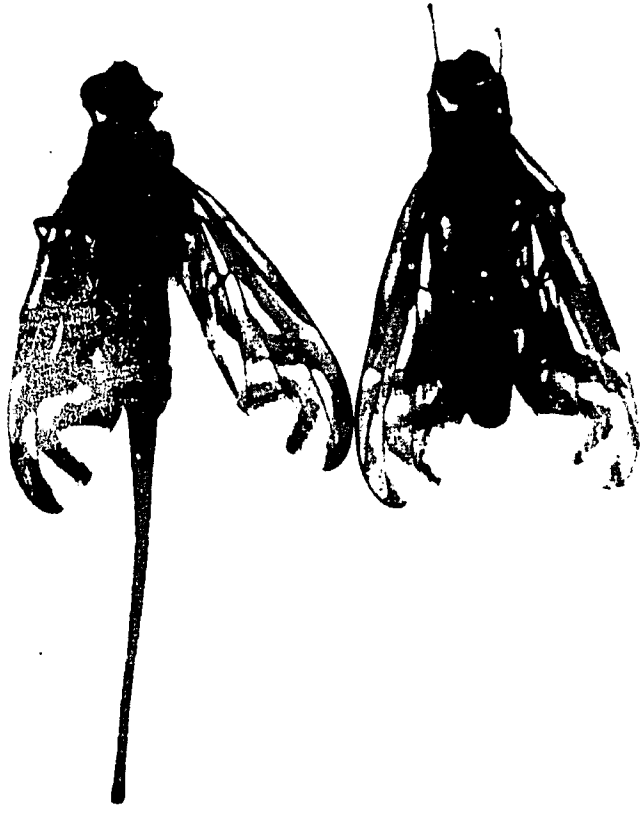
Para *Ceratitis capitata:* chirimoya, durazno y guayaba.

Neosilba sp. se encontró en frutos de ají, guaba y pera.

Otros tripétidos que permanentemente fueron capturados en las trampas incluyen los géneros *Hexachaeta* y *Cecidochares*, que parecen atacar frutos silvestres. también las trampas acusaron capturas de representantes de otras familias que atacan secundariamente a frutos carnosos. Entre ellas se destaca *Euxesta* sp. (Otitidae) y *Neosilba* sp. (Carpolonchae) (Lonchaeidae)

El 18 de noviembre de 1985 se inició un año más de trabajo en los cantones de Paute y Gualaceo sobre el estudio de "hospederos, distribución y dinámica poblacional de las moscas de la fruta".

Esta investigación se ejecuta gracias a un convenio realizado entre el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), la Universidad de Cuenca y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) -Dirección Agropecuaria Provincial del Azuay- Programa de Sanidad Vegetal.



Anastrepha atrox. Registrada por primera vez en el Ecuador (Azuay). Hospedero: Iuma (Lucuma sp.)

La mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask en el Ecuador

* Juan Tigrero

La importancia de *Aleurothrixus floccosus* Mask como plaga de la citricultura en las diferentes zonas dedicadas a este cultivo en el mundo, ha hecho que diversos países hagan esfuerzos para contrarrestar a este insecto. En el campo de la lucha biológica se han obtenido excelentes resultados gracias principalmente a microhimenópteros como:

· **Cales noacki** How.- especie nativa de la zona central de Chile, con la que se empezó a trabajar a partir de 1970, con excelentes resultados en algunos países como: Chile, Perú, España y Francia, en donde ha demostrado óptimas condiciones de aclimatación (Klein, 1977; Benassy, 1977; Onillon, 1977).

· **Amitus spinifera** Brethes, especie descubierta por el Ing. J. Pacora en árboles cítricos de la Estación Cuarentenaria del Callao en el Perú y posteriormente llevada a Palpa (Beingolea, 1961). Bajo ciertas condiciones y épocas del año este parásito puede controlar hasta un 90% de la población de "mosquitas blancas". No tiene buenas condiciones de aclimatación como *C. noacki*, por lo que en ciertas zonas *en las* que ha sido introducida, no ha tenido éxito (Klein, 1977).

A. floccosus en América

Especie bien conocida en el continente americano desde hace algún tiempo, se halla diseminada desde el Estado de Florida en los EE.UU. hasta Chile. Se cree que el

---

* *Ing. Agr.* Laboratorio de Sanidad Vegetal. MAG-Tumbaco.

centro de dispersión es México. Quaintance y Baker (1916) la reportan en: Florida, México, Brasil y Chile, atacando cultivares de naranja, lima, uva, y guaba. Bondar, 1924 la señala atacando cultivares de café en el estado brasileño de Bahía. Cook y Dozier (1926) la reportan en Puerto Rico como una plaga común de citrus y muchas otras plantas. Blanchard (1937) reporta desde Argentina un control de *A. floccosus* por el chalcidoideo *Signiphora xanthographa*.

La Mosca blanca en Ecuador

En Ecuador no se tiene información de su fecha de aparición, pero en 1968 se la reporta en el Valle de Tumbaco (zona central del país) por lo que se supone que en zonas fronterizas debió existir mucho antes. Desde entonces su ataque ha producido significativos daños por lo que ha sido necesario realizar aplicaciones de fosfamidón, *clorpirifos* y metomyl (Pachana, Encalada y Castro, 1980).

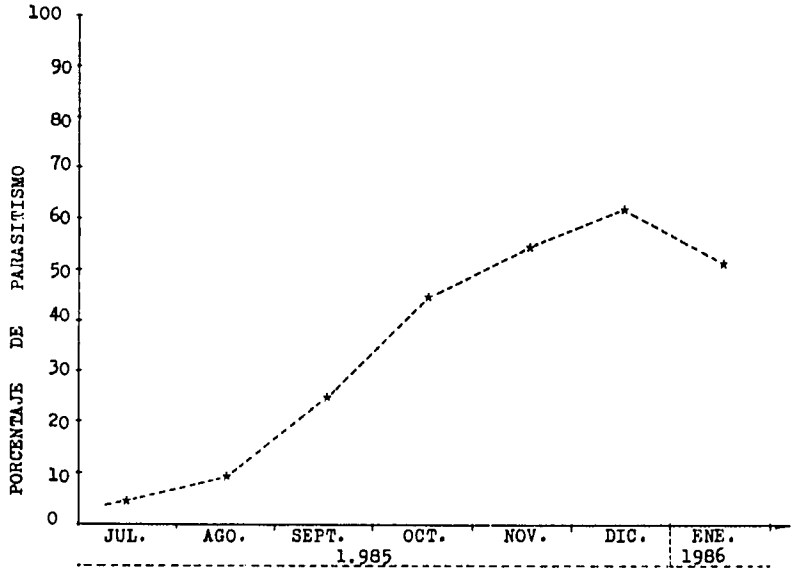
Conociendo la existencia de dos especies de enemigos naturales de la mosca blanca en las provincias de Loja y El Oro, se realizó una introducción de parasitoides en el Valle de Tumbaco (Provincia de Pichincha) en junio de 1985. El material consistió en hojas de citrus infestadas con ninfas de *A. floccosus* parasitadas por las dos especies de microhimenópteros señalados. En el laboratorio se obtuvieron 85 avispitas de "color amarillo" y 43 de "color negro". Estas fueron liberadas en el huerto de cítricos de la Granja Experimental de Tumbaco del MAG.

Luego de los muestreos pertinentes se comprobó la adaptación de la especie "amarilla", ocurriendo lo contrario con la especie de color "negro". Se presume que se trata de *C. noacki* y *A. spinifera*; los respectivos especímenes han sido enviados al exterior para su identificación.

En agosto de 1985 se realizó una segunda introducción desde Loja trayendo hojas de citrus con *A. floccosus* parasitadas. Obtenidos los adultos en laboratorio se

liberaron en el campo; sin embargo, la especie de color negro aparentemente no se adaptó. Desde Agosto de 1985 se han realizado muestreos periódicos para determinar el índice de parasitismo sobre *A. floccosus*. Los datos se detallan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. *Control biológico de la mosca blanca de los cítricos (A. floccosus) por la "avispita amarilla" (Cales noacki?) en Tumbaco.*



En la actualidad se están realizando estudios sobre bioecología de *A. floccosus* cuyos resultados se darán a conocer una vez concluido el trabajo.

Tomando en cuenta la existencia de zonas citrícolas en la parte norte del país como Puéllaro, Perucho, Ibarra, Cñota, donde la mosca blanca es una plaga importante se realizaron liberaciones del parasitoide en estas áreas. Aparentemente se ha adaptado la especie "amarilla" satisfactoriamente, esperándose que en un período

razonable de tiempo pueda ejercer un *adecuado* control de la plaga.

Bibliografía citada

BENASSY, C. (1977). Lucha biológica e integrada en la protección de plantas. Boletín de Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica, Ministerio de Agricultura. Madrid (España). 1:75-86.

BEINGOLEA, G.O. (1961). El valle de Palpa como ejemplo de las posibilidades de integrar medidas de Control Químico y Biológico de las plagas de los árboles cítricos. Revista Peruana de Entomología Agrícola. Dic. 1961. Vol. 4, N° 1: 2

BLANCHARD, E.E. (1937). Apuntes sobre Chalcidoideos argentinos, nuevos y conocidos -Revista Soc. Entomológica Argentina. 8 (1936) pp. 7-32 Buenos Aires (1937). Condensado en: The Review of Applied Entomology. Vol. 25. Ser. A. Part 12 : 787. December.

BONDAR, G. (1924). Uma nova praga do caféeiro.- Correoio Agrícola, i. N° 10. pp. 263-266, 2 figs. Bahía, October 1923. Condensado en The Review of Applied Entomology. Vol. XII. Ser. A. Part. 1 : 29.

COOK, M.T., BOZLIER, H.L. (1926). Spraying Citrus Fruits in Porto Rico. Porto Rico Insular Expt. Sta., Cire. 88,23. pp. 4 figs. Río Piedras, P.R. 1925. (Recd. April 1926). Condensado en: The Review of Applied Entomólogy. Vol. XIV. Ser. A. Part. 6 : 300.

KLEIN, C. (1977). Consideraciones sobre la cría de entomófagos en Chile y Perú, especialmente contra la "mosca blanca" de los cítricos. *Aleurothrixus floccosus* Mask. Boletín del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Madrid (España). 3: 101-109.

ONILLON, J.C. (1969). A propos de la présence en France d'une nouvelle espéce d'Aleurode nuisible aux Citrus, *Aleurothrixus floccosus* Mask (HOMOPTERA-Aleurodidae). C.R. Acad. Agric. France, 55, 13, 937-941.

PACHANA A., ENCALADA. C., CASTRO, J. (1980). Control de plagas en cítricos. Informe anual 1980 del Programa de Fruticultura del INIAP Tumbaco (Ecuador).

QUAINTANCE, A., BAKER, A.C. (1916) Aleurodidade or white flies attacking the orange, with descriptions of three new species of económic importance. Agric. Reseach, Washington, D.C. vi. N° 12, 19th. June 1916. Condensado en: Review of applied Entomology. Vol. IV. Ser. A. Part. 9: 387.

Observaciones preliminares sobre *Naupactus* sp. * (Coleoptera: Curculionidae) un insecto potencialmente peligroso

** Gualberto Merino M.

El 30 de enero de 1969, por primera vez, se recibió la denuncia de que *Naupactus* sp. ocasionaba daño en un cultivo de haba del sector Turubamba Alto, parroquia Cutuglagua, provincia de Pichincha. Se constató que una considerable población adulta se alimenta de las hojas de haba, comiéndolas desde el borde, ocasionando un daño al follaje estimado en 15-20 por ciento. Se inspeccionó otros cultivos, plantas ornamentales y plantas espontáneas para conocer sus preferencias alimenticias y se lo encontró alimentándose de la hoja de "maíz" (*Zea mays*), "geranio rojo" (Pelargonium sp.), *"lengua de vaca"* (*Rumex obtusifolius*), "nabo" (Brassica napus L.). "chinchin" (Cassia tomentosa Vogel) y "llantén" (Plantago mayor L).
Aunque fue visto en "lechero" (*Euphorbia latazzi* H.B.K.) y en "Mora silvestre" (*Rubus floribundus* H.B.K.), no se evidenció ningún daño. Se lo observó también abundantemente en potreros viejos constituidos principalmente de "kicuyo" (*Pennisetum clandestinum*). En general, los escarabajos son más visibles en el follaje exterior en las primeras horas de la mañana; en días soleados, desde las 10-11 de la mañana, bajan a situarse cerca a la base de los tallos. Desde la primera

* Determinado por E.E. Warner. Systematic Entomology Laboratory, Agricultural Research Center, Beltsville Maryland-USA. 1974.
** Ing. Agrónomo M. Sc. Director Técnico de Sanidad Vegetal de la Sierra y Amazonía.

observación hasta la última realizada el 17 de Marzo del mismo año, siempre se encontró parejas en cópula. En confinamiento, se encontraron huevos de color blanco cremoso aglutinados entre sí formando pequeñas masas.

Posteriormente, en Febrero 1978 y Marzo del mismo año, se lo encontró causando un regular daño en "trigo" (*Triticum vulgare*), "quinua" (*Chenopodium quinoa* Willd) y en triticale, respectivamente, de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, observaciones que confirman su hábito alimenticio en una gran variedad de plantas.

Apariencia del insecto

El macho adulto mide 7 mm. de longitud y 3 mm. de ancho en el dorso medio abdominal, es de color gris obscuro casi negro, presenta una franja gris blanquizca de 0,5 mm. de ancho en el margen dorso lateral de los élitros, la misma que termina a aproximadamente 1,5 mm. antes del apex y se prolonga tenuemente hacia la parte anterior del cuerpo a manera de una línea por el margen dorso lateral del tórax. La hembra adulta mide 8.5 mm. de longitud y 4 mm. de ancho; la franja gris es más ancha en la parte abdominal y su prolongación hacia el tórax es menos perceptible que en el macho.

Longevidad de los adultos

Se estima que la longevidad de los adultos sobrepasa en mucho los 23 días, período que sobrevivieron sin alimentación en un recipiente metálico convenientemente aereado.

Conservación de los adultos en frío

La información sobre la conservación de los adultos en frío se obtuvo en una refrigeradora de uso doméstico, mantenida con la misma graduación y en la que se determinó un rango aproximado de 0 a 3°C. mediante lecturas diarias a diferente hora. Los insectos fueron

colectados en un cultivo de haba el 7 de Febrero de 1969; se los acondicionó en número de 13 en cada uno de 10 frascos de cristal con tapón de algodón, los mismos que se colocaron en un recipiente plástico. A los 15, 37 y 62 días, a la temperatura ambiental de un cuarto, se contó y se desecharon los insectos muertos, considerándoles como tales si no daban manifestaciones de vida a los 80 minutos fuera de refrigeración. El 56,2 por ciento de la población sobrevivió 15 días en refrigeración, el 27 por ciento 37 días y el 16;8 por ciento 62 días, al cabo de los cuales se suspendió la observación.

Respuesta al control con insecticidas

Ensayos de campo debidamente planificados en 1969 en un cultivo de haba, indicaron que emulsiones de Malathion y Diazinon a las dosis de 1,6 y 0,9 kilogramos de ingrediente activo por hectárea respectivamente, no controlaron a este insecto. En efecto, a las 72 horas de la aplicación ninguno de los dos insecticidas redujo la población de adultos. En 1978, en una prueba preliminar realizada en un cultivo de trigo, se consiguió reducir la población de adultos en 65% a las 48 horas de la aplicación de un rociamiento de 1,5 kilogramos de Thiodan ingrediente activo por hectárea.

Algunos problemas de la entomología forestal en el Ecuador

* Frank Krüger

En el Ecuador se observa una situación preocupante en la que cada día la superficie forestal disminuye debido a que la mayoría de la población todavía ve al bosque como enemigo, como obstáculo para el desarrollo. Existen además "mineros de madera" que explotan los bosques naturales, empobreciéndolos de especies de mayor valor comercial. Esta explotación es realizada por lo general de manera irracional, sin preocuparse en que también hay que sembrar para poder seguir cosechando en el futuro.

Frente a estos problemas esenciales, los problemas entomológicos parecen marginales, y en realidad todavía lo son.

Pero, como nos enseña la experiencia de muchos países con regiones tropicales, esto puede cambiar rápidamente. En el Ecuador ya apareció un "gusano medidor" (*Leucolopsis pulverulenta*) que defolió miles de árboles de pino en las plantaciones del Cotopaxi y cuya población felizmente se estabilizó en un bajo nivel en corto plazo. (Jijón, 1984). En general se pueden distinguir dos tipos de plantaciones en el país: plantaciones de árboles nativos y de especies exóticas. Hasta la fecha casi todas las plantaciones se han realizado en forma de monocultivo. Esto facilita la administración y el manejo, pero ayuda igualmente en el desarrollo de plagas y enfermedades.

De las especies nativas, con pocas excepciones, se desconoce en gran medida sobre el tipo de suelos que

---

* Ing. Forestal, Convenio Sanidad Vegetal-Deutscher Entwicklungsdienst (DED), Tumbaco.

requieren, su forma de crecimiento, cómo deben manejarse, qué plagas las atacan, etc.

Muchos reforestadores prefieren especies extranjeras sobre las que ya se han efectuado gran número de investigaciones en otros países y de las cuales se consigue más fácilmente semilla en el mercado. Además, estas especies introducidas parecen tener la ventaja de que las plagas existentes no están adaptadas a ellas, lo que en principio es verdad.

Considerando que los árboles exóticos casi nunca están óptimamente adaptados al nuevo medio, cuentan éstos con menos resistencia al ataque de plagas y enfermedades que las especies nativas. Por eso juega un papel muy importante la cuarentena, ya que existen algunas plagas que pueden acabar con las plantaciones de una especie exótica en el país. Estas plagas, por lo general, no tienen enemigos naturales adecuados cuando recién son introducidas, tal como sucede p.ej. en la actualidad con la "polilla de los brotes del pino" (*Rhyacionia buoliana*) en las plantaciones de pino insigne en la zona centro-sur de Chile (Klein-Koch 1985, inf. pers.)

Hay indicios que en el caso de *Phoracanta semipunctata*, el taladrador más peligroso del Eucalipto ya estaría presente en el país, lo que significaría que la cuarentena ha fallado. (Gara, Littke, 1983). Otras especies que están causando problemas en los países latinoamericanos, y cuya introducción hay que impedir son, por ejemplo *Glena bisulca* y *Oxidia trychiata* mariposas que dañan al pino y al ciprés en Colombia (Bustillo, Lara 1971). *Dirphia araucariae* plaga de las Araucarias en el Brasil, *Arsenura armida* defoliador de *Bombacopsis quinata*, *Oncideres sp.*, aserrador del cedro en Venezuela y *Apate monachus* barrenador de muchas especies forestales en diversos países, particularmente meliáceas (Rodríguez Pérez, 1981, Briceño Vergara 1981, Schoenherr, Pedrosa Macedo, 1979).

Lo que más falta hace en el país, en el campo de las plagas forestales, es mayor investigación sobre las especies que constituyen plagas, sus ciclos de vida, las plantas huéspedes, sus requerimientos ambientales, sus enemigos naturales o potenciales y, si ya existen

conocimientos de ciertas especies, la publicación y divulgación de éstos.

Además hace falta una biblioteca bien surtida no solo de libros sino también de suscripciones de revistas técnicas y catálogos de títulos. Muchas instituciones tienen su propia biblioteca, pero ninguna cuenta con los recursos necesarios para *crear* una biblioteca general actualizada. Sería un gran paso adelante recopilar el contenido de todas las bibliotecas fitopatológicas/entomológicas y formar un catálogo general para el país. Así se podrían coordinar las compras según las necesidades y recursos de las instituciones. Un catálogo de este tipo debería contar con el necesario personal administrativo y recursos financieros, por lo que debiera estar localizado en una institución estatal como p.ej. el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Sería también de gran importancia que los dueños de plantaciones forestales y el personal respectivo enviaran muestras a los Departamentos de Sanidad Vegetal del MAG y que hubiera un intercambio y una colaboración permanente entre las instituciones (Universidades, Sanidad Vegetal, Servicio Forestal, INIAP, etc.).

Para poder enfrentar efectivamente los nuevos problemas es necesario que todas las personas relacionadas con el área forestal estén siempre alertas y que se apliquen todas las medidas cuarentenarias exigidas por la ley.

Literatura

BRICEÑO VERGARA, A.J. 1981. Insectos de importancia forestal en Venezuela. I. El defoliador del saquisaquí *Arsenuta armida* y el aserrador del cedro *Oncideres* sp. Rev. Fac. Agr. 6 (2) pp 708-713. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.

BUSTILLO A., LARA L. 1971. Plagas forestales. Boletín de divulgación N° 33, ICA/Inderena Colombia.

GARA, R.J., LITTKE 1983. Forest pest conditions and management recomendations for the Ecuadorian Sierra. *Mimeografado, US - AID Quito, Ecuador.*

JIJON RIVERA, G. 1984. Gusano medidor de las acículas del pino *Leucolopsis pulverulenta*, Mimeografado, MAG, Quito.

KLEIN KOCH, C. 1985. Información personal.

RODRIGUEZ PEREZ, U. 1981. Observaciones sobre la bionomía y morfología de *Apate monachus* Fabricius en Cuba, Estación Experimental Forestal de Topes de Collantes. Centro Agrícola, Enero - Abril, pp. 13 - 33.

SCHOENHERR J., PEDROSA MACEDO J.H. 1979. Tierische Schaedlinge in forstlichen Monokulturen im Sueden Brasiliens. Allg. Forstz. 29/79, pp. 788 - 790.

Plagas de las Islas Galápagos

* Heinz Schmutterer
** Carlos Klein-Koch

Durante una breve permanencia de los autores en febrero de 1985 en la isla Santa Cruz, se investigaron en especial los sectores ubicados en los alrededores de Puerto Ayora, del pueblo "Bellavista" y otros lugares altos en las cercanías del pequeño cráter del volcán "Los Gemelos".

Como durante meses no había llovido, fue posible comprobar la presencia de aquellas plagas que, en especial, toleran durante largo tiempo altas temperaturas y condiciones de sequía. En particular se comprobó la presencia de las siguientes especies. (ver cuadro).

Como las más importantes plagas del archipiélago se pueden señalar los ácaros en la yuca, el picudo del camote *Cylas formicarius* y la conchuela ***Unaspis citri.*** Las ratas juegan además un rol significativo.

Casi todas las plagas antes mencionadas aparecen también en el territorio continental. La única especie endémica es un pinzón de Darwin del género *Geospiza*, que puede ser caracterizado como "plaga" por la destrucción que causa en las hojas superiores de la planta del maíz para llegar a los brotes masculinos. Estos daños no tienen, sin embargo, importancia económica.

---

* Prof. Dr. Director del Instituto de Zoología aplicada y Fitopatología de la Justus Liebig Universität. R.F.A.
*** Dr. Agr. Jefe Proyecto, Misión Técnica Alemana (GTZ. Convenio Sanidad Vegetal.)*

En el combate de los insectos perjudiciales de las plantas cultivadas se debe tomar en cuenta que las islas Galápagos constituyen una reserva natural única, por lo que el uso de productos tóxicos de amplio espectro (cuyo uso se comprobó durante la visita) debe ser estrictamente prohibido. Podría ser discutible la aplicación de productos de rápida desintegración y, en lo posible, de baja toxicidad respecto a aves y otros vertebrados.

Nombre de la plaga	Plantas huéspedes	Observaciones
Tetranychus sp. arañitas rojas	yuca, papaya, apio, fréjol, gandul.	fuerte ataque. Daños especialmente a la yuca en Bellavista (Ver fig. 1)
Heliothrips haemorroidalis	cítricos, café, guayabo	frecuentes manchas por succión en el envés de las hojas
Nezara viridula **chinche verde**	fréjol	ejemplares aislados en las vainas
Peregrinus maidis	maíz	daños por succión (zonas marchitas en hojas nuevas del maíz)
Aphis gossypii pulgón del algodonero	cítricos, hibisco, guayabo, fréjol papa, pimiento	fuerte ataque en hibiscos

Pentalonia nigronervosa	banano	pequeñas colonias con hormigas en el seudo-tallo
Cerataphis lataniae	cocotero	colonias en el envés de las hojas
Rhopalosiphum maidis pulgón del maíz	maíz	pequeñas colonias en plantas aisladas
Saissetia coffeae escama del café	guayaba	pequeñas colonias en las ramas
Coccus hesperidum escama suave	papaya	más fuerte en los brotes (hojas)
Coccus viridis conchuela verde del café	cítricos, guayabo, café	de pequeñas a grandes colonias, parasitadas, parcialmente por *Verticillum lecanii*
Planococcus citri	guayaba	ataque mínimo en frutos nuevos
Nipaecoccus nipae	guayaba	pequeñas colonias en el lado inferior de la hoja
Ischnaspis longirostris	café	en hojas, ramas y frutos, en parte fuerte ataque

Borchseniaspis palmae	banano, cocotero	ataque débil a las hojas, asociado con *Aspidiotus destructor*
Hemiberlesia lataniae	guayaba, cocotero	pequeñas colonias en las ramas
Acutaspis sp.	cocotero	fuertes colonias en las hojas, formación de manchas en los los puntos de succión
Aspidiotus destructor escama amarillenta	cocotero, banano	fuerte presencia, hojas atacadas se ponen amarillentas
Selenaspidus articulatus escama articulada o de Rufous	especies cítricas, cocotero	ataque débil
Unaspis citri escama hilo	especies cítricas	ataque muy fuerte (troncos blancos), destrucción de ramas y ramificaciones (Ver. Fig 2)
Aleyrodide (no identificado)	banano	fuerte ataque con muchos depósitos de cera y mielecilla en el revés de la hoja

Aleyrodide (no identificado)	tomate, pimiento, papa	grandes colonias en el envés de las hojas
Cosmopolites sordidus picudo negro del banano	banano	algunos coleópteres aislados en las bases podridas de los pseudo-tallos
Metamasius sp. barrenador (gorgojos)	caña de azúcar	ataque débil en las partes basales
Cylas formicarius	camote	tubérculos aislados con huellas de destrucción por larvas
Agrius cingulatus gusano de cuerno	tomate, pimiento, papa	larvas recién emergidas
Hedylepta sp.	fréjol	polillas aisladas en fréjoles
Spodoptera frugiperda, gusano del follaje	maíz	en las hojas de plantas aisladas perforaciones típicas
Spodoptera eridania	tomate, fréjol	daños frecuentes en los frutos
Diaphania sp.	sandía	orugas aisladas, defoliación

Geospiza sp. pinzón de Darwin	maíz	hojas superiores fuertemente rajadas para alcanzar la inflorescencia masculina o bien su polen
ratas	maíz	mazorcas aisladas con daños típicos

Fuerte ataque de "arañitas rojas" (Tetranychus sp) en yuca. Isla Sta. Cruz, Febrero 1985.

Ataque de la "escama hilo" (Unaspis citri) en cítricos. Isla Sta. Cruz, Febrero 1985.

Recomendaciones para el combate de la hormiga arriera (*Atta* spp.)

* Frank Krüger

Un serio problema en muchos cultivos de las regiones húmedo-cálidas del Ecuador es el ataque de la "hormiga arriera".

Hasta hace poco tiempo el agricultor las combatía con Mirex y otros clorados, como p.ej. el Aldrin. Actualmente el uso de estos plaguicidas está prohibido en el Ecuador, así como en muchos otros países, debido al peligro que trae consigo su empleo. Los clorados son perjudiciales porque no solo eliminan insectos benéficos, la fauna edáfica, peces, etc., sino, además, se descomponen muy lentamente y permanecen muchos años envenenando al ambiente. Se acumulan en las cadenas alimenticias y así perjudican, al fin y al cabo, a todo el ecosistema, incluido el hombre.

Un método adecuado para combatir una población de hormigas arrieras es la gasificación de sus nidos, los que son muy fácil de localizar siguiendo sus "carreteras de transporte". El paso siguiente es la búsqueda minuciosa de todas las entradas y aperturas de ventilación (¡sin abrir nuevas pisando al nido!). Localizados éstos, se coloca en cada hueco una pastilla de Fosfuro de aluminio ("gastoxin" o "phostoxín"), poniéndola lo más profundo posible y después tapando bien el hueco con tierra. En la aplicación de gastoxín hay que tomar todas las medidas de seguridad del caso. Hay que evitar respirar el gas (es muy tóxico), usar guantes y guardar las pastillas en su envase original lejos del alcance de los niños.

Con la humedad del ambiente la pastilla produce un gas tóxico que mata a los insectos dentro de pocas horas.

Unos días después hay que controlar que no haya

* Ing. Forestal, Convenio Sanidad Vegetal-DED, Tumbaco.

sobrevivido parte de la colonia (no hay que preocuparse si quedan algunos cientos de hormigas cortadoras afuera, porque éstas morirán de hambre si no tienen acceso a los cultivos de hongos que existen dentro del nido).

A los anfibios llamados "culebras ciegas", que a menudo se encuentran dentro de los nidos de *Atta*, no hay que matarlos si logran salir, ya que no son venenosas y, además, se alimentan de insectos. La ventaja de este producto (gastoxin), que se usa especialmente para la fumigación de granos almacenados (contra gorgojos, ratas etc.), es que no deja ningún residuo tóxico después de la difusión del gas.

"Estudio de la Contaminación por Plaguicidas en Alimentos Básicos Constituyentes de la Dieta Media Ecuatoriana"

* Mercedes Bolaños de Moreno
** José Donoso
*** Bernardo Fernández A.
Esteban López G.

Introducción

El uso indiscriminado de pesticidas en los cultivos ha traído como consecuencia la contaminación de alimentos. Estudios realizados en *el país* demuestran que en nuestro medio también se ha presentado este problema.

Así se encontraron residuos del Aldrín, Dieldrín y Heptacloro en papa (Ramírez, V. y Vega, H., 1978); residuos de Tamarón en tomate riñón (Hidalgo, M.L., 1979-1980); residuos de Malatión en maíz, según el Informe Técnico N° 1 de la FAO, 1980; residuos de los pesticidas clorados y fosforados en café y banano, según el mismo informe; residuos de pesticidas *clorados* y fosforados en agua de riego y drenaje del Proyecto Babahoyo (León, B., Pinchay, G., y Villamar, F., 1980); residuos de pesticidas organo clorados y fosforados en frutas (Freire, V., 1982).

Por lo tanto el principal objetivo de esta investigación fue, determinar el grado de contaminación por plaguicidas que tienen los alimentos básicos ecuatorianos, así como establecer la Ingesta Diaria de Pesticidas y comparar esta contaminación con el Límite Máximo de

---

* Ing. Agrónomo M. Sc. Directora del Proyecto
** Ing. Agrónomo M. Sc. Director de la Tesis de Grado, Profesor Principal de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Central
*** Egresados de la Facultad de Ciencias Agrícolas U.C.

Residuos permitido o aceptable según el Codex Alimentarius FAO/OMS de 1978, ya que no se han fijado estos límites para nuestro medio.

Actualmente a nivel mundial hay mucha preocupación para disminuir la contaminación ambiental, en los alimentos y el hombre (PIC, 1985); el presente trabajo permite contribuir de alguna manera en dar información al pueblo ecuatoriano y a sus autoridades sanitarias sobre la actual situación alimenticia por el mal uso de pesticidas en la Agricultura Nacional, a *fin* de que se tomen medidas adecuadas que detengan y eliminen la contaminación actualmente presente.

Materiales y métodos

La presente investigación se la realizó en los Laboratorios de Residuos de Pesticidas de la Granja Experimental de Tumbaco, perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería Cantón Quito, Provincia Pichincha, con el cofinanciamiento del CONACYT.

A.- Materiales

- Cromatógrafo de Gases VARIAN AEROGRAPH
- Evaporador BUCHI
- Jerinquillas HAMILTON de 10 microlitros
- Licuadora WARING BLENDOR Modelo 1120
- Mufla NABER Modelo 2804
- Manta eléctrica
- Vibrador Ultrasónico
- Cristalería

Reactivos:

- Acetato de etilo p.a.
- Acetona p.a.
- Acetonitrilo p.a.
- Acido clorhídrico p.a.
- Acido crómico (5%)
- Agua destilada p.a.
- Carbonato de sodio p.a.
- Cloroformo p.a.
- Cloruro de sodio p.a.
- Diclorometano p.a.
- Eter de petróleo p.a.
- Eter dietílico p.a.
- Florisil 60-100 Mesh
- Metanol absoluto
- Silicagel 60-100 Mesh
- Sulfato de sodio anhidro

B.- Métodos de muestreo:

Los productos alimenticios que constituyen la dieta media diaria de los ecuatorianos, fueron divididos en 14 grupos, para facilitar el análisis gascromatográfico; estos grupos fueron los siguientes:

Grupo I: Productos lácteos (leche)

Grupo II: Productos cárnicos (vacuno, porcino, ovino, aves).

Grupo III: Huevos (gallina).

Grupo IV: Pescados (sardina, atún, corvina, pescado de río, pargo, trucha).

Grupo V: Grasas (Manteca de cerdo, Manteca vegetal).

Grupo VI: Aceites Comestibles.

Grupo VII: Productos de Panadería (pan, harinas, fideos).

Grupo VIII: Hortalizas (tomate, col, coliflor, pimiento, pepinillo, espinaca, cebolla).

Grupo IX: Tubérculos (patatas, zanahoria, remolacha).

Grupo X: Legumbres (fréjol, arveja, lenteja).

Grupo XI: Frutas (naranja, limón, banano, manzana, pera, durazno, claudia, mora, tomate de árbol).

Grupo XII: Dulces y Condimentos (azúcar, panela, sal, ajo).

Grupo XIII: Aguas y bebidas (agua potable, agua mineral, gaseosas).

Todos los grupos de alimentos fueron muestreados a base del número de sectores en que se encontraba dividida la ciudad de Quito, tomando en cuenta la sectorización de la ciudad capital realizado según la Ordenanza Municipal N° 1496 del 21 de julio de 1972; según la cual la ciudad se encuentra dividida en 56 sectores. Las muestras se tomaron de los 20 sectores siguientes, los cuales fueron escogidos totalmente al azar. El Tejar, La Vicentina, Eugenio Espejo, Itchimbía, Panecillo, San Roque, Guápulo, La Paz, Santa Ana, Chimbacalle, La Carolina, Bellavista, Ferroviaria, Villa Flora, Iñaquito, Hermano Miguel, San Bartolo, Chillogallo, Cotocollao y El Rosario.

Las muestras de cada uno de los productos alimenticios que formaron los 14 grupos, se tomaron en 10 sitios diferentes en cada uno de los 20 sectores.

Todos los alimentos se prepararon de forma análoga a como se consume en el hogar y de esas muestras preparadas se tomó la cantidad necesaria para el análisis.

C.- Métodos de análisis:

Los métodos de análisis utilizados en la presente investigación fueron:

- Association Official of Analytical Chemists (AOAC).
- Para productos Grasos de la Association Official of Analytical Chemists (AOAC).
- ***Para Leche de la Environment Protecction Agency (EPA).***
- Para Carbofuran del: The Departments of Environmental Toxicology and Pomology de la Universidad de California.
- Para Tamarón, de la Bayer Pflanzenschutz Leverkusen, de Alemania ***Federal.***

Resultados y discusión

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 1 la contaminación media de ***BHC,*** oscila entre los límites de 26 ppb* y 0.08 ppb, siendo el Grupo V: Grasas el más contaminado y el Grupo XI: Frutas, el menos contaminado con dicho pesticida.

La contaminación media por residuos de Lindano fluctúa entre los límites de 15 ppb y 0.7 ppb, siendo el Grupo II: Carnes, el que tiene mayor contaminación y los Grupos IX: Tubérculos (0.7 ppb) y el Grupo XI: Frutas (0.74 ppb) los que tienen menor concentración de Lindano.

Los residuos de Heptacloro oscilan entre los niveles de 50 ppb y 0.067 ppb, siendo el Grupo II: Carnes el más contaminado y el Grupo III: Huevos el que tiene menos contaminación.

La concentración media por residuos de Aldrín fluctúa

entre los niveles de 86 ppb y 0.2 ppb, siendo el grupo más contaminado el II: Carnes (86 ppb) y los grupos de alimentos menos contaminados son el VII: Productos de panadería (0.95 ppb), el VIII: Cereales (0.4 ppb) el IX: Legumbres (0.25 ppb) y el III: Huevos (0.2 ppb).

Los niveles de residuos de Dieldrín se encuentran solamente en el Grupo IX: Hortalizas y en el XII: Frutas, en niveles muy bajos de 0.89 y 0.399 ppb respectivamente.

Los residuos de Clordano solamente se encuentran en el Grupo XII: Frutas en una concentración de 14 ppb.

Los residuos de DDT oscilan entre niveles que van de 25 ppb a concentraciones inferiores; siendo los productos más ricos en grasa: Carnes (25 ppb), Pescados (1.4 ppb), Grasas (1.3 ppb) y Aceites comestibles (2.1 ppb), los que presentan una mayor contaminación media por este insecticida. Estos concuerdan con el hecho bien conocido de que los insecticidas clorados se acumulan en los tejidos grasos de los animales por ser liposolubles.

Analizando la contaminación media por insecticidas fosforados encontrados en los distintos grupos de alimentos (Cuadro N° 2), tenemos:

Se encontraron trazas de Diclorvos en el Grupo VI: Pescados, Grupo VII: Productos de Panadería, Grupo VIII: Cereales, Grupo IX: Hortalizas y en el Grupo XII: Frutas.

La contaminación media por residuos de Diazinón fluctúa entre los límites de 70.8 ppb y trazas: encontrándose trazas de este pesticida en el Grupo I: Leche, Grupo II: Carne, Grupo III: Huevos, Grupo IV: Pescado, Grupo V: Grasas y Grupo VII: Productos de Panadería, y encontrándose en el Grupo VIII: Cereales 19.4 ppb, en el Grupo IX: Hortalizas 34.8 ppb y en el Grupo XII: Frutas 70.8 ppb.

La contaminación media por residuos de Di-systón fue de trazas en el Grupo II: Carne, Grupo V: Grasas y Grupo VI: Aceites Comestibles; encontrándose en el Grupo VII: Productos de Panadería 3.0 ppb, en el Grupo XI: Legumbres 29 ppb y en el Grupo XII: Frutas 13.6 ppb.

De Dimetoato se encontraron trazas en el Grupo I: Leche, en el Grupo II: Carne, en el Grupo V: Grasas, en el

Grupo VI: Aceites Comestibles, en el Grupo VIII: Cereales y en el Grupo XI: Legumbres. Presentándose en el Grupo IV: Pescado, una contaminación media de 26.3 ppb.

La contaminación media de Monocrotofos fue de trazas en los siguientes grupos: I: Leche, II: Carnes, III: Huevos, IV: Pescado, VII: Productos de Panadería, VIII: Cereales, XII: Legumbres, XIII: Dulces y Condimentos ,y XIV: Aguas y Bebidas.

De Metil paration solamente se encontraron trazas en el Grupo VII: Productos de Panadería.

La contaminación de Malatión fue de trazas en los siguientes grupos: II: Carnes, VII: Productos de Panadería, VIII: Cereales y XI: Legumbres.

De Fenitrotión se encontraron trazas en los Grupos V: Grasas y IX: Hortalizas, y una contaminación media de 0.8 ppb en el Grupo VII: Productos de Panadería, 27.7 ppb en el Grupo VIII: Cereales y 12.2 ppb en el Grupo XI: Legumbres.

La contaminación media de Etil Paratión fue de trazas en los Grupos VII: Productos de Panadería, IX: Hortalizas y XII: Frutas.

De Metamidofos solamente se encontraron trazas en el Grupo IV: Pescado.

En el Cuadro N° 1, se señala la contaminación media por insecticidas clorados en los distintos grupos de alimentos.

En el Cuadro N° 2, se señala los niveles de contaminación media por pesticidas fosforados.

En el Cuadro N° 3, consta el consumo medio por persona y por día de los diferentes alimentos.

En el Cuadro N° 4, se señala la ingesta diaria de pesticidas clorados, por persona.

En el Cuadro N° 5, se señala la ingesta diaria de pesticidas fosforados, por persona.

---

* ppb = partes por billón (mg/tonelada)

Cuadro Nº 7

CONTAMINACIÓN MEDIA POR INSECTICIDAS CLORADOS ENCONTRADA EN LOS DISTINTOS GRUPOS DE ALIMENTOS ESTUDIADOS

Cifras = ppm*

[illegible]	PESTICIDAS										
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
I. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
II. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	—	—	—
III. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
IV. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
V. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—	[illegible]	—	—	—
VI. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
VII. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
VIII. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	—
IX. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—
X. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	—	—	—	—
XI. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	—	—	—
XII. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	—
XIII. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
XIV. [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	—	[illegible]

* ppm = partes por millón (mg/Kg.)

Cuadro Nº 2

NIVELES DE CONTAMINACION MEDIA POR PESTICIDAS FOSFORADOS

GRUPO	PESTICIDAS										
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
I. LECHE	—	Trazas	—	Trazas	Trazas	—	—	—	—	—	—
II. CARNE	—	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	—	—	Trazas	—	—	—
III. HUEVOS	—	Trazas	—	—	Trazas	Trazas	—	—	—	—	—
IV. PESCADO	Trazas	Trazas	—	[illegible]	Trazas	—	—	—	—	—	Trazas
V. GRASAS	—	Trazas	Trazas	Trazas	—	Trazas	—	—	Trazas	—	—
VI. ACEITES COMESTIBLES	—	—	Trazas	Trazas	—	Trazas	—	—	—	—	—
VII. PRODUCTOS DE PANADERIA	Trazas	Trazas	[illegible]	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas	[illegible]	Trazas	—
VIII. CEREALES	Trazas	[illegible]	—	Trazas	Trazas	Trazas	—	Trazas	[illegible]	—	—
IX. HORTALIZAS	Trazas	[illegible]	—	—	—	—	—	—	Trazas	Trazas	—
X. TUBERCULOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI. LEGUMBRES	—	—	[illegible]	Trazas	Trazas	—	—	Trazas	[illegible]	—	—
XII. FRUTAS	Trazas	[illegible]	[illegible]	—	—	—	—	—	—	Trazas	—
XIII. DULCES Y CONFITERIAS	—	—	—	—	Trazas	—	—	—	—	—	—
XIV. AGUAS Y BEBIDAS	—	—	—	—	Trazas	—	—	—	—	—	—

CUADRO N° 3

CONSUMO MEDIO POR PERSONA Y POR DIA DE LOS DIFERENTES ALIMENTOS

I.	Leche	193.42 ml	1/
II.	Carne	26.10 g	1/
III.	Huevos	14.13 g	1/
IV.	Pescado	26.10 g	1/
V.	Grasas	33.10 g	1/
VI.	Aceites comestibles	45.23 g	3/
VII.	Productos de panadería	276.16 g	3/
VIII.	Cereales	220.54 g	2/
IX.	Hortalizas	33.90 g	1/
X.	Tubérculos	125.62 g	1/
XI.	Legumbres	12.33 g	2/
XII.	Frutas	413.86 g	1/
XIII.	Dulces y condimentos	42.17 g	3/
XIV.	Aguas y bebidas	24.24 ml	3/

1/ Datos tomados de las Recomendaciones Nutricionales para el Hombre "Tipo" Ecuatoriano, disponibilidades en 1968, 1974 y 1980.

2/ Productos de Consumo Interno (a nivel nacional) de 1984.

3/ Datos de encuestas realizadas por los investigadores, 1985.

Cuadro Nº 4

INGESTION DIARIA DE PESTICIDAS CLORADOS ESTIMADA POR PERSONA

Cifras en microgramos*

GRUPO	PESTICIDAS										
	α BHC	LINDANO	HEPTACLORO	ALDRIN	DIELDRIN	CLORDANO	op' DDE	pp' DDE	op' DDT	pp' DDT	pp' DDD
I. LECHE	0.306	2.756	0.592	0.443	—	—	0.568	0.012	0.145	—	0.677
II. CARNE	0.569	0.390	1.330	2.104	—	—	1.509	1.752	—	—	—
III. HUEVOS	0.004	0.021	0.001	0.003	—	—	—	0.022	0.007	0.009	0.001
IV. PESCADO	0.041	0.088	0.011	0.292	—	—	0.050	0.130	—	—	0.001
V. GRASAS	0.855	0.106	0.041	0.546	—	—	—	0.209	—	—	—
VI. ACEITES COMESTIBLES	0.353	0.345	0.732	0.423	—	—	0.031	0.016	—	—	0.432
VII. PRODUCT. DE PANADERIA	0.115	0.281	0.432	0.261	—	—	0.005	0.394	0.038	0.117	0.019
VIII. CEREALES	0.082	1.052	0.117	0.087	—	—	0.012	—	0.021	0.245	—
IX. HORTALIZAS	0.036	0.325	0.329	0.119	0.030	—	0.006	0.056	0.039	0.036	—
X. TUBERCULOS	0.081	0.089	0.046	0.023	—	—	0.161	—	—	—	—
XI. LEGUMBRES	0.001	0.018	0.010	0.003	—	—	—	0.001	—	—	—
XII. FRUTAS	0.034	0.310	5.162	7.017	0.165	5.993	2.647	—	0.538	13.100	—
XIII. DULCES Y CONDIMENTOS	0.012	0.042	0.006	0.025	—	—	0.031	0.095	0.011	—	0.001
XIV. AGUAS Y BEBIDAS	0.003	0.026	0.013	0.015	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	2.492	5.859	8.822	11.360	0.195	5.993	5.040	2.697	0.799	13.507	1.131
Ingesta diaria de pesticidas por persona	2.492	5.859	8.822	11.360	0.195	5.993	23.164				

* 1 microgramo = millonésima parte de 1 g.

Cuadro Nº 5

INGESTA DIARIA DE PESTICIDAS FOSFORADOS ESTIMADA POR PERSONA

N.D. = No Detectado

GRUPO	PESTICIDAS										
	DICLORVOS	DIAZINON	DI-SYSTON	DIMETOATO	MONOCROTOFOS	FENTION	METIL PARATION	MALATION	FENITROTION	ETIL PARATION	METAMIDOFOS
I. LECHE	—	N.D.	—	N.D.	N.D.	—	—	—	—	—	—
II. CARNE	—	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	—	N.D.	—	—	—
III. HUEVOS	—	N.D.	—	—	N.D.	N.D.	—	—	—	—	—
IV. PESCADO	N.D.	N.D.	—	0.697	N.D.	—	—	—	—	—	N.D.
V. GRASAS	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	N.D.	—	—	N.D.	—	—
VI. ACEITES COMESTIBLES	—	—	N.D.	N.D.	—	N.D.	—	—	—	—	—
VII. PRODUCT. DE PANADERI	N.D.	N.D.	0.922	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.221	N.D.	—
VIII. CEREALES	N.D.	4.273	—	N.D.	N.D.	N.D.	—	N.D.	6.109	—	—
IX. HORTALIZAS	N.D.	1.178	—	—	—	—	—	—	N.D.	N.D.	—
X. TUBERCULOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XI. LEGUMBRES	—	—	0.035	N.D.	N.D.	—	—	N.D.	0.151	—	—
XII. FRUTAS	N.D.	29.315	42.857	—	—	—	—	—	—	N.D.	—
XIII. DULCES Y CONDIMENTOS	—	—	—	—	N.D.	—	—	—	—	—	—
XIV. AGUAS Y BEBIDAS	—	—	—	—	N.D.	—	—	—	—	—	—
INGESTA DIARIA POR PERSONA	N.D.	34.766	43.714	0.697	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	6.431	N.D.	N.D.

Conclusiones

Se encontraron residuos de pesticidas en todos los productos alimenticios que constituyen los catorce grupos de alimentos analizados.

Los insecticidas clorinados son los que con mayor *frecuencia se encuentran en los productos alimenticios que constituyen estos grupos de alimentos.*

Los insecticidas clorinados que con mayor frecuencia se encuentran son: HBC, Lindano, Heptacloro, Aldrín y DDT.

También se encontraron residuos de Clordano y Dieldrín, pero con menor frecuencia que los pesticidas mencionados anteriormente.

De todos los alimentos analizados, se ha encontrado que los residuos de Heptacloro (51.6 ppb) en cebolla de rama, Heptacloro (110 ppb) en lechuga, Clordano (252.7 ppb) en limón, Heptacloro (1.3 ppb y 0.5 ppb) y Aldrín (2.2 ppb) en agua potable sobrepasa los Límites Máximos de Residuos para pesticidas del Codex Alimentarius FAO/OMS de 1982.

Los residuos de pesticidas fosforados encontrados en los catorce grupos de alimentos analizados son: Diazinón, Diclorvos, Di-systón, Dimetoato, Etil Paratión, Fentión, Fenitrotión, Metil Paratión, Malatión, Monocrotofós y Metamidofós.

De todos los alimentos analizados, solo el Diazinón (155 ppb) en *cebada*, sobrepasa el Límite Máximo de Residuos del Codex Alimentarius FAO/OMS de 1982.

El resto de productos alimenticios analizados contienen una contaminación muy significativa de pesticidas clorados y fosforados, aunque esta contaminación no sobrepasa los Límites Máximos de Residuos Establecidos por el *Codex* Alimentarius FAO/OMS) de 1982.

Al haberse establecido la Ingesta Diaria de Pesticidas Clorados (Cuadro N° 4) y la Ingesta Diaria de Pesticidas Fosforados (Cuadro N° 5), en base a la dieta media de los ecuatorianos (Cuadro N° 3), tenemos que el Aldrín sobrepasa los Límites Máximos de la Ingesta Diaria para

este pesticida con más del doble. Ingiriendo los ecuatorianos en su dieta 11.360 ug* por persona y por día, siendo el Límite ***Máximo*** de Ingesta Diaria Aceptable para este pesticida de 5 ug por día y por persona de 50 kg. de peso.

Los residuos de DDT ingeridos por los ecuatorianos, llegan a 23.164 ug por persona y por día, siendo el Límite Máximo de Ingesta Diaria Aceptable para este pesticida de 25.0 ug por día y por persona de 50 kg. de peso.

La Ingesta Diaria de Di-syston es de 43.714 ug por persona y por día, siendo el Límite Máximo de Ingesta Diaria Aceptable para este insecticida de 100.0 ug por día y por persona de 50 kg. de peso.

La Ingesta Diaria de los otros pesticidas clorados (BHC, Lindano, Dieldrín, Heptacloro y Clordano) y pesticidas ***fosforados***(Diclorvos, Fentión, Fenitrotión, Etil Paratión, Metil paratión, ***Malatión*** ,Monocrotofós, Metamidofós y Dimetoato), se encuentran por debajo del Límite Máximo de Ingesta Diaria Aceptable del Codex Alimentarius FAO/OMS de 1982.

Teniendo en cuenta que el promedio de la población infantil pesa de 30 a 40 Kg. en niños de 8 a 10 años de edad, juzgamos que los riesgos derivados de la Ingesta Diaria de Pesticidas en la alimentación, serán mayores.

Si consideramos el peso de niños de 2 a 8 años de edad entre 20 y 30 Kg., este riesgo derivado de la Ingesta Diaria de Pesticidas en la alimentación se incrementará muy seriamente.

---

* ug = microgramo = un millonésimo de gramo = 1×10^{-6}

X. Literatura consultada

1. BLAIR, J. B. y SWIFT, J. E. Pesticide information *and* safety manual. University of California. Division Agricultural Science, 1968. California. p. 138.

2. CARRASCO, J.M Estudio de la contaminación por plaguicidas de la dieta media española. s.e., s.c.e., 1972. 6 p.

3. COMMONWEALTH DEPARTMENT OF HEALTH. Report of the 1980 market basket survey. Australia, 1982. pp. 5-6

4. DAVIES, J.M., FREED, V.H. y SMITH, R.F. Proyecto UC/AIO de manejo de plagas y protección ambiental relacionado. Enfoque agromédico del manejo de pesticidas. Enero, 1976. pp. 1,2, 3.

5. FREIRE, V. Determinación de residuos de insecticidas en frutas. Tesis Ing. Agr. Ambato, Universidad Técnica, Fac. de Ing. de Alimentos, 1982. p. 148.

6. HIDALGO, M.L. Análisis de residuos de *Tamarón* en tomate riñón. Tumbaco, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1979-1980. pp. 37, 38.

7. KIRCHNER, J. CLIFF. Criterios y normas de calidad de aguas - agua potable. s.c. CEPIS, 1977. p. 3.

8. KLOTZSCHE, C. Are pesticides a danger to health and the *environment*. International Sandoz Gazette, N° 4: 1-13. 1983.

9. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION, y ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Guía de límites máximos del Codex para residuos de plaguicidas. Roma, 1978. 222 p.

10. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Proyecto de apoyo a la legislación, reglamentación e implementación del control de calidad de los alimentos. Informe técnico N° 1. (Ecuador): 5,6. 1980.

11 COMISION DE PROTECCION INTEGRADA DE CULTIVOS. Seminario sobre nuevas regulaciones para el uso y manejo de plaguicidas. Memorias. Quito, 1984. s.p.

12. LEON, B. PINCAY, G. y VILLAMAR, F. Estudio y determinación de niveles de contaminación por residuos de pesticidas organo-clorados en las aguas de riego y drenaje del Proyecto Babahoyo. Tesis Ing. Quím. Guayaquil, Universidad Estatal, Fac. de Ing. Química, 1980. 180 p.

13. RAMIREZ, V. y VEGA, H. Contribución al estudio del gusano blanco (*Premnotrypes voraz*), en la región de Cumbitín, Provincia de Cotopaxi. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central. 1978. pp. 129-30.

14. SALMERON DE DIEGO, J. Intoxicaciones producidas por pesticidas. 2a. ed. Madrid, Ministerio de Agricultura, 1977 pp. 13-14, 68.

15. SANDERS, H. J. New weapons against insects. U.S.D.A Special Report. July 28, 1975. p. 20.

16. SEOANEZ CALVO, M. La contaminación agraria. Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1977. pp. 413-416.

17. SHAPIRO, M. y WEIR, D. La voz del consumidor (México). (3): 2-9, 31. 1983.

18. SEOLI, H. Ecología y protección de la naturaleza. Traducido el inglés por Armengal Joan. Barcelona, Editorial Blume, 1982. pp. 260-261.

19. SLORACH, A. S. Orientaciones para el establecimiento o fortalecimiento de programas nacionales de vigilancia de la contaminación de los alimentos. Serie Inspección de los alimentos. Ginebra, 1979. p. 5.

20. TERAN, A. M. y WANDEMBERG, P. Residuos de organoclorinados en lechuga. Feria de Ciencias del Colegio Spellman 6ta. Quito, Mayo 1980. Monografía Experimental. Quito, 1981. p. 36.

21. VEIEROB, D. Residues of HCH isomeres and DDT derivatives in Israeli milk and their seasonal fluctuations. Publication of the Agricult-Research Organization. 1977. Serie N° 170-E. s.p.

Noticias fitosanitarias

* Gonzalo Robalino

El 1° de noviembre de 1983 el Programa Nacional de Sanidad Vegetal y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) firmaron un Convenio de Asistencia Técnica "Lucha contra los organismos perjudiciales del café". Igualmente, el 31 de junio/84, se suscribió un Proyecto con la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), para el "Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos de importancia económica", en el marco de los cuales Sanidad Vegetal ha recibido la visita de corto, mediano y largo plazo de expertos para cumplir con las metas y políticas establecidas en la programación de Sanidad Vegetal.

Los seminarios, cursos y días de campo se programaron como sigue:

- La Dra. S.M. Becker-Raterink visitó el Ecuador del 12 al 20 de julio de 1984 con el objeto de planificar en el campo ensayos epidemiológicos en el combate de la roya del café, cuyas sugerencias y recomendaciones se están poniendo en práctica en las zonas afectadas.
- Del 24 de octubre al 3 de noviembre de 1984 tuvimos la visita del Dr. Schmidt-Relenberg, profesor de Sociología del Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad Jutus-Liebig de la República Federal de Alemania, quien emitió varios criterios técnicos para la zonificación del cultivo de café.
- El Dr. Thiel, Químico de la GTZ, visitó del 3 al 6 de diciembre de 1984 los Laboratorios de Sanidad Vegetal de Tumbaco y Guayaquil con el objeto de asesorar el control de residuos y formulación de plaguicidas.
- La República Federal de Alemania envió al Dr. K.H. Friedrich, de la Central de la GTZ en Eschborn, experto en computación informática, para el asesoramiento en el procesamiento de los datos del censo cafetalero realizado

---

* Ing. Agrónomo M. Sc. Jefe Nacional Cuarentena Vegetal.

en el Ecuador. El Dr. Friedrich permaneció en nuestro país del 24 de enero al 7 de febrero de 1985.

- El Dr. Heinz Schmutterer, Profesor y Director del Instituto de Fitopatología y Zoología Aplicada de la Universidad Justus-Liebig de Giessen, República Federal de Alemania, visitó el Ecuador del 18 de febrero al 10 de marzo de 1985, con el objeto de sustentar varios seminarios y conferencias sobre "extractos vegetales como plaguicidas". Aprovechando su estadía en Ecuador completó el inventario de las principales plagas del café y otros cultivos de importancia económica, incluyendo las Islas Galápagos.

- La GTZ contrató los servicios del Dr. Jürgen Freidel, profesional de amplia experiencia en técnicas de aplicación de plaguicidas en el cultivo de café, quien desarrolló un seminario del 12 al 26 de mayo de 1985 en la Estación Tropical Pichilingue (INIAP) sobre equipos y técnicas de aplicación de plaguicidas para el control de la roya del café.

- El Dr. Lehmann-Danzinger, profesor de Fitopatología del Instituto de Fitopatología y Protección Vegetal de la Universidad Georg-August, de Göttingen, Alemania Federal, estuvo en el Ecuador del 13 al 27 de junio de 1985 con el objeto de evaluar el Proyecto "Lucha contra los organismos perjudiciales del café" que la GTZ lleva a cabo con Sanidad Vegetal dentro del marco del Convenio establecido entre los Gobiernos de Ecuador y Alemania Federal.

Aprovechando su permanencia en Ecuador el Dr. Lehmann, profesional con amplia experiencia en el control de la *sigatoka* negra del plátano y banano, realizó un seminario en la ciudad de Guayaquil a los técnicos del Programa Nacional del Banano y Sanidad Vegetal.

- La JUNAC y la GTZ, invitaron al Dr. A.C. Kushalappa, profesor de la Universidad de Vicosa, Minas Gerais (Brasil), profesional con amplia experiencia en ensayos epidemiológicos de la roya del café.

Durante su visita al Ecuador entre el 19 de julio al 3 de agosto de 1985, visitó las zonas cafetaleras de las provincias de El Oro, Los Ríos y Guayas. El Dr.

Kushalappa felicitó a los técnicos ecuatorianos por la forma como se están conduciendo los ensayos epidemiológicos, sugiriendo varios criterios y alternativas para los ensayos.

- El Dr. Thomas Neumann, Químico de la GTZ sostuvo varias entrevistas con Instituciones relacionadas con el desarrollo rural y recorrió la zona sur del país del 13 al 20 de noviembre de 1985 con el objeto de obtener un inventario de plantas nativas para estudiar sus características potenciales de "plaguicidas naturales".

- La Comisión de Protección Integrada de Cultivos que Sanidad Vegetal creó a base del Convenio con AID, solicitó la presencia en el país de los Drs. James Grieshop de la Universidad de California-Davis y Donald Calvert de la Universidad de California-Berkeley, para que colaboren en el ciclo de seminarios programados en todo el país sobre el uso y manejo de pesticidas y sobre el Reglamento 2331 para la Fabricación, Formulación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y productos afines de Uso Agrícola. Colaboraron también en estos Seminarios los Drs. Michael Irwin, de la universidad de Illinois y Roberto Gara de la universidad de Washington.

- Del 2 al 6 de diciembre de 1985, la JUNAC designó como país anfitrión al Ecuador para la XV Reunión del Comité Técnico Andino de la Roya y Broca del Café, con la asistencia de los Directores de Sanidad Vegetal de los cinco países Miembros.

- El Dr. Alexander Schubert. Economista y profesor de Economía de la Universidad Libre de Berlín, estuvo en el país en dos ocasiones con el objeto de asesorar al Proyecto "Lucha contra los organismos perjudiciales del café" y colaborar en la determinación del impacto que ocasionan estos organismos en la producción y productividad. Le agradecemos por sus criterios y sugerencias.

Finalmente los Técnicos de Sanidad Vegetal, aprovechamos la oportunidad para expresar un profundo agradecimiento a los expertos de la GTZ y AID, que nos han brindado todo su apoyo técnico y económico para realizar las siguientes publicaciones:

- La Broca del Café en el Ecuador.
- La Roya y Broca del café.
- Plagas del maíz en el litoral ecuatoriano.
- Uso seguro de los plaguicidas y el Angel de la Muerte.
- Principales enfermedades en el cultivo de fréjol.
- Inventario de plagas, enfermedades y malezas de la agricultura en el Ecuador.

Otras publicaciones que se encuentran en imprenta, estarán pronto a disposción de técnicos y agricultores.

Entomofauna asociada a la palma africana *(Elaeis guineensis)*

Giovanni Onore*

RESUMEN

En orden alfabético se presenta un listado de insectos asociados a palmas jóvenes y palmas adultas. La mayor parte de los registros, muchos de ellos nuevos para el Ecuador, se refieren a la provincia del Napo y se obtuvieron en el período 1982-1985. La identificación taxonómica de diversas especies y géneros fue realizada por especialistas nacionales y extranjeros. Se presentan dos figuras.

ESPECIE	FAMILIA	FECHA/LOCALIDAD	OBSERVACIONES
Aegithus bourcieri (Guerin,1853)	Erotylidae	Coca,nov.1982	
Aegithus clavicornis (L.1758)	Erotylidae	Coca,nov.1982	
Aegithus ecuadoricus (Mader,1942)	Erotylidae	L. Agrio,jun.1979	
Aegithus luridus (Kuhnt 1908)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Aegithus punctatissimus (F,1775)	Erotylidae	Coca,nov.1982	
Aeolus elegans Fabr.	Elateridae	dic. 1983,Coca	Desarrollo larv.en flores masc. y fem.
Agallia ligula	Cicadellidae	mayo 1984,Coca	Asociado a las hojas
Agrosoma cruciata (Sign.)	Cicadellidae	dic.1984,Coca	Picador-chupador. Especialmente en vivero
Agrotis repleta	Noctuidae	mayo 1983,Coca	Cogollero de plantulas en vivero
Aleurodicus apud jamaicensis Cockrell	Aleyrodidae	dic.1983,Coca	Chupador de hojas
Alurnus bipunctatus Ol.	Chrysomelidae	enero 1983, Coca	Cogollero
Alurnus humeralis	Chrysomelidae	febr 1983, S.Dgo.	Cogollero
Antaeotricha nuclearis Meyerich	Oecophoridae	junio 1985,Coca	Defoliador
Atta spp.	Formicidae	enero 1984, Coca	Defoliador
Automeris cinctistrigata (C.et R.Felder)	Saturnidae	oct. 1984, Coca	Defoliador
Automeris duchartrei Bouvier	Saturnidae	sept.1985,Coca	id.
Automeris hamata Schaus	Saturnidae	oct.1984, Coca	Defoliador

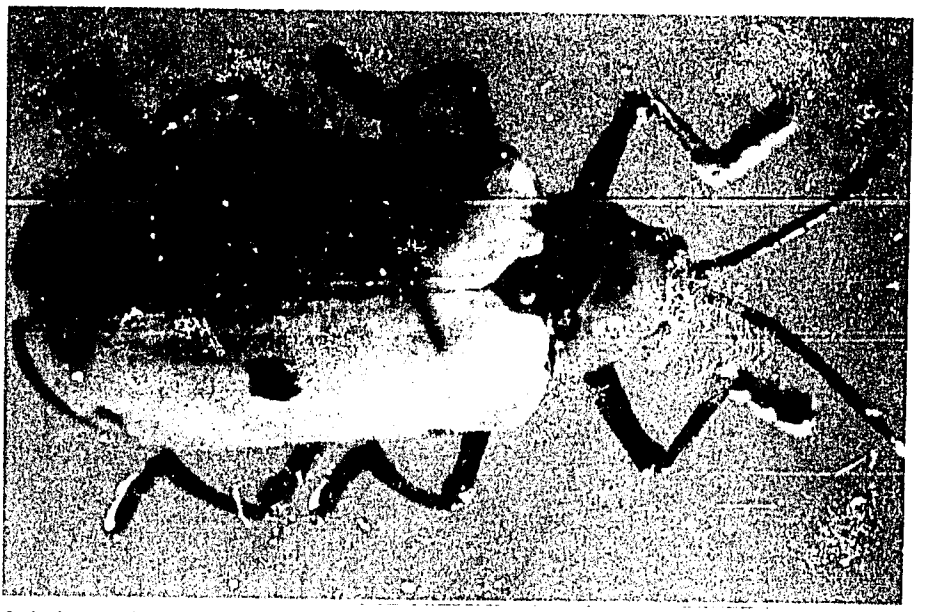
*** Ing. Agr. Profesor Principal de la Universidad Católica de Quito.**

ESPECIE	FAMILIA	FECHA/LOCALIDAD	OBSERVACIONES
Automeris liberia (Cramer)	Saturniidae	mayo 1985, Coca	id.
Belbomoia sp.	Membracidae	mayo 1984, Coca	Asociado a las hojas
Berytopus hesitans (Crotch,1876)	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Cambonotus sp.	Formicidae	junio 1983, S.Ogo.	Construye nidos entre las hojas caidas
Carneocephala sp.	Cicadellidae	marzo 1982, Coca	Asociado a las hojas y gramineas
Curculoides basoches (Latreille,1824)	Hesperiidae	oct. 1985, Coca	Defoliador
Castnia dedalus Cramer	Tortricidae	junio 1984, Coca	Taladrador de tallo
Castnia licus Cram.	Castniidae	febr. 1983, Coca	Taladrador de plantas jovenes
Catagonalia lunata (Signoret)	Cicadellidae	mayo 1984, Coca	Asociado a las hojas
Chalcolepidius propeporcatus F.	Elateridae	dic. 1983, Coca	id.
Chalolepsis luctuosi Cand.	Elateridae	dic.1984, Coca	Asociado a las hojas
Coccus sp.	Coccoidea	nov.1984, Coca	id.
Cyclomorphus octopunctatus (Erichson,1847)	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Cylocephala lunulata Burm.	Dynastidae	dic. 1983, S.Ogo.	Destruye flores, espec. masculinas
Delocrania sp.	Chrysomelidae	febr. 1984, Coca	Defoliador
Demotispa pallida Baly	Chrysomelidae	mayo 1983, Coca	Se atacan a los frutos
Dirphia fraterna fraterna (Felder et Rogenh.)	Saturniidae	oct.1985, Coca	Defoliador
Dunama angulinea Schaus,1912	Notodontidae	mayo 1985, Coca	Defoliador
Dymasia perryi Watt	Curculionidae	oct. 1984, Coca	Taladrador del tallo
Dynamis articulus Guerin	Curculionidae	mayo 1983, Coca	Taladrador del tallo
Edessa sp.	Pentatomidae	marzo 1984, Coca	Picador-chupador
Elaeidobius kamerunicus (Faust),1898	Curculionidae	oct.83, Shushufindi	Polinizador
Elaeidobius subvittatus (Faust),1898	Curculionidae	junio 85, Machala	id.
Elipticus d'orbignyi (Guerin,1841)	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Elipticus cubonatus (Lac.1842)	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Epesis cereus (L.1767)	Riodinidae	mayo 1985, Coca	Defoliador
Erotylina sacuiventris (Lac.1842)	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Erotylus marginemaculatus Crotch 1876	Erotylidae	Coca, marzo 1983	
Erotylus sp.1	Erotylidae	Coca, marzo 1982	
Erotylus sp.2	Erotylidae	Coca, dic.1982	
Erotylus spectrum (Thomson,1856)	Erotylidae	Coca, nov.1982	

ESPECIE	FAMILIA	FECHA/LOCALIDAD	OBSERVACIONES
Erotylus subreticulatus (Guerin,1841)	Erotylidae	Coca,marzo 1982	
Erotylus variomaculatus (Kuhnt,1908)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Erythrogonia plagiella Mel.	Cicadellidae	marzo 1984, Coca	Picador-chupador
Euclea cippus (Cramer,1775)	Limacodidae	enero 1986, Coca	Defoliador
Euclea cupostriga Dyar	Limacodidae	abril 1985, Coca	Defoliador
Euprosterna elaeasa Dyar,1905	Limacodidae	enero 1986, Coca	Defoliador
Ferrisia virgata (CKLLL)	Coccoidea	abril,1984	Pegado a las hojas
Gamelia rubriluna (Walker,1862)	Saturnidae	mayo 1985, Coca	Defoliador
Gamesia abasia Stoll	Saturnidae	oct. 1985, Coca	Defoliador
Gibbifer zebu (Firsch,1876)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Hispoleptis subfasciata Fic	Chrysomelidae	marzo,1983 Coca	Defoliador
Hysterocladia prope latiunca Hopp.1927	Megalopygidae	enero,1985 Coca	Defoliador.Depredado por Asopinae
I.(Brachyaerus)quinquefasciatus v.orthocomius	Erotylidae	Coca,dic.1982	
I.(Sarcomorphus) glyptoderes (Lac. 1842)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
I.(Sarcomorphus)interruptus (Kuhnt,1908)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
I.(neomorphoides) lateripunctatus (Crotch 1876)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
I.megaprotus zonulus (Crotch,1873)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Inga flava (Zeller,1939)	Oecophoridae	febr. 1984, Coca	Defoliador
Iphiclus sp.1	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Ipiticlus sp. 2	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Ischnaspis longirostris (Sig.)	Coccoidea	nov. 1984, Coca	Chupador de hojas
Ischyrus ohausi (Mader,1842)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Jamesia globulifera F.	Cerambycidae	oct. 1984, Coca	Asociado a las hojas
Lincus lethifer Dolling 1985	Pentatomidae	jun. 1985, Shushuf.	Vector de la marchitez
Lincus lobuliger Breddin	Pentatomidae	abril 1984.Coca	Posible vector de la marchitez

ESPECIE	FAMILIA	FECHA/LOCALIDAD	OBSERVACIONES
Lissomus sp.	Troscidae	abril 1985, Coca	Asociado a las hojas
Loxotoma elegans Zeffer,1854	Oecophoridae	oct. 1985, Coca	Defoliador
Metamasius cinnamomeus Perty	Curculionidae	mayo 1984, Coca	Larva taladrada el tallo.Insecto comestible
Metamasius hemipterus	Curculionidae	febr. 1983, Coca	Larva taladra el tallo.Insecto comestible
Metamasius punticeps Hust.	Curculionidae	febr. 1983, Coca	Larva taladra el tallo.Insecto comestible
Monocrepidius pilati Land.	Elateridae	enero 1984, Coca.	Asociado a las hojas
Mycotretus cinctellus (Guerin,1841)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Mystrops sp.	Nitidulidae	mayo 1984, Quinindé	Vive en flores masculinas. Polinizador
Ochrosoma apicale Herrich-Schaeffer,1856	Megalopygidae	oct. 1985, Coca	Defoliador
Ochrosoma sp.	Megalopygidae	oct. 1985, Coca	Defoliador
Oligorynus convexus (Cratch,1876)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Pelecopoda sp.nov.	Oecophoridae	enero 1986, Coca	Defuliador
Phobetron hipparchia (Cramer,1777)	Limacodidae	mayo 1985, Coca	Defoliador
Platyphora imperialis Stael	Chrysomelidae	Coca,nov. 1982	Asociado a las hojas
Platyphora princeps Gray	Chrysomelidae	Coca,sept.1984	Asociado a las hojas
Platyphora rubropunctata Deg.	Chrysomelidae	Coca,marzo 1984	Asociado a las hojas
Platyphora thompsoni Belv	Chrysomelidae	Coca,mayo 1982	Asociada a las hojas
Prepopharus tricolor (Mader,1942)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Pselaphacus nigropunctatus (Percheron 1835)	Erotylidae	Coca,nov.1982	
Pseudoparlatoria ? fusca Ferris	Coccoidea	dic.,1985	Pegada a las hojas
Pseudoparlatoria parlatorioides (Comst.)	Coccoidea	dic.1983.Coca	id.
Pyrrhopygopsis orasus (Druce,1876)	Hesperiidae	nov. 1985, Coca	Defoliador
Pyrrhopygopsis socrates Orasus	Hesperiidae	Coca,nov. 1985	Asociado a las hojas
Rhyna barbirostris Latr.	Curculionidae	marzo 1984, Coca	En heridas causadas por roedores
Rhynchophorus palmarum L.	Curculionidae	mayo 1984, Coca	Taladra el tallo.Vector de nematodos

ESPECIE	FAMILIA	FECHA/LOCALIDAD	OBSERVACIONES
Sagalassa valida Walker	Glyphipterigidae	enero 1987, Coca	Destruye raices
Semyra sp.	Limacodidae	sep. 1985, Coca	Defoliador
Solenopsis sp.	Formicidae	enero 1984, Coca	Asociado a pulgones en los cogollos
Spaethiella sp.	Chrysomelidae	julio 1984, Coca	Defoliador
Spodoptera frugiperda (Smith et Abbot) 1797	Noctuidae	febr. 1984, Coca	Cogollero de las plantas en vivero
Strongylosomus dichrous (Lac.1842)	Erotylidae	Coca,dic.1982	
Struthocelis semicarsa Meyrich,1916	Oecophoridae	dic. 1985, Coca	Defoliador
Telemiades penidas (Hewitson,1867)	Hesperiidae	Coca,dic. 1985	Asociado a las hojas
Tettigamia disellata (Sign.)	Cicadellidae	marzo 1984, Coca	id.
Tylozygus fasciatus	Cicadellidae	abril 1982, Coca	Asociado a las hojas de palma
Tylozygus fasciatus (Walk.	Cicadellidae	Marzo 1984.Coca	Picador-chupador
Wasmannia sp.	Formicidae	enero 1984, Coca	Asociado a las fibras y hojas



Adulto de *Alurnus bipunctatus*, "cogollero" de la palma africana (Coca, III 1983)

***Larva de Alurnus bipunctatus*, (Coca, X 1983)**

Normas para la publicación y redacción

La revista "Sanidad Vegetal" es editada por un Cuerpo Editorial conformado por profesionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el INIAP, contando además con el auspicio de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) en Ecuador.

Sanidad Vegetal consta de las siguientes secciones:

1. **Artículos científicos:** Trabajos de investigación no publicados en lengua castellana.
2. **Revisiones:** Sobre asuntos específicos, en los que se desarrollen nuevos conceptos, hipótesis y aspectos que promuevan la integración de las ciencias fitosanitarias o con otras ciencias.
3. **Notas científicas:** Notas sobre descubrimientos recientes en el área de Sanidad Vegetal que sean de interés por su rápida divulgación.
4. **Notas técnicas:** Descripciones resumidas de nuevas técnicas usadas en Sanidad Vegetal.
5. **Noticias:** Noticias de interés para los técnicos que laboran en el campo fitosanitario; cartas al editor, comentarios sobre libros y publicaciones.

Publicación:

Los autores deberán laborar en Instituciones vinculadas con el área fitosanitaria.

La lengua oficial para la publicación de Sanidad Vegetal es el Castellano. Pueden publicarse trabajos en Inglés, siempre que estuvieren relacionados con investigaciones o trabajos ejecutados en el Ecuador. Los trabajos deberán contar con un Resumen en Castellano e Inglés.

Los originales deberán ser escritos a máquina, original y dos copias y remitidos al Editor, para ser sometidos al Comité Editorial antes de su publicación.

La Revista publicará las ilustraciones de los trabajos

en blanco y negro, no haciéndose responsable de la publicación a color, que podrá ejecutarse en casos excepcionales.

Redacción:

Todos los trabajos deberán ser escritos a máquina en papel tamaño oficio (30 x 21 cm), a doble expacio conservando márgenes convenientes.

El título del trabajo, reflejará los aspectos más importantes del artículo, deberá ser conciso y preferiblemente en no más de cien caracteres y espacios.

El nombre (s) del autor (s), debe encontrarse centrado bajo el título.

Los demás datos, tales como: títulos, lugar de trabajo, agradecimientos deberán ser colocados como pie de página.

Texto:

a. Los artículos científicos constarán de las siguientes partes: Título; resumen; abstracto con el título del artículo en Inglés; introducción y revisión bibliográfica reunidas en un capítulo único; materiales y métodos; resultados; discusión; conclusiones y literatura citada.

La literatura citada debe ponerse al final del artículo y en orden alfabético. A continuación se mencionan algunos ejemplos de citas: En revistas autor (s); Año de publicación, Título del artículo; Nombre de la Revista; Volumen y paginación (inicial y final). Ejemplo:

MILLER, P.M. 1969. V-8 juice agar as a general purpose medium for fungi and bacteria. Phytopathology 45:441-442.

Libros: Autor (s); Año de publicación; Título número de la edición; lugar publicación; Casa Editora. Ejemplo:

RIKER, A.J. y R.S. RIKER. 1936. Introduction to research on plant diseases. 1st. Ed. St. Louis. John S. Swift Co.

Artículo de un libro: Autor (s); Año; Título del artículo; Páginas; la palabra in; Título del libro; Volumen; Editores, Casa Editora; Lugar de Publicación. Ejemplo:

ECKERT, J.W. 1978. Control of postharvest diseases Pages 269-352 in: Antinfungal Compounds. Vol. 1 M.R. Siegel and H.
D. Sisler, eds. Marcel Dekker INC., New York.

Las referencias en el texto deberán ser hechas citando al autor o autores con mayúsculas y el año de la publicación; Ejemplo:
ROSENBERGER y MEYER 1985.

Los cuadros y figuras deberán ser preparados en una hoja separada y numerados de acuerdo a la secuencia de las páginas e incluidos en lo posible inmediatamente a continuación de su primera cita.

Los cuadros deberán ser numerados cronológicamente y se los denominará en la misma forma.

b. Revisiones: serán solicitadas a técnicos especialistas, debiendo seguir las mismas normas que los artículos científicos.

c. Notas científicas y técnicas: no deberán tener una extensión mayor a cuatro páginas, conteniendo un resumen. No se requiere una distribución similar en capítulos como en el caso de los artículos científicos.