OBSERVACIONES SOBRE ARRENOCLAVUS KOEHLERI (Blanchard)

(Hym., Chalc., Encyrtidae) (*)

por

LEOPOLDO CALTAGIRONE Z. (**)

La polilla de la papa, *Gnorimoschema operculella* (Zell.) es una de las principales plagas de la agricultura en Chile. Su control por los medios conocidos (culturales, químicos) no son fáciles ni satisfactorios, por lo cual se ha buscado en el uso de sus parásitos naturales un medio de disminuir sus daños.

El control biológico de esta plaga en Chile se comenzó a considerar a fines de 1943, cuando se importó desde California dos Bracónidos parásitos de la polilla y se trató de multiplicarlos en el Insectario de La Cruz; pero este intento fracasó y no se volvió a insistir en ello.

Víctor Sandoval, funcionario del Insectario de La Cruz, trabajando en esa época con material de polilla para asegurar la importación de estos parásitos, encontró en 1944 larvas de *Gnorimoschema* demostrando estar parasitadas por un insecto nuevo sobre el cual no se encontró antecedente alguno en la literatura revisada. Este descubrimiento fué comunicado al Dr. Wendell F. Sellers, entomólogo del Commonwealth Bureau of Biological Control a quien se envió a Riverside ocho larvas de polilla parasitadas (15).

(*) Recibido para su publicación el 30 de Junio de 1951. Resumen de la tesis presentada a la Facultad de Agronomía (U. de Chile) como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

(**) El autor agradece a la Dirección del Departamento de Investigaciones Agrícolas las facilidades concedidas para realizar esta investigación en el Insectario de La Cruz, dependiente de dicho Departamento. Asimismo expresa su reconocimiento a los funcionarios Srs. Raúl Cortés P., por haber sugerido el tema, y Sergio Rojas P. y Víctor Sandoval S. por la constante ayuda de toda índole prestada al autor. Finalmente, deja constancia que los distinguidos entomólogos argentinos Srs. Everardo E. Blanchard y Luis De Santis, contribuyeron eficazmente a la realización de este trabajo.

Pero este parásito era ya conocido en otros países de Sudamérica, porque fué L. O. T. Mendes en 1938 (6) quien encontró en algunas localidades de Brasil un Encírtido que parasitaba la polilla de la papa y que el entomólogo A. B. Gahan determinó como *Copidosoma* sp. El mismo año el Sr. Pablo Köhler descubrió en Argentina un insecto que parasitaba la misma plaga; con este insecto el entomólogo argentino señor Everardo E. Blanchard creó su especie *Copidosoma koehleri* n. sp. por simple denominación. Este mismo año el señor Blanchard determinó *C. koehleri* de un material enviado por la Estación Experimental de La Estanzuela, Uruguay (2). En 1941 K. Hayward obtuvo este mismo insecto en Tucumán (2) y en 1942 lo vuelve a encontrar en Brasil (6).

En Mayo de 1946 el Dr. C. F. W. Muesebeck envió ejemplares del parásito procedentes de Riverside al señor Blanchard para determinar su identidad; la especie resultó ser *Copidosoma koehleri*. El material enviado por el Dr. Muesebeck había sido obtenido a partir de ejemplares procedentes de Chile (2) .

Con el fin de abordar la multiplicación en masa de este parásito, se inició en el Insectario de La Cruz a mediados de 1949 el estudio de su biología y desarrollo, que constituye el objeto principal de este trabajo. La investigación fué íntegramente realizada en el Insectario de La Cruz con material de la misma zona y fué financiada por el Departamento de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura.

1. — *Posición sistemática.* — El *Arrenoclavus koehleri* pertenece a la super-familia Chalcidoidea, familia Encyrtidae de la División Terebranita de los Hymenópteros.

El nombre *Copidosoma koehleri* fué dado en 1938 por Blanchard al reconocer la especie como nueva (2), figurando desde 1938 hasta 1940 como *nomen nudum;* su validez taxonómica quedó establecida en 1940 cuando su autor lo incluyó en una clave de las especies de Encírtidos argentinos (1). Los cotipos fueron criados de *Gnorimoschema operculella* en Enero de 1938 por Pablo Köhler (2).

En 1948, R. L. Doutt (7) describió el nuevo género *Arrenoclavus,* diferente de *Copidosoma,* designando como especie genotipo *C. koehleri* Blanch., por ser ésta diferente en caracteres principales de la especie genotipo de *Copidosoma* (*C. boucheanum* Ratz.). La especie pues, motivo de este tabajo, debe conocerse con el nombre de *Arrenoclavus koehleri* (Blanchard).

2. — *Descripción.* — *A. koehleri* es una pequeña avispa que mide 1,3 a 1,8 mm. de largo, siendo la hembra un poco más chica que el macho; color negro, excepto los tarsos que son claros, tórax con visos purpurinos y verdosos; alas anteriores hialinas con una mancha levemente ahumada en la región estigmática. Antena de la hembra con cla-

va truncada de tres segmentos, menos híspida que la del macho, uniformemente negra; antena del macho con clava lanceolada dividida por una septa transversa, uniformemente negra. Hembra con el oviscapto excerto (Fig. 1).

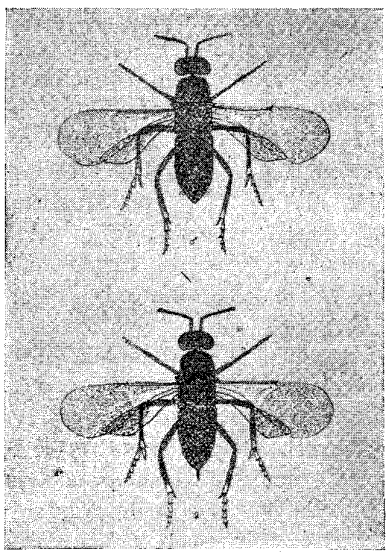

Fig. 1. — *Arrenoclavus koehleri.*

3. — *Distribución geográfica.* — La región biogeográfica nativa de *A. koehleri* parece ser la ocupada por los países del Sur y Este de la América del Sur. Su presencia ha sido determinada en Brasil (Mendes, 1938; Hayward, 1942), en Uruguay (Est. Exp. La Estanzuela, 1938), en Argentina (Köhler, 1938; De Santis, 1940; etc.) y en Chile (Sandoval, 1944) (2, 6, 15).

En 1945 se envió este parásito desde Chile a Riverside, California. La División of Biological Control, University of California, multiplicó este insecto en forma masiva y lo distribuyó en la región papera de California y a diversas partes del mundo: Australia, Bermuda, Hawaii, Italia (6). Es notable que en un período de dos años este parásito, prácticamente desconocido antes de 1945, se haya dispersado desde Chile a los países mencionados y que haya correspondido al antiguo funcionario del Insectario de La Cruz, Don Víctor Sandoval S. haber vislumbrado las posibilidades económicas de este insecto.

4. — *Biología.* — *A. koehleri* es un parásito poliembriónico, es decir, que de cada huevo depositado por la hembra se desarrolla una progenie compuesta por varios individuos.

Las hembras de *A. koehleri* nacen maduras y pueden comenzar de inmediato a poner sus huevos. Los huevos ováricos son alargados con un extremo más abultado que el otro. Las hembras no tienen la capacidad de ubicar con facilidad los huevos de su mesonero que es donde efectúan la postura; pueden pasar varias veces por encima de ellos como si no existieran, de pronto parecen excitarse y en presencia de un huevo de polilla lo palpan atentamente con sus antenas e insertan su oviscapto para depositar en el interior un diminuto huevo. A las tres horas de depositado, el huevo del parásito toma la forma ovalada con su parte más angosta presentando una prolongación (Fig. 2).

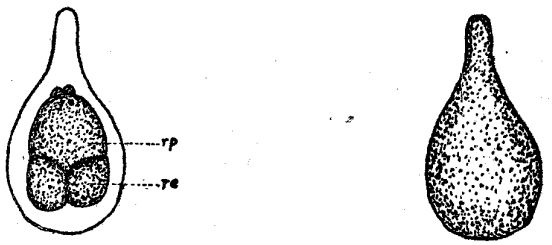

Fig. 2. — *Arrenoclavus koehleri.* Huevo a las tres horas de puesto.

Una vez en el interior del huevo del mesonero, comienza en el huevo del parásito la división poliembriónica. Durante las primeras divisiones las células obtienen alimento del citoplasma; a las diez horas más o menos se rompe el corión del huevo del parásito y el área polar envuelve las células embriónicas formando el trophamnion el que comienza a nutrir a los embriones a costa de su mesonero, o sea que la función de parásito propiamente tal comienza a las diez horas de efectuada la postura más o menos (5).

No obstante estar ya parasitado y llevar en su interior el huevo del parásito, el huevo de polilla da origen a una larvita la que se desarrolla en forma aparentemente normal. El "grupo poliembriónico" se ubica en los segmentos torácicos de la larva y siempre asociado con la tráquea corespondiente cuyas ramificaciones alcanzan a todos los embriones satisfaciendo así sus necesidades respiratorias. A los 22 días de colocado el huevo del parásito nacen las larvitas y comienzan a alimentarse directamente en el soma de la larva huésped. La larva del parásito es alargada, ápoda, con el extremo anterior más redondeado que el posterior.

Las larvitas del parásito van consumiendo poco a poco el contenido somático de la larva de polilla. A los ocho días de nacidas las larvitas del parásito alcanzan su máximo desarrollo. La muerte de la larva del mesonero se produce en forma rápida quedando cada larva del parásito ro-

deada de una membrana. A las 24 horas de muerta, la larva huésped se pone rígida y el parásito comienza a transformarse en pupa. En este momento la larva de polilla aparece llena de las puparia del parásito lo que le presta un aspecto especial que hace muy fácil diferenciarlas de las que no han sido parasitadas (Fig. 3). En un comienzo la pupa es de color blanco amarillento, color que a los ocho días se ha tornado negro.

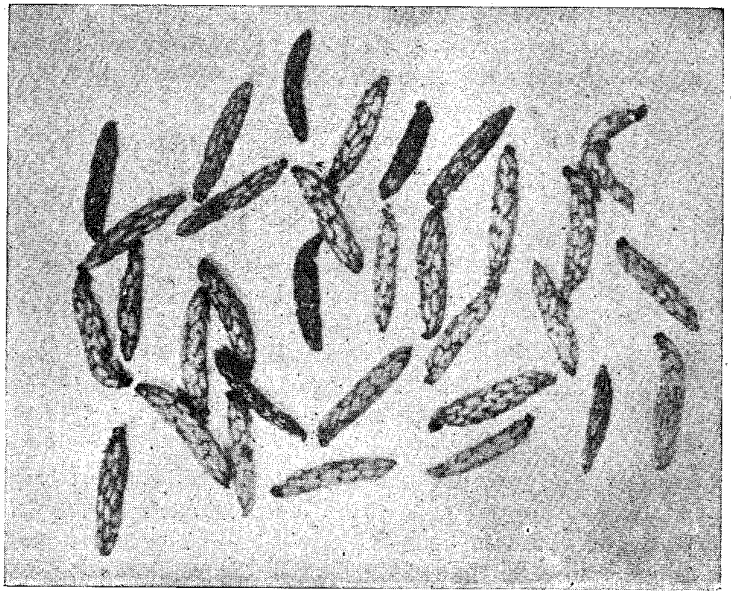

Fig. 3. — Larvas de polilla de la papa parasitadas por *A. koehleri*.

A los 38 días nacen los adultos horadando la pared de cada celdilla con sus mandíbulas. Como ocurre con todos los parásitos poliembriónicos, la totalidad de los descendientes de un solo huevo de *A. koehleri* son del mismo sexo. Ocurre a veces que de un mismo mesonero nacen individuos de ambos sexos: en este caso el fenómeno se debe a que dos o más hembras han colocado sus huevos en un huevo huésped y que de esos huevos unos están fecundados y otros nó. De un huevo que no ha sido fecundado se origina una progenie compuesta sólo por machos.

Para determinar el número de individuos que nacen de cada larva de polilla parasitada, se recolectó material en la Hacienda La Palma de Quillota y se colocó individualmente en tubos de ensayo; una vez nacidos los adultos, se contaron llegándose a los siguientes resultados:

Término medio de parásitos adultos por larva de polilla	31,7
Máximo número de hembras por larva de polilla	65

Máximo número de machos por larva de polilla 47

Mínimo número de hembras por larva de polilla 6

Mínimo número de machos por larva de polilla 4

Término medio de hembras por larva de polilla 33,7

Término medio de machos por larva de polilla 25,1

Relación sexual .... machos/hembras = 1/3,43

Claramente se ve que el número de individuos hembras que se desarrolla de una larva de polilla parasitada es mayor que el número de machos. Según Doutt (5) el hecho que las progenies hembras estén constituídas por más individuos que las progenies machos se debe a la influencia del núcleo del espermatozoide; cuando un huevo ha sido fecundado, el desequilibrio que existe entre el material citoplasmático y el nuclear se acentúa produciéndose mayor número de divisiones en los huevos fecundados que son los que dan origen a individuos hembras.

5. — MULTIPLICACION DE ARRENOCLAVUS KOEHLERI (BLANCHARD)

A. — **Materiales y métodos.** — El primer paso que se ha tenido que dar para multiplicar en forma controlada el *A. koehleri* ha sido la obtención de abundante material de polilla de la papa. Para la crianza de la polilla se ha adoptado con cierta libertad el método de G. L. Finney, S. E. Flanders y H. S. Smith (8).

Los siguientes fueron los materiales empleados en el Insectario de La Cruz:

a) *Bandejas para la recolección de larvas de polilla e infestación de los tubérculos.* — (Fig. 4). Se empleó bandejas de madera de 42 cm. de largo, 36,5 cm. de ancho y 12 cm. de profundidad. El interior de la bandeja vá forrado con papel superpuesto. Sobre el fondo se esparce arena fina tamizada de modo que forme una capa delgada y uniforme.

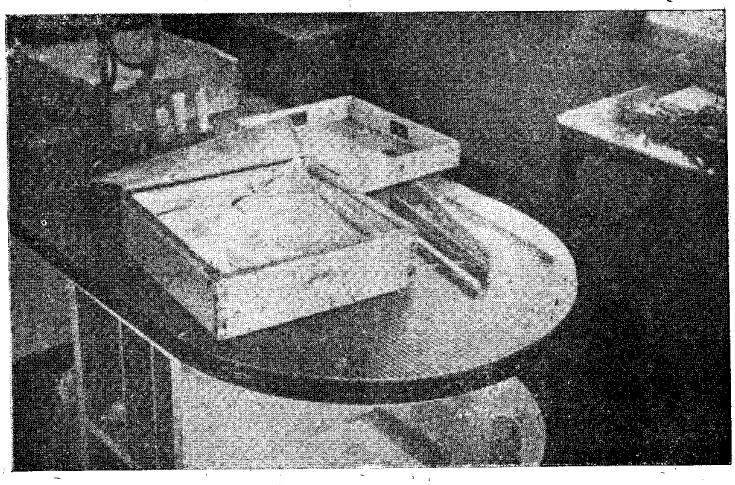

Fig. 4. — Bandeja de recolección de larvas.

b) *Caja para la obtención de huevos de polilla.* — (Fig. 5). Consiste en una bandeja de 34,5 cm. de ancho, 40,5 cm. de largo y 5 cm. de profundidad de madera de álamo, esmaltada en su interior y con un orificio circular de una pulgada en uno de sus costados. La tapa está constituída por un trozo de tela (crea) la que se fija mediante listones machihembrados. La tela debe quedar bien estirada.

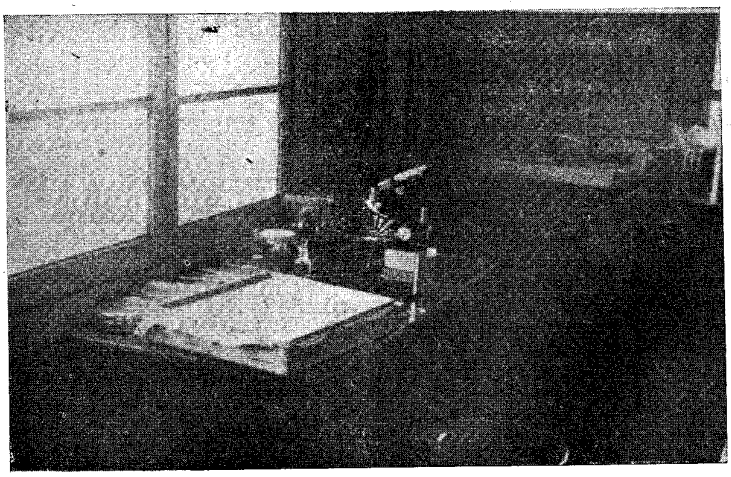

Fig. 5. — Bandeja de postura.

c) *Anestesiador.* — (Fig. 6). Cuando se tiene que trabajar con grandes cantidades de polilla, es muy difícil manejarlas debido a su gran

movilidad, por ello se hace necesario inmovilizarlas de algún modo. Esto se logra anestesiándolas con pequeñas dosis de éter. El aparato que se ha empleado para ésto es muy sencillo; consta de un tubo de vidrio de una pulgada de diámetro cerado por un tapón de corcho el que va atravesado por dos tubos de vidrio: a uno de ellos va acoplada una manguera de goma. Los detalles pueden apreciarse en la figura correspondiente.

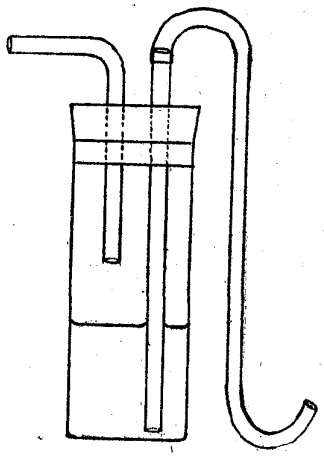

Fig. 6. — Anestesiador.

d) *Batería para entregar los huevos de polilla a los parásitos.* — (Fig. 7). Se aprovechó las baterias que en el Insectario se dedica a otros trabajos de multiplicación. Son cajas de madera con un frente de 93 x 40 cm. en el cual van dos orificios de 15 cm. de diámetro cerrados con mangas de género. La parte de atrás es de 93 x 50 cm. y lleva en la parte superior un claro de ventilación de 93 x 19 cm. cerrado con linón. Los costados son trapezoidales con los lados correspondientes al fondo y frente de la caja de 40 cm. y el lado correspondiente a la parte de atrás de 50 cm.; llevan un orificio cuadrado de 25 cm. de lado, en uno de los costados este orificio se cierra por medio de una puerta y en el otro por medio de un trozo de linón. La parte superior, que resulta inclinada, se cierra con vidrio para facilitar la observación.

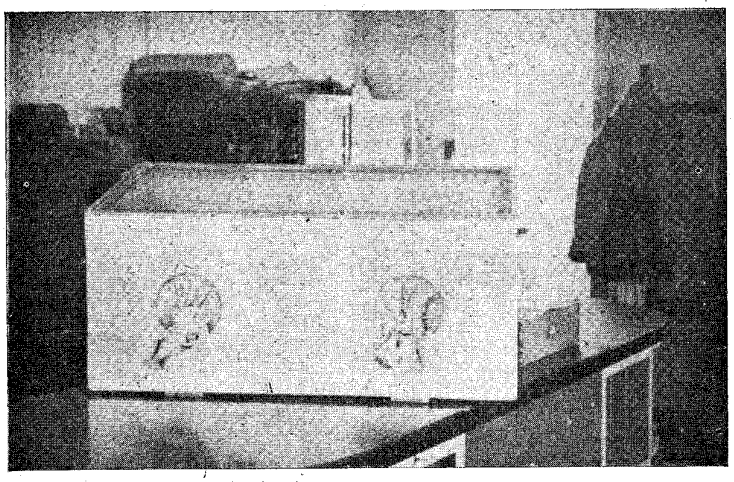

Fig. 7. — Batería.

e) *Canastillo para disolver los capullos de polilla.* — Se empleó un canastillo de rejilla fina de 7 cm. de diámetro y 10 cm. de profundidad. Lleva un asa de alambre para sostenerlo.

f) *Perforador para puntear los tubérculos de papa.* — Para perforar los tubérculos que va a usarse en la multiplicación del mesonero o del parásito es muy cómodo usar un instrumento que consiste en una tabla de 6 cm. de ancho, 21 cm. de largo y 1 cm. de espesor que lleva clavos de ¾" a la distancia de 1 cm. Sobre esta tabla sembrada de puntos de 2 mm. de largo aproximadamente se hace rodar los tubérculos.

B. — **Obtención de la polilla de la papa.** — Basta recoger los tubérculos en el campo, escogiendo los que a ojo desnudo se demuestren atacados por las larvas. La papa que con seguridad está atacada en alto grado es la "de costilla" (*). Cuando no se puede procurar papa atacada del campo se recurre a la papa de bodega. Una vez recolectada cierta cantidad de tubérculos se hace una selección rigurosa separando toda unidad que presente principios de putrefacción. Luego se colocan en la bandeja de recolección de larvas evitando colocar más de dos capas de tubérculos. Cuando las larvas han completado su desarrollo salen del tubérculo y tejen su capullo en la arena del fondo de la bandeja. Los tutérculos se mantienen en la bandeja mientras salgan larvas en tal cantidad que compense el tiempo gastado en la revisión y el espacio ocupado.

C. — **Revisión de las larvas.** — Los capullos recolectados deben ser revisados para separar los ejemplares que están en franco estado de

(*) Se conoce con el nombre de "Papa de costilla" el tubérculo que queda en el campo después de la cosecha principal y que se recoge tres o cuatro días después.

crisálida. Los que todavía están al estado de larva se ponen en un bocal de vidrio con un poquito de arena y se deja que completen su evolución. La separación de los ejemplares en estado de larva obedece al hecho que algunas de ellas pueden estar parasitadas por *Arrenoclavus* lo que no se evidencia hasta que la larva ha tejido su capullo y ha permanecido un tiempo dentro de él.

Para no destruir material haciendo este trabajo a mano se ponen los capullos en el canastillo descrito en la letra e) y se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio al 6%; se puede emplear también la solución comercial conocida con el nombre de "agua de cubas". El hipoclorito disuelve la seda del capullo y la arenilla pasa a través de la rejilla quedando en el canastillo solamente las larvas y crisálidas. Luego se sumerge el canastillo en abundante agua pura para eliminar el hipoclorito que queda en las larvas y crisálidas.

D. — **Obtención de huevos de polilla.** — Las crisálidas de polilla se colocan en un bocal y se espera que nazcan los adultos; se transfieren a la caja de postura y se llevan finalmente a una cámara temperada a 23° procurando que no haya fluctuaciones térmicas; la humedad se mantendrá entre 70 y 80%. Las polillas efectúan sus posturas en el paño que sirve de tapa a la caja. La experiencia demuestra que la cantidad de 1000 polillas por caja es la más conveniente. Todos los días se cambia el paño para lo cual se insufla un poco de éter mediante el anestesiador y se espera que las polillas pierdan su movilidad, una vez conseguido ésto se saca con cuidado el paño y se coloca otro limpio. Cuando han pasado varios días y algunas polillas ya han muerto, antes de anestesiarlas se inclina la caja hacia una esquina y se sacude de manera que los cadáveres queden todos agrupados; luego se destapa la caja, se extrae estos cadáveres y se reemplazan por ejemplares recién nacidos.

E. — **Preparación de los tubérculos para la infestación con polilla.** — Se elige tubérculos sanos de un peso aproximado a 80 grs., se limpian bien y se puntean pasándolos por el perforador descrito en la letra f) de modo que queden perforados por orificios de unos dos milímetros de profundidad; estos orificios se hacen con el objeto de facilitar la entrada a las larvitas recién nacidas. Estos tubérculos se colocan en una sola capa en las bandejas para recolección de larvas.

F. — **Multiplicación de la polilla.** — Sobre las papas se coloca el paño con los huevos de polilla y con los dedos se procura adaptar suavemente la tela a la superficie de los tubérculos de tal manera que quede la mayor superficie posible en contacto con ellos. Las larvitas de polillas penetran rápidamente al tubérculo y comienzan su desarrollo. A los cuatro días de colocado el paño ya se le puede retirar con seguridad de la bandeja y lavarlo. A los 15 días se puede apreciar el trabajo hecho por las larvas: en cada uno de los puntos por donde ha penetrado una de ellas se ve un conglomerado obscuro que corresponde a los excrementos expulsados de la galería (Fig. 8).

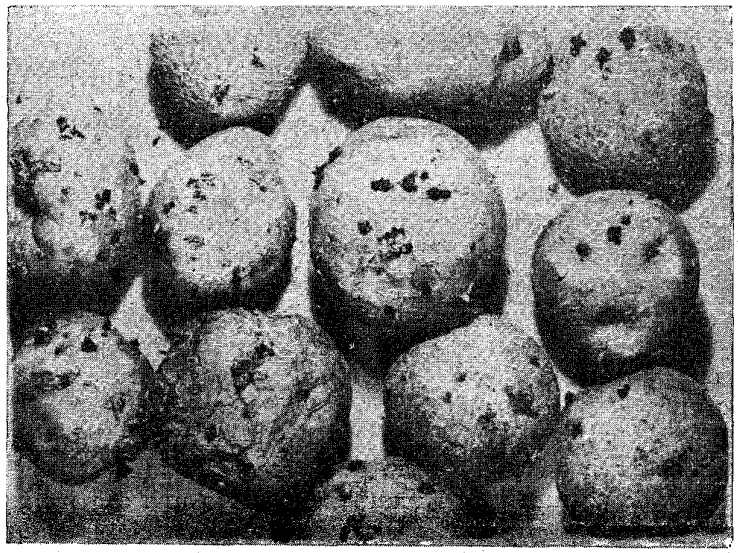

Fig. 8. — Papas atacadas por larvas de polilla.

A los 20 días ya están formados los capullos y se procede a extraerlos y traspasarlos a bocales para esperar que nazcan las nuevas polillas. Las papas se colocarán nuevamente en la bandeja para que salgan las larvas que aún han quedado en los tubérculos, pues el desarrollo es muy disparejo aún cuando la generación proceda de huevos colocados el mismo día.

G. — **Multiplicación del parásito.** — De las papas apolilladas traídas del campo se obtiene con alguna frecuencia larvas de polilla parasitadas por *A. koehleri*. Estas larvas se colocan de a una en tubos de ensayo tapados con linón con el fin de obtener los sexos separados. Luego se llevan a la batería descrita en la letra d) en proporción de dos hembras por cada macho o menos. Se alimentarán con líneas de miel trazadas periódicamente en las paredes interiores de la batería. Al día siguiente se saca el paño con huevos de polilla y se coloca extendido en el fondo de la batería con la superficie en que se encuentran los huevos hacia arriba. El paño se deja allí durante dos días al cabo de los cuales se retira y se coloca en contacto con los tubérculos previamente preparados. A los 24 días se saca los capullos ya formados (Fig. 9) y se procede a separar las larvas parasitadas mediante la inmersión en hipoclorito. Las larvas que aparentemente no están parasitadas se ponen en un bocal con arena donde algunas de ellas tejerán un nuevo capullo: a los cinco días se les somete a una nueva revisión.



Fig. 9. — Capullos de polilla listos para la revisión.

En el transcurso de las presentes observaciones y hasta el 23 de Junio de 1951 se produjo en forma controlada 4.716 larvas de polilla parasitadas, lo que, tomando en cuenta el término medio de parásitos adultos por larvas nos dá aproximadamente la cifra de 149.497 parásitos adultos obtenidos. Gran parte de éstos los repartió el Insectario de La Cruz en las provincias de Coquimbo, Valparaíso y Santiago.

6 .— *Otros huéspedes.* — Ni en la literatura revisada ni en nuestro trabajo con este insecto en el país, hemos podido comprobar que este parásito tenga otros huéspedes o mesoneros.

7. — *Apreciación del control que realiza el arrenoclavus.* — La polilla de la papa *Gnorimoschema operculella* y el parásito *Arrenoclavus koehleri* parecen ser nativos de Sudamérica (5, 8), o sea, tienen un área biográfica común, aspecto que hay que tomar en cuenta al apreciar la labor que efectúa el parásito.

Por lo observado en la zona de Quillota y alrededores, se deduce que *A. koehleri* no efectúa un control considerable de la polilla, lo que está demostrado por el porcentaje de 46,3% de ataque que se determinó en una muestra de papa recién cosechada en la Hacienda La Palma, predio en que es muy fácil encontrar el parásito.

No debemos, sin embargo, aminorar la acción que tiene este parásito en el control de la polilla ya que nuestras investigaciones demues-

tran que destruye aproximadamente un 20% de larvas, porcentaje que, si bien es cierto no significa una labor de control económicamente eficaz, previene que la multiplicación de la plaga tenga un incremento mayor.

Por el número apreciable de parásitos que nacen de cada larva de polilla y por la facilidad con que se multiplica en cautiverio, se puede aumentar en forma considerable la cantidad de individuos que existen naturalmente en el campo, pudiendo hacer ésto a principios de primavera y así conseguir que un alto porcentaje de huevos de polilla sea parasitado disminuyendo las posteriores generaciones de verano que son las que causan mayores daños.

En las bodegas donde se guarda la papa el *Arrenoclavus* haría una labor mucho más eficiente porque en un espacio reducido se podría mantener, mediante liberaciones sucesivas, una densidad subida de parásitos lo que aumentaría las posibilidades para que la mayor parte de los huevos de polilla fueran parasitados.

RESUMEN

A. koehleri (Blanch.) es un parásito poliembriónico, de origen meridional de Sudamérica, de positivo interés económico para conseguir un mejor control de su huésped conocido, la polilla de la papa, *Gnorimoschema operculella* (Zell). Los huevos del parásito son colocados en el interior de los huevos del mesonero y se desarrollan poliembriónicamente formando "grupos poliembriónicos", de cada uno de cuyos agregados nace una larvita que se comporta como parásito endófago consumiendo el contenido somático de la larva de su mesonero. Terminado su desarrollo cada larvita se transforma en pupa en el interior de un puparium dejando la larva de polilla reducida a su sola epidermis que envuelve las puparias del parásito. El adulto es una pequeña avispa negra cuyo tamaño varía entre 1,3 y 1,8 mm. siendo el macho algo más grande que la hembra. De cada larva del mesonero nacen individuos del mismo sexo, salvo el caso que haya habido superparasitismo. El ciclo biológico de *A. koehleri* a 18-20° de temperatura y a 65% de humedad es el siguiente: período embrional 22 días, período larvario 8 días, período pupal 8 días, total 38 días. El término medio de parásitos adultos por larva de polilla es de 31,7; la relación sexual de la especie es de 1/3,43 en favor de las hembras. Las generaciones del parásito en el año están determinadas por la disponibilidad de huevos del huésped.

A. koehleri es un parásito que en la zona de Quillota-Limache parasita naturalmente alrededor de un 20% de larvas de polilla.

La multiplicación masiva de este parásito se efectúa poniendo a disposición de las hembras fecundadas huevos de polilla de la papa; pasados dos días éstos se colocan en contacto con tubérculos de papa; com-

pletado el desarrollo de la larva del mesonero, se recogen los capullos de éste y se separan las larvas parasitadas.

Hasta ahora no se conoce a *A. koehleri* otro huésped que la polilla de la papa.

SUMMARY

Arrenoclavus koehleri (Blanch.) is a polyembryonic parasite of South-American origin, of economic importance for the control of its known host, the potato tuber moth, *Gnorimoschema operculella* (Zell.), The parasite oviposits in the host's egg, and a polyembryonic group starts to develop inside the host larva. An average of 31,7 parasite larvae crowds the body of the host larva, under artificial laboratory conditions. The adult is small and black, having an average size of 1,3 to 1,8 mm., the male being larger than the female. At 18°-20° C., and 65% humidity, the parasite egg takes 22 days to hatch, the larva eight days to become full grown, and eight days from the time the pupa is formed until the adult emerges from the dried host skin. Sex ratio is one male to 3,43 females. The number of generations each year is determined by the availability of eggs of the host.

Under natural conditions in Quillota and Limache, the parasite becomes established in about 20% of the host population. Mass production is thoroughly described, and is an easy and economical process. So far, no other insect host of *A. koehleri* has been reported.

LITERATURA CONSULTADA

1.—BLANCHARD, E. E. **1940**. Apuntes sobre Encírtidos Argentinos. Ann. Soc. Cient. Arg. **130**:107.
2.—BLANCHARD, E. E. — **1948**. Correspondencia personal.
3.—CAPDEVILLE, C. C. — **1945**. Plagas de la Agricultura en Chile. Quillota.
4.—CLAUSEN, C. P. — **1940**. Entomophagus Insects. McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y.
5.—DOUTT, R. L. — **1947**. Polyembryony in *Copidosoma koehleri* Blanchard. The American Naturalist. **81**:435-453.
6.—DOUTT, R. L. — **1948**. Distribution of *Copidosoma koehleri* Blanchard. Pan-Pacific Ent. **24**(1):34-35.
7.—DOUTT, R. L. — **1948**. *Arrenoclavus*, a new genus of polyembryonic Encyrtidae. Pan-Pacific Ent. **24**(3):145-148.
8.—FINNEY, G. L., FLANDERS, S. E. and SMITH, S. S. — **1947**. Mass culture of *Macrocentrus ancylivorus* and its host, the potato tuber moth. Hilgardia. **17**(13): 437-483.
9.—IMMS, A. D. — **1937**. Recent advances in Entomology. J. & A. C. Churchill Ltd.
10.—IMMS, A. D. — **1938**. A general textbook of Entomology. Methuen & Co. Ltd.
11.—METCALF, C. L. and FLINT, W. P. — **1939**. Destructive and Useful Insects. McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y.

12.—MONTALDO, A. — **1950**. Producción de semillas de papa. Agr. Téc. Chile. **10**: 32-42.

13.—OPAZO, R. — **1939**. Agricultura. Tomo II. Talleres Gráficos La Nación.

14.—PASTRANA, J. A. y GAHAN, H. — **1950**. Cría en masa de *Macrocentrus ancylivorus* Roh. parásito natural del "Gusano del duraznero" en la República Argentina. Public. Min. Agr. y Gan. Rep. Arg. Serie B. **6** (19) :1-22.

15.—ROSENBERG, G. — **1945**. Nota sobre el envío de un parásito de la polilla de la papa a California. Agr. Téc. Chile. **5**:97-98.

16.—SILVA, C. — **1913**. Un nuevo microlepidóptero chileno cuya larva causa perjuicios a las papas. Apartado del Boletín del Museo Nacional, Chile.

17.—SILVA, C. — **1920**. Mariposas perjudiciales. Las polillas de la papa. Folleto de los Servicios de Policía Sanitaria Vegetal. Chile.

18.—SWEETMAN, H. L. — **1936**. The Biological Control of Insects. Comstock Publishing Co., Inc.