

HISTORIA Y PROCEDIMIENTO DE LA IMPLANTACION DEL CONTROL
BIOLOGICO DEL "COMA DE LOS CITRUS", *Lepidosaphes beckii*
(Newm) MEDIANTE LA AVISPA *Aphytis lepidosaphes* (Comp)
EN EL ECUADOR

Boletín Técnico No. 8

Por:

Ing. Agr. Gualberto Merino M.
Ing. Agr. Víctor Vázquez A.

Diciembre 1962

Quito - Ecuador

AGRADECIMIENTO

Los autores, en su nombre y en el de los citricultores de la Sierra Ecuatoriana desean expresar su agradecimiento a la Dirección General de Defensa Agrícola de Méjico por su valiosa contribución para lograr el establecimiento del parásito *Aphytis lepidosaphes* en el Ecuador. En particular vaya nuestro reconocimiento para los Ings. Darío L. Arrieta Mateos, Eleazar Jiménez Jiménez y Dr. Herbert D. Smith, Director General de Defensa Agrícola, Jefe del Departamento de Control Biológico y Entomólogo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América respectivamente.

HISTORIA Y PROCEDIMIENTO DE LA IMPLANTACION DEL CONTROL BIOLOGICO DEL "COMA DE LOS CITRUS", *Lepidosaphes beckii* (Newm) MEDIANTE LA AVISPA *Aphytis lepidosaphes* (Comp.) EN EL ECUADOR

Por: Ing. Agr. Gualberto Merino M.

Ing. Agr. Víctor Vázquez A. *

IMPORTANCIA ECONOMICA DEL "COMA DE LOS CITRUS"

Los valles cálidos de la Sierra Ecuatoriana así como una gran parte de su Litoral presentan magníficas condiciones para el cultivo de plantas cítricas. Lamentablemente, hasta ahora, muy poca atención se ha dado al fomento dirigido y en mayor escala de esta importante línea de producción, la cual seguramente aún no abastece la demanda interna y puede tener importancia en el comercio exterior del país. Dando un vistazo general a nuestras plantaciones formadas con el esfuerzo propio de los agricultores se llega a la conclusión de que sólo en muy contados casos esos huertos han sido establecidos siguiendo las normas de la técnica, y que su conservación y cuidado con miras a una producción económica, dejan mucho que desear.

* Entomólogo y Entomólogo Asistente del Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura.
Quito - Ecuador.

Hasta 1954, quienes se habían dedicado en la sierra al cultivo de citrus, descuidaron sus huertos por no haber podido luchar eficientemente contra la terrible plaga denominada "el coma" a cuya consecuencia se debió la desaparición de una muy alta población de árboles. En efecto, esta escama llegada al país probablemente cuando se introdujeron plantas cítricas de diferentes especies, no trajo consigo un enemigo natural que aunque fuera en pequeña escala hubiera ayudado a disminuir la severidad de su dano. Por desgracia, ni el medio Ecuatoriano hasta donde se conoce, aportó con un freno Biológico capaz de atenuar los efectos de tan grave plaga.

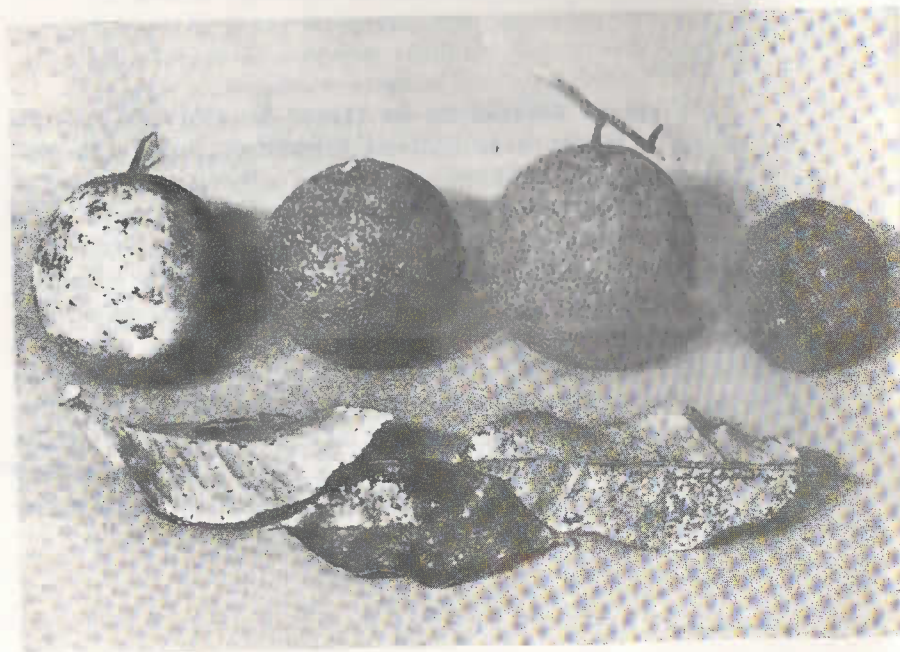


Fig. 1.- Frutos y hojas de naranjos severamente infestados de "El Coma".

El "coma" ataca a los tallos, ramas, ramillas, hojas y frutos de las diferentes especies cítricas que cultivamos (Fig. 1). La población de la escama es tan grande que con frecuencia y cuando la infestación ha tomado cuerpo, casi la superficie total del árbol se encuentra recubierta del insecto plaga. La consecuencia inmediata es la defoliación del árbol y por tanto el cese de la producción, y si no se han tomado las medidas de control, el árbol se muere.

Las infestaciones con caracteres de plaga y en forma severa se producen en los valles cálidos de la Sierra de poca precipitación pluvial. En el Litoral y Oriente existe la especie, pero talvez la abundante precipitación es un factor que limita su población.

En 1955, los Entomólogos Harold R. Yust y Miguel Cevallos (1) dieron un aporte técnico de gran importancia al divulgar el combate de la plaga, mediante rociamientos periódicos de emulsiones de aceite agrícola sólo o en mezcla con el insecticida Parathion, fundamentándose en un detenido estudio por ellos realizado. Es más, los mencionados especialistas desarrollaron un aceite nacional (2) para el contrarresto del insecto, contribución técnica de considerable beneficio, si se toma en cuenta que para entonces de haberse limitado únicamente a las recomendaciones de control, este no hubiera tenido mayor aplicación práctica por la limitación que implicaba la importación del aceite, lo cual por otro lado hubiera encarecido el costo de la defensa.

Según la localización de los huertos, para el control de la plaga se necesitaban hasta 3 rociamientos al año. Esto, en nuestro medio y especialmente para agricultores de pocos recursos era desalentador, si se considera que para los rociamientos se requiere un alto gasto de líquido por árbol y la utilización de bombas de alta o mediana presión cuyo costo es superior a la capacidad económica de un pequeño agricultor. Por estas razones, aunque en verdad el sistema de rociamiento hizo mucho por la citricultura de la Sierra, su empleo tuvo limitaciones debido a las consideraciones ya anotadas.

DATOS BIOLOGICOS DE *Aphytis lepidosaphes* (Comp)

El Sr. Ing. Eleazar Jiménez Jiménez, Jefe del Departamento de Control Biológico de la Dirección General de Defensa Agrícola de Méjico (3) hace la siguiente descripción de la Biología del parásito: "El *Aphytis lepidosaphes* Compere, es un parásito externo de color amarillo limón, muy nervioso y demasiado pequeño, mide cerca de 1mm, bajo las condiciones de California su proporción de sexo es del 50%. En Méjico, no se ha comprobado si hay variación al respecto. Se desarrolla ectoparasíticamente extrayendo los contenidos del cuerpo a través de cortes hechos en la pared de éste. Los estadios de desarrollo son: huevecillo de color blanco, muy brillante; la larva cuando madura tiene la forma globular, siendo perfectamente visibles sus segmentos y transparentándose el intestino medio muy desarrollado. La pupa es de color amarillo, con los ojos y los ocelos rojos, yaciendo sobre la parte ventral bajo la cubierta de la escama huésped. No es difícil encontrar 2 y aún 3 pupas bajo una misma escama. El adulto no siempre emerge haciendo un orificio, sino que escapa de debajo de la escama y a menudo hace un orificio circular muy regular. El huevecillo es depositado bajo el cuerpo de la escama. No es insertado dentro del cuerpo del insecto. Preliminarmente a la oviposición la hembra adulta hace un examen a la escama con las antenas. Al realizar este trabajo muy a menudo el adulto no ha terminado su período de alimentación y para madurar sus huevecillos necesita de alimentarse de los flúidos del cuerpo de la escama y para ello puede picar varias escamas antes de depositar sus huevecillos. De aquí que el *A. lepidosaphes* adulto sea considerado más eficiente como predator, que como parásito ya que puede picar hasta 5 escamas, dejándolas heridas, las cuales a la postre mueren. Prefiere el segundo y tercer estadio del huésped para su oviposición".

Según el Ing. Dario L. Arrieta Mateos *, el ciclo completo de huevo a adulto es de 15 a 18 días en Méjico. En nuestro país no se ha comprobado la duración del ciclo del parásito. Como información adicional debe citarse que el macho es de aproximadamente la mitad del tamaño de la hembra.

INTRODUCCION DEL PARASITO AL ECUADOR

En 1957, cuando el Entomólogo Miguel Cevallos estuvo de paso por Méjico, visitó al Departamento de Defensa Agrícola y observó los trabajos sobre el control Biológico del "coma". Una vez que regresó al Ecuador, durante el mes de Febrero de 1958 mantuvo correspondencia con el Dr. Herbert D. Smith, Entomólogo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América que se hallaba colaborando con el Departamento de Defensa Agrícola de Méjico, para solicitarle el envío del parásito al Ecuador. Al separarse el Entomólogo Cevallos del Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura, el proyecto de introducción de la avispa quedó a manos del Ing. Gualberto Merino M., Entomólogo de esta Institución. Por múltiples circunstancias, la introducción del parásito sólo pudo iniciarse con un primer embarque llegado en Abril 30, 1958 y tres posteriores que arribaron por avión en Mayo 10, Junio 23 y Julio 19 del mismo año. Los envíos consistieron de hojas de naranjo con infestación del "coma" debidamente acondicionadas para evitar su desecación, y, en las que se había constatado parasitismo.

* Director, Dirección General de Defensa Agrícola, Méjico. Comunicación personal de Diciembre 3 1959

Siguiendo las instrucciones dadas por nuestros colaboradores en Méjico, en el lapso aproximado de 3 meses que comprendió a la llegada y mantenimiento en laboratorio de las hojas (las hojas de cada embarque se las conservó 10 días), se llegó a capturar 1509 parásitos adultos, que fueron liberados el mismo día de su colección a un promedio de 250 en cada uno de los siguientes huertos severamente infestados de *Lepidosaphes beckii*:

Nombre de la Hacienda	Localidad	Provincia
"Nápoles"	Puembo	Pichincha
"San Javier"	Patate	Tungurahua
"Granja Experimental"	Ibarra	Imbabura
"La Victoria"	Cobuendo	Imbabura
"Chorlaví"	San Antonio-Ibarra	Imbabura
Finca del Sr Pedro R Dávila	El Olivo	Imbabura

Observaciones realizadas hasta Diciembre de 1958 en las haciendas "Nápoles" y "San Javier", indicaron que el parásito no sobrevivió. Sin embargo, quedaba la esperanza de que las liberaciones efectuadas en la provincia de Imbabura hayan tenido mejor suerte. Efectivamente, en el período de Marzo 6 a Mayo 8, 1959, es decir, aproximadamente al año de las liberaciones, en un total de 151 hojas de naranjo colectadas en la finca del Sr. Pedro R. Dávila y conservadas en laboratorio, fué posible capturar 300 parásitos adultos. Desde entonces, contando con la colaboración del Señor Dávila, su huerto quedó a nuestro entero cuidado y se constituyó en el sitio de multiplicación desde donde se distribuyó al enemigo natural del "coma" a las diferentes zonas del país.

Liberación de parásitos criados y aclimatados en huertos ecuatorianos.

Comprobada la adaptación del *Aphytis lepidosaphes* únicamente en el huerto del Sr. Pedro R. Dávila, se ha-



Huerto de mandarinos afectado de "El Coma", sin control químico ni Biológico. Nótese el grave estado de los árboles.

*Huerto de mandarinos de la provincia de Imbabura, mostrando sus excelentes condiciones gracias al control del "Coma", mediante su parásito *Aphytis lepidosaphes*.*



cía urgente distribuirlo lo más rápidamente posible en otros lugares para asegurar su supervivencia bajo diferentes condiciones.

El Cuadro 1 contiene un resumen de las liberaciones del enemigo natural del "coma" ya criado y adaptado en un huerto del país.

GRADO DE DESARROLLO DEL CONTROL BIOLOGICO ENTRE OCTUBRE 1959 Y MARZO 1960

Visitas periódicas a los huertos de Imbabura que habían recibido al parásito, llevadas a cabo entre Octubre 1959 y Marzo 1960, pusieron de manifiesto que si bien el insecto sobrevivía, en cambio, los árboles no demostraban una alentadora recuperación en su follaje y buen estado de productividad. Ni siquiera los huertos que recibieron al enemigo natural en el lapso Mayo-Julio, 1958, presentaban una apariencia que pudo haberse juzgado como consecuencia beneficiosa de la actividad de *A. lepidosaphes*. Aunque existía el parásito y escamas perforadas, los árboles mantenían una alta población de escamas, lo cual hacía suponer que el insecto no había conseguido las condiciones apropiadas para su desarrollo.

Sin embargo, también se pensó en que, cuando al tiempo de las liberaciones los huertos se hallan severamente infestados del "coma" como lo estuvieron la generalidad en los que se distribuyó los parásitos, siendo tan pequeño el número de éstos, debería transcurrir un tiempo más o menos largo hasta que su población consiga el balance Biológico con la población del huésped. Con este razonamiento que para un profesional parece ser el más correcto, no se podía convencer a los agricultores cooperadores del programa, quienes deseaban ver cuanto antes resultados de repercusión económica.

Cuadro No. 1

Liberaciones de *Aphytis lepidosaphes* (Comp) colectados en la Provincia de Imbabura.

Provincia	Localidad	Nombre de la hacienda	Propietario	Fecha de liberación	No. adultos liberados
Pichincha	Tumbaco	Granja Experimental de Tumbaco	Ministerio de Fomento	Mayo 25, 1959	42
Pichincha	Tumbaco		Sr. Gabriel Zurita	Mayo 26, 1959	40
Pichincha	Cumbayá		Sr. Bolívar Terán	Mayo 27, 1959	49
Pichincha	Tumbaco		Sra. María S. Vda. de Salazar	Mayo 27, 1959	55
Pichincha	San Rafael		Dr. F. Cousin	Junio 1, 1959	44
Pichincha	Guayllabamba		Sr. N. Nicolalde	Junio 3, 1959	110
Pichincha	Tumbaco		Sr. N. Trujillo	Octubre 22, 1959	70
Pichincha	Tumbaco		Sr. N. Ibarra	Octubre 23, 1959	28
Pichincha	Tumbaco		Sr. N. Andrade	Octubre 23, 1959	40
Pichincha	Tumbaco		Sr. Luis Herrera	Octubre 23, 1959	36
Pichincha	San Antonio de Pichincha		Sr. José E. Abad	Octubre 26, 1959	70
Pichincha	San Antonio de Pichincha		Sr. Carlos Molina	Octubre 26, 1959	130
Pichincha	Pomasqui	Veintimilla	Dr. Julio León	Octubre 26, 1959	70
Pichincha	Puenbo		Srta. María Díaz	Noviembre 4, 1959	27
Pichincha	Conocoto		Ing. Bolívar Cevallos	Noviembre 4, 1959	115
Imbabura	Urcuquí		Sr. Alberto Anador	Mayo 19, 1959	44
Imbabura	Tumbabiro	Mindaburlo		Mayo 19, 1959	36
Imbabura	Ibarra	San Antonio	Dr. J. Villagómez	Mayo 20, 1959	30
Pichincha	San Antonio de Pichincha	Conrraquí	Ing. C. Rivadeneira	Diciembre, 1959	150

Algunos lógicamente reflexionaron en el sentido de que si se hubieran aplicado los rociamientos acostumbrados, los huertos estarían en condiciones de buena producción.

Bajo estas circunstancias, se decidió realizar una prueba tentativa con miras a consultar la posibilidad de acelerar el control Biológico. Se tomaron 6 huertos severamente infestados en diferentes localidades de la provincia de Imbabura, se los roció con emulsión de aceite agrícola al 2% para el control de la escama; y, aproximadamente a los 3-4 meses de la aplicación, cuando comienza una nueva reinfestación del "coma" se efectuaron liberaciones del parásito en cada uno de esos huertos. La idea básica de esta prueba fue la de tratar de eliminar un abrumador exceso del huésped que seguramente era la causa del retardo en verse los resultados objetivos. Este trabajo se sintetiza en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2

Prueba tentativa para establecer la posibilidad de un más rápido efecto del Control Biológico utilizando primero aplicaciones de aceite agrícola.

Provincia	Localidad	Nombre de la hacienda	Propietario	Fecha de rociamiento	No. de árboles rociados	Fecha 1ra. liberación	No. adultos liberados	Fecha 2da. liberación	No. adultos liberados
Imbabura	Cobuendo	Cobuendo	Hugo Yépez	Abr. 6-60	300	Jul. 18-60	984	Dic. -60	1.500
Imbabura	Chorlaví	Chorlaví	Ignacio Cabrera	Abr. 8-60	44	Jul. 20-60	532	Dic. 22-60	900
Imbabura	Pablo Arenas	El Ingenio	María Larrea	Abr. 12-60	90	Jul. 20-60	350	---	---
Imbabura	Tumbabiro	San Carlos	Fausto Endara	Jul. 21-60	100	Dic. 5-60	2.100	---	---
Carchi	Juncal	Piquichi	L. Ruales	Agt. 7-12-61	80	Dic. 7-61	466	Mar. 14-62	1.049
Imbabura	Urcuquí	San Eloy	Federico Proano	Agt. 7-12-61	140	Dic. 4-61	300	Mar. 12-62	1.004

* En donde no hay fecha de liberación es porque no hubo necesidad de repetirla.

COMPORTAMIENTO DEL PARASITO EN HUERTOS
PRIMERAMENTE TRATADOS CON ACEITE AGRICOLA

Los huertos sujetos al procedimiento mixto de control, o sea, rociamientos de emulsión de aceite y liberaciones del parásito, fueron observados periódicamente para efectuar una evaluación sobre su estado vegetativo general. Como se podrá ver en el detalle que se da a continuación sobre las observaciones realizadas a diferentes intervalos, es indiscutible que este sistema redundó en una marcada aceleración del mejoramiento general de los huertos.

Observación (mes-año)	Hacienda "El Ingenio"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del estado del huerto
Diciembre, 60	5 meses	Se considera controlada la plaga. Los árboles se encuentran lozanos y con magnífico follaje.
Mayo 29, 61	10 meses	El huerto en magníficas condiciones. El control Biológico es un éxito.
Marzo 15, 62	20 meses	Se hace muy difícil encontrar escamas del "coma". Las pocas existentes se encuentran localizadas en las hojas de los chupones bajos.

Observación (mes-año)	Hacienda "San Carlos"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del estado del huerto
Mayo 30, 61	5 meses	Todos los árboles con buen follaje. Se nota escamas en muy baja proporción.
Diciembre 1, 61	12 meses	El huerto en excelentes condiciones y con abundancia de frutos.
Marzo 15, 62	15 meses	El control Biológico continúa exitosamente. En 3 o 4 árboles que no recibieron aceite, su recuperación es mucho más lenta.

Observación (mes-año)	Hacienda "Cobuendo"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del estado del huerto.
Diciembre 22, 60	5 meses	Los árboles se han vestido de follaje. Hay una regular incidencia del "coma".
Mayo 30, 61	10 meses	Se estima que la población del "coma" ha disminuido en un 60%, probablemente ha contribuido exitosamente la segunda liberación.
Marzo 13, 62	20 meses	Se considera que la plaga está prácticamente controlada.

Observación (mes-año)	Hacienda "Chorlaví"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del es- tado del huerto

Diciembre 22, 60	5 meses	El follaje de los árboles es lozano, se observará un poco de escamas principalmente en las ramas.
Diciembre 1, 61	15 meses	El huerto en excelentes condiciones.
Mayo, 62	20 meses	El huerto en excelentes condiciones. Hay abundancia de frutos.

Observación (mes-año)	Hacienda "Piquiuchu"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del es- tado del huerto

Marzo 14, 62	3 meses	Aparentemente no sobrevivió el parásito, no se encontró adultos ni escamas perforadas. En esta fecha se hizo una segunda liberación.
--------------	---------	--

Observación (mes-año)	Hacienda "San Eloy"	
	Tiempo transcurrido desde la liberación	Evaluación del es- tado del huerto

Marzo 12, 62	3 meses	Se encontró parásitos adultos y escamas perforadas. El huerto con magnífico follaje.
--------------	---------	--

ESTADO DEL CONTROL BIOLOGICO DEL "COMA" EN LAS PROVINCIAS DE TUNGURAHUA Y PICHINCHA

Provincia de Tungurahua.-

En Mayo 1958 se liberaron parásitos adultos provenientes de Méjico en un huerto de la hacienda "San Javier," Patate, que no había sido rociado con aceite y Parathion desde hacían unos 9 meses, y cuyos árboles soportaban una severa infestación de la escama. A los 3 y 6 meses de la liberación no hubo indicio de que el parásito se había establecido.

La experiencia y los buenos resultados alcanzados en la Provincia de Imbabura con respecto a la implantación del parásito, incitaron a que se efectúe una nueva y más detenida observación para definir si la avispa había sobrevivido en San Javier y sus alrededores. En Julio 18, 1961 se visitó el huerto en el que se hizo la liberación en 1958 y se encontró *Aphytis* adultos y escamas perforadas y en general una muy baja población de "coma". Sin embargo, no se podía concluir que la disminución de la plaga se debió únicamente al parásito porque en esa hacienda se había continuado con aplicaciones de aceite agrícola. Revisados los huertos cítricos del señor Luis Samaniego, hacienda "La Merced", especialmente uno situado detrás de la casa que no había recibido control químico durante un año y que según el propietario, soportó una terrible infestación, se comprobó que casi no había escamas y que los árboles presentaban un follaje

exuberante, al mismo tiempo que las pocas escamas existentes se hallaban perforadas. En Julio 19, 1961, se observó una muy baja población del "coma", abundantes escamas perforadas y parásitos adultos deambulando en el follaje, en los huertos de mandarina de la hacienda "Pitula", que según su arrendatario el Sr. Medardo Vasco no habían sido rociados contra la plaga desde hacía un año. El mismo Señor Vasco se manifestó extrañado del buen estado de los árboles sin haber realizado control durante tan largo lapso, que bajo otras circunstancias, debieron haber estado completamente infestados; se hizo notar además, el hecho de que un huerto de un vecino suyo que jamás recibió control químico y cuyos árboles estuvieron completamente sin follaje, a la fecha de esta observación se presentaban en más o menos buenas condiciones de vegetación. En el pueblo mismo de Patate se inspeccionó los huertos de los señores José Soria, Rodrigo Soria y además la Granja "La Delicia" del Centro Agrícola de Ambato, y en todos se encontró la avispa y sus perforaciones en la escama.

La implantación del parasitismo en la zona de Patate puede haberse realizado de dos diferentes maneras: a) Por haberse establecido la avispa en "San Javier" en 1958 durante la primera liberación; y b) Por haberse traído el parásito de Imbabura en 1959 en plantas de citrus adquiridas en la Granja Experimental de Ibarra, según información verbal del Señor Vasco.

Por una última observación en Enero 23, 1962 en un huerto de la Hacienda "Pitula" situado junto a la casa de hacienda que se acordó con su administrador que no lo rociara a partir de nuestra visita de Julio 19, 1961, se concluyó que prácticamente ya no era necesario el control químico ya que el "coma" había dejado de constituir problema como plaga. Debe advertirse que ese huerto no había recibido ninguna aplicación por más de un año y medio, lapso en el cual, de no existir el Control Biológico, debieron haberse efectuado por lo menos 3 aplicaciones de aceite y Parathion para mantener en control al insecto.

Provincia de Pichincha.-

En Agosto de 1962, se realizó una extensa y prolija inspección de todos los huertos cítricos en los cuales en 1959 (ver cuadro 1) se hicieron liberaciones de parásitos originarios del huerto del Sr. Pedro R. Dávila, Provincia de Imbabura. Como resultado conviene declarar que el parásito se halla establecido y que efectúa un control altamente satisfactorio, habiéndose extendido a un gran número de huertos.

COMENTARIO SOBRE LA IMPLANTACION DEL PARASITO MEDIANTE LA REDUCCION PREVIA DE LA POBLACION DE LA ESCAMA.-

La rapidez con la que se consiguió la recuperación al buen estado vegetativo y de productividad de los huertos cítricos de Imbabura (cuadro 2), mediante la liberación del parásito con posterioridad a una aplicación de emulsión de aceite agrícola, está evidenciando que bajo las condiciones de infestación de la escama en el Ecuador, este procedimiento fue eficaz, no intrínsecamente porque sólo así se logre la aclimatación y supervivencia del parásito lo cual también ocurre cuando no se procede al rociamiento, sino porque se asegura resultados económicos más rápidos. Es también factible de suponer que la aplicación previa de aceite en sí misma contribuye a vestir de follaje al árbol y que esta condición sea tal vez más favorable para acelerar la multiplicación del parásito. Se podría por tanto recomendar que en huertos severamente infestados de la escama, para una más rápida rehabilitación, se proceda con el sistema combinado ya descrito, que en cierto modo no es sino una manera de facilitar el trabajo del parásito.

PLAGAS DE IMPORTANCIA QUE APARENTEMENTE SUSTITUYEN AL "COMA"

Desde cuando se notó un importante descenso de la población del "Coma" por efecto del Control Biológico de *Aphytis lepidosaphes*, se ha observado en algunos huertos la tendencia hacia el incremento de la población de otras plagas. En nuestra opinión ácaros de la Fam. Eryophidae en hojas y frutos, y, la escama verde *Coccus viridis* en hojas y ramillas, aparentemente han tomado ventaja al aprovecharse del sitio desocupado por *Lepidosaphes beckii* (Newm). Esto que hasta ahora no constituye sino una observación, podría ser materia de comprobación experimental en huertos en los cuales aún no esté presente *Aphytis lepidosaphes*. De todos modos, aún cuando los ácaros y la escama verde son plagas que deben ser combatidas, en general se considera que su incidencia en la planta está lejos de constituir un peligro tan grande como el del "coma" que en definitiva conduce a la muerte del árbol.

PROCEDIMIENTO EN LA CRIANZA, COLECCION Y LIBERACION DEL PARASITO

Comprobación del establecimiento de la avispa en los huertos.-

Es muy fácil determinar a simple vista la existencia del parásito, a juzgar por el agujero de emergencia que éste deja en la parte medio-dorsal de la cubierta o escama de la hembra adulta del "coma". (Fig. 2). Una vez que se halla establecido, una detenida observación en ramillas y hojas hace que se vea al adulto cuyo color amarillo brillante es inconfundible.



Fig. 2.- Escamas hembras adultas del "Coma" mostrando el orificio de salida del parásito.

Cuando no se dispone de tiempo para estos registros en el campo, se pueden coleccionar hojas infestadas del "coma" de diferentes áreas del huerto, las mismas que conservadas según se explicará más adelante y revisadas periódicamente, facilitará el encontrar a los adultos o los agujeros en las escamas. Finalmente, puede también determinarse mediante observación microscópica, levantando y virando escamas hembras adultas con lo cual se verá al parásito en los estados metamorfoicos de huevo, larva o pupa, siendo en este último estado mucho más fácil el comprobar su existencia.

Colección y mantenimiento de hojas para la obtención de insectos adultos.-

Una vez comprobada la existencia de parasitismo en un huerto y para continuar con su establecimiento en otros, se darán los siguientes pasos sucesivos:

Se buscarán y coleccionarán hojas que al mismo tiempo que contengan el mayor número posible de escamas, sólo un pequeño porcentaje de éstas presenten el agujero de emergencia del parásito. De esta manera, habrá la seguridad de que en esas hojas estará la avispa en sus estados metamorfósicos de huevo, larva o pupa. Efectivamente, la presencia del agujero indica que el insecto ya dejó la escama. En fundas de papel no encerado, que permita el libre paso de los gases, se depositan grupos ordenados de hojas, superponiéndolos unos sobre otros. En cada funda generalmente hemos depositado 50 hojas de naranjo (Fig. 3). Mediante una o dos vueltas con el extremo superior de la bolsa, se forma un paquete, más bien flojo que ajustado, el mismo que puede quedar asegurado con una liga o un cordón. Colectadas así las hojas, los paquetes irán protegidos cada uno en bolsas de tela. (Fig. 4). Esto tiene por objeto el que al humedecer el material coleccionado, el agua sea retenida principalmente en la tela para evitar su penetración a las hojas por el remojamiento o ruptura del papel. Los paquetes se acomodarán en una caja de cartón que contenga una capa de papel periódico humedecido en su fondo, con no más de dos bolsas superpuestas y cubiertas en la parte superior del cartón con papel periódico humedecido (Fig. 5).

Este material será conservado en Laboratorio, oficina o una habitación. Si por razones de facilitar el trabajo de liberación en otras áreas o en huertos muy distantes se impone la necesidad de conservación en un



Fig. 3.-

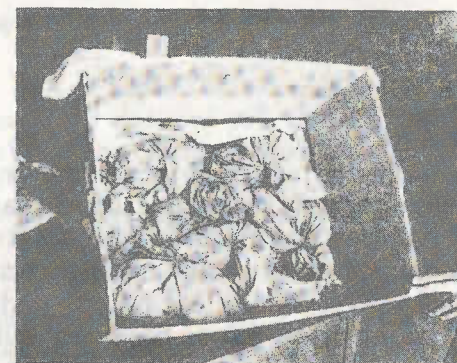


Fig. 4.-

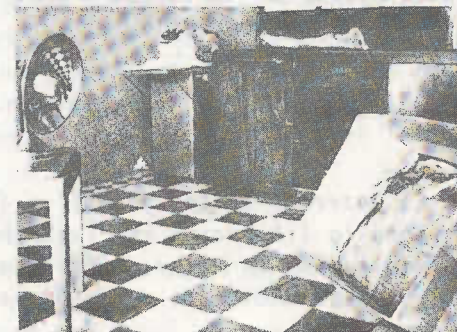


Fig. 5.-

lugar de clima más frío*, será conveniente tratar en lo posible de mantener la habitación o laboratorio a una temperatura promedio de 20 a 21°C, para lo cual puede recurrirse al uso de un calefactor. Cuando la habitación es demasiado grande o impropia para conservar la temperatura, el calefactor se colocará prudentemente cerca a la caja de cartón para mantener la temperatura deseada. La experiencia en este trabajo ha demostrado que a la temperatura promedio arriba indicada se acelera la emergencia de adultos. Aún en las mismas zonas ecuatorianas de producción, hemos creído conveniente dar un poco de calefacción a las hojas, especialmente durante la noche.

Revisión periódica de las hojas y método de captura de la avispa.-

Las hojas conservadas como anteriormente se indica, deben ser revisadas diariamente para capturar las avispas que siguen emergiendo. Bajo nuestras condiciones de conservación se ha podido capturar adultos hasta los 20 días de la colección de las hojas. Esto por supuesto depende de la atención que se haya dado a la conservación del material, especialmente en el factor humedad; pues, no debe permitirse que las hojas se sequen, requiriéndose el humedecimiento de las bolsas y papel periódico cuantas veces se estime necesario.

* El material traído de Méjico fue mantenido en Quito para la liberación en Pichincha, y en Ambato para la liberación en Patate. Para otras liberaciones en Pichincha también el material se lo ha conservado en Quito.

Durante el día, sobre una mesa o escritorio, se tiende una tela negra de algodón, de tejido estrecho, que tiene por objeto contrastar con el color de la avispa y facilitar su captura. La habitación debe ser clara, sin corrientes de viento y que los rayos solares no den al sitio de captura. Los rayos solares estimulan al insecto a caminar y dar saltos mucho más rápidos. Se vacía la bolsa en la parte central de la tela (Fig. 6), se observan las hojas una a una por el haz y el envés, y mediante una delgada manguera de caucho que emboca en un tubito de vidrio de aproximadamente el mismo diámetro, cuyo extremo está recubierto de gasa fina (Fig. 7), con un tenue soplo dirigido al insecto se le obliga a introducirse en un tubo de cristal de longitud variable y de 1 a 1,5 cm de diámetro. Se tapa y se abre el frasco repetidas veces a medida que se siguen introduciendo parásitos. La operación de captura puede ser hecha por una sola persona.

La cubierta de gasa en el extremo del soplete tiene por objeto evitar que el insecto reciba gotas de saliva. Sin embargo, a falta de este tipo de soplete, también puede utilizarse exitosamente un delgado tubo de vidrio.

Una vez que se considera que el número de parásitos es suficiente en el frasco, capaz de que no haya apiñamiento o congestión (Fig. 8) ya que esto produce mortalidad, se lo tapona y está listo para ser transportado al sitio de liberación. En los frascos se ha usado eficientemente tapones de corcho, perforados en su parte central y cubierto el extremo que penetra en el tubo con una gasa o tela de malla muy fina (Fig. 9), que al mismo tiempo que impide la migración del insecto, facilita el intercambio del aire.

Los parásitos deben liberarse el mismo día de su captura. En otros países se aconseja alimentarlos con miel absorbida en un pequeño papel secante colocado en

Fig. 6.-

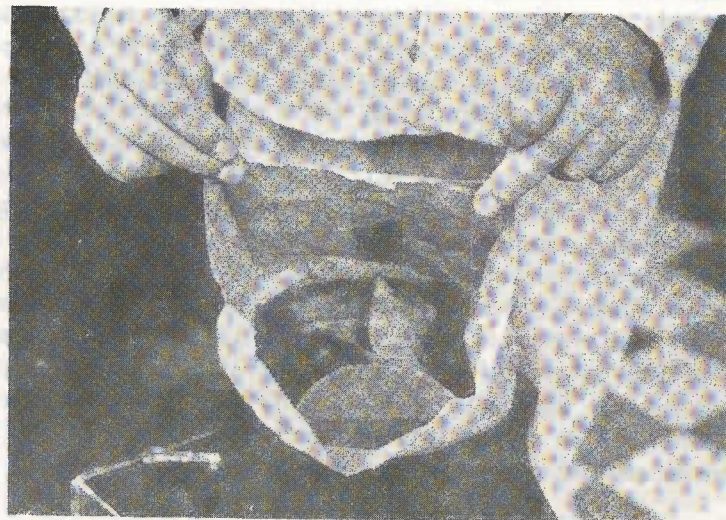


Fig. 7.-

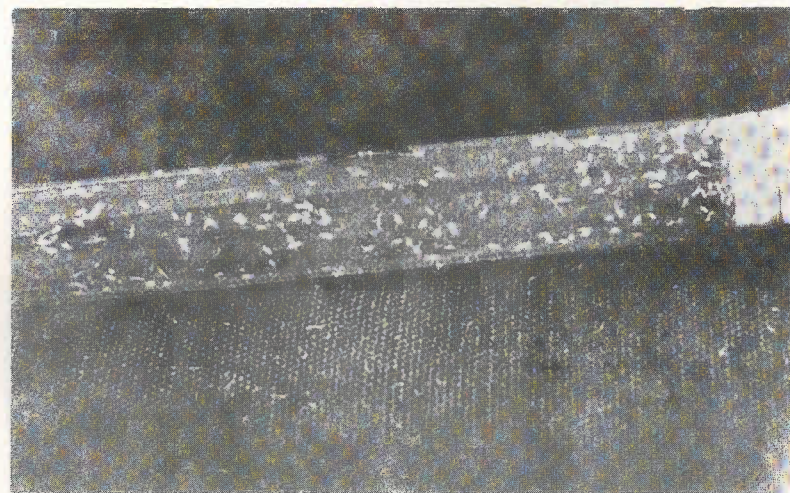


Fig. 8.- Frasco conteniendo parásitos adultos en número excesivo.

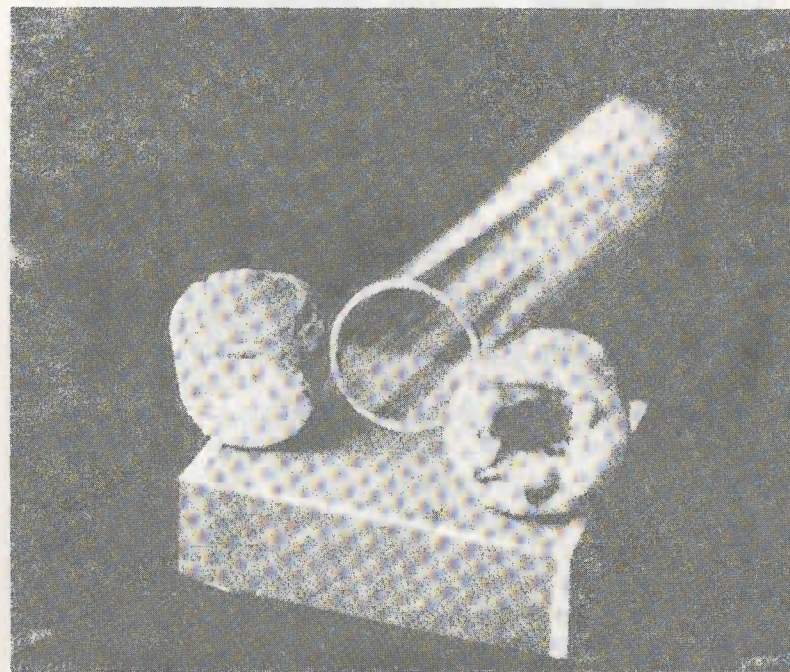


Fig. 9.-

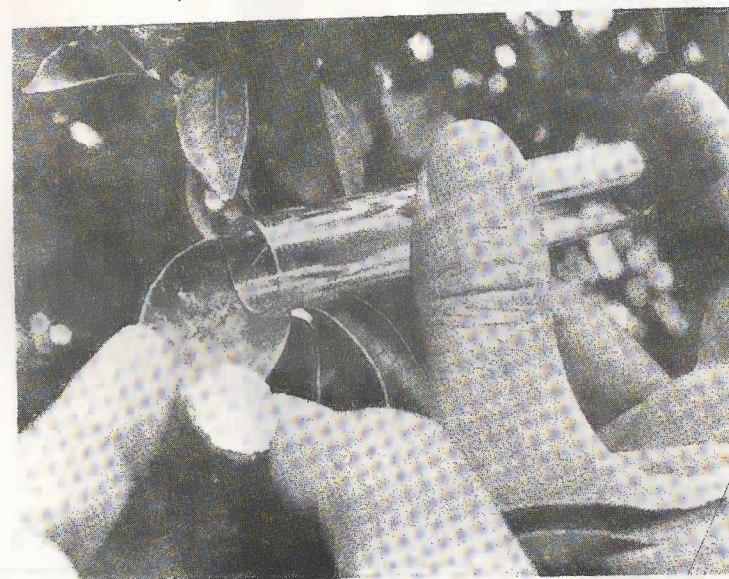
el interior del frasco*. A pesar de esta recomendación, en el Ecuador nunca utilizamos este procedimiento, ya que muy rara vez se mantuvo a los parásitos más de 6 horas en confinamiento. Generalmente se los colectaba de 8 a 12 m y se los liberaba a la tarde. También debe cuidarse que los frascos estén completamente secos; pues, cuando hay gotas de agua se han encontrado que algunos insectos pe-
recen.

Liberación del parásito en los huertos.-

El frasco o los frascos conteniendo insectos listos para la distribución en los huertos, en horas de mucho calor deben recubrirse de un papel secante humedecido, a fin de disminuir su actividad. Una vez en el huerto, según la disponibilidad del número de parásitos se los libera (Fig. 10) preferentemente sobre hojas que contengan escamas. De acuerdo con el Dr. Herbert Smith, liberaciones de 50 a 100 adultos por huerto especialmente cuando el número de insectos es limitado, es suficiente para lograr su implantación. Es preferible que luego de quitado el tapón se permita que la avispa salga voluntariamente; sin embargo, pequeños golpecitos dados en la base del frasco con el dedo índice, acelera su salida.. Con posterioridad a las liberaciones no debe permitirse rociar a los árboles con ningún insecticida, hasta lograr el establecimiento del parásito. Si en lo sucesivo alguna otra plaga llega a afectar la plantación, antes de emprender en el control químico debe consultarse con el Departamento de Entomología.

* Comunicación personal del Dr. Herbert D. Smith, desde Méjico, Abril 28, 1958, dirigida al Ing. Gualberto Merino.

Fig. 10.-



CONCLUSIONES

La avispa, *Aphytis lepidosaphes* (Comp) actualmente se halla distribuida en la mayoría de los huertos cítricos de la región Interandina correspondientes a las provincias de Imbabura, Pichincha y Tungurahua. Su aclimatación y alto porcentaje de control sobre *Lepidosaphes beckii* (Newm) así como la constante observación del mejoramiento de los huertos sujetos al control Biológico, sugieren que éste reemplaza eficiente y económicamente al control químico. Se espera que el parásito mediante el intercambio comercial de plantas se llegará a distribuir en otras áreas en las cuales aún no esté presente. De otra manera, este proceso debe ser acelerado mediante liberaciones a cargo del personal de Entomología del Ministerio de Fomento.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Yust, H. R. y Cevallos, M.A. Control del "Coma". Boletín de Sanidad Vegetal No. 5. Quito-Ecuador. Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura y Dirección Técnica de Agricultura. 1955.
2. Yust, H. R. y Cevallos, M. A. Desarrollo de un aceite nacional en el control de escamas en los citrus del Ecuador. En: Revista Ecuatoriana Entomológica Par. 2 (3-4) 1954-1955. Guayaquil-Ecuador. pp. 443-453.
3. Jiménez, E. *Aphytis lepidosaphes*, un enemigo natural de la escama purpurea *Lepidosaphes beckii* (Newm), Méjico (1), D. F. En: Fitofilo No. 21. Enero-Junio 1958 pp. 37-40.



Impreso en el Departamento de
Información Agrícola del SCIA
Quito Ecuador

EDICION GRAFICA Y FOTOMECANICA:
Oswaldo Altamirano

TEXTO EN VARI-TYPER
Cecilia Tarré A.

IMPRESION
César Martínez

DIBUJO
Fausto Herrería

Esta publicación es una contribución conjunta de la Dirección General de Agricultura del Ministerio de Fomento, con su Departamento de Extensión Agrícola y del Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura (SCIA).

El SCIA opera con técnicos y fondos suministrados por el Ecuador y los Estados Unidos de Norteamérica, bajo el Programa "Alianza para el Progreso".

Otras publicaciones similares a ésta y consejos técnicos sobre los problemas de la agricultura, puede obtenerse gratuitamente en las Agencias de Extensión Agrícola situadas en las principales ciudades del Ecuador, o en la Dirección General de Agricultura y el SCIA.

DGA

SCIA

y

Extensión Agrícola

Al servicio del agricultor ecuatoriano.

Impreso en el Departamento de
Información Agrícola del SCIA
Quito Ecuador