

Revista Chilena de Historia Natural

No. 1.

1954

Año LIV.

LA BIOLOGIA DEL *Phytoloema herrmanni* Germ. Y MENCION DE OTROS ESCARABEIDOS PERJUDICIALES A LA AGRICULTURA EN LAS PROVINCIAS AUSTRALES DE CHILE (*)

Por LEONIDAS DURAN M. (*)

INTRODUCCIÓN. Los daños causados por los "gusanos blancos" (escarabeidos) en las provincias australes de Chile son conocidos desde hace más de 50 años.

El problema de los escarabeidos perjudiciales no es exclusivamente chileno, ya que se presenta en muchas partes del mundo, tanto en Europa, Asia y Nueva Zelandia como en Norteamérica y en algunas zonas tropicales. Entre las especies introducidas a un nuevo país frecuentemente se cita el caso del rutelino *Popilia japonica* Newman llegado a los Estados Unidos de Norteamérica.

En Chile el problema comprende exclusivamente especies autóctonas que han llegado a ser perjudiciales en zonas antes boscosas y hoy dedicadas casi totalmente a la agricultura, especialmente al cultivo de los cereales.

En las empastadas naturales el complejo de insectos dañinos recibía el nombre vulgar de "gusanos del pasto". En años recientes se ha llegado a comprender que los destrozos en las empastadas provienen en parte de la "cuncunilla negra" que es el hepiálido *Dalaca noctuides* Pfitz y en parte se deben a los "gusanos blancos", que también hacen daño en las sementeras.

Con respecto al hepiálido *Dalaca noctuides* Pfitz (cuya biología fué estudiada por el Ing. Agrónomo Edwin Ihl, se estimó en 1947 que los perjuicios ocasionados en las pro-

(*) Trabajo presentado a la 2.^a Reunión Latino-Americana de Genetistas y Fitoparasitólogos efectuada en San Pablo (Brasil), entre el 31 de Marzo y el 10 de Abril de 1952.

(*) Ingeniero Agrónomo, Dr. Agr. Jefe de la Secc. Zoología del Depto. de Investigaciones Agrícolas.

vincias australes podían evaluarse en 40 millones de pesos chilenos al año. En cuanto a los daños que las larvas de escarabeidos ocasionan en la misma zona se calculó el año 1947 que en el trigo solamente ascendían a más de 50 millones de pesos al año. Por el momento es difícil hacer un cálculo bien fundado de las pérdidas que ocasiona cada especie.

Desde los años en que los estudió M. J. Rivera (1903-1905) hasta el presente los "gusanos blancos" continúan periódicamente dañando las sementeras y las praderas naturales. En algunos años se presentan en forma masiva y ocasionan daños graves. Así ocurrió en 1947 y años anteriores con una de las especies de escarabeidos de la zona austral, *Hylamorpha elegans* (Burm). La acción de los agricultores damnificados y los informes de los técnicos determinaron finalmente la iniciación de un estudio científico por parte de la Dirección General de Agricultura, del problema de los "gusanos blancos" sobre la base de algunos recursos económicos. Parte de los resultados obtenidos han sido ya dados a conocer en un trabajo anterior (1) y así en el presente artículo damos a conocer otros resultados después de 3 años de observaciones.

Más adelante en otro artículo nos referiremos a la morfología de las larvas y de otros estadios de las distintas formas que ya conocemos. Esto es indispensable para la identificación de las diversas especies en sus diversos estadios de desarrollo. Por esto el Prof. M. J. Rivera (7) dice: "Probablemente existen algunos caracteres que permiten distinguirlos en toda edad, pero no me he atrevido todavía a emprender el difícil trabajo de buscarlos". Este difícil trabajo ha sido realizado en forma sistemática sólo en años recientes, (4) y (6), en EE. UU. de A., en algunos países de Europa y en Nueva Zelandia. Esto nos ha permitido hacerlo también con las especies de escarabeidos australes de Chile, que son dañinos a la agricultura. Por conocimiento previo que hemos adquirido de los estados preadultos es que pudimos realizar este trabajo acerca de la biología del *Phytoloema herrmanni* Germ.

EXAMEN DE LA LITERATURA. Las primeras y casi únicas noticias acerca de este problema de entomología aplicada datan de 1903 a 1905 y se las debemos al distinguido entomólogo que fuera profesor del ramo en la Escuela de Agronomía de Chile, don Manuel J. Rivera. En las publicaciones de este autor (7) (8) y (9), que también se refieren al melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. se en-

cuentran diversas informaciones sobre este problema, aunque no propiamente relativas a las provincias australes. Posteriormente no hay trabajos originales. Así C. E. Porter (5) reproduce las informaciones y dibujos de M. J. Rivera. Ramón Gutiérrez (3) se refiere a la descripción original de los adultos y resume las observaciones de M. J. Rivera. Néstor Elgueta (2) no se ocupa de la biología de esta especie.

En cuanto a las observaciones de M. J. Rivera, éstas se refieren principalmente al adulto, ya que las larvas no estaban aún caracterizadas. Ya sabemos que son por lo menos 7 especies diferentes las que se encuentran en los mismos biótopos de la zona austral.

MATERIAL Y MÉTODOS. Los métodos que se ha aplicado para el estudio de todos los escarabeidos perjudiciales de la zona se refieren a la colecta de las diversas especies, particularmente en el suelo, a la crianza de los estados preadultos y a la técnica de laboratorio para los estudios morfológicos. En general, se han adoptado los métodos de W. P. Hayes (4) y de P. O. Ritcher (6). En la colecta de material soterrado se ha procedido a hacer hoyos o excavaciones de 0.50 x 0.50 m. y de una profundidad discrecional hasta retirar todo el material biológico que se encuentre. Todos los datos biológicos referentes a cada hoyo han sido anotados en una ficha ad hoc.

En cuanto a la crianza de larvas, ésta se ha realizado en subterrarios de vidrio de más o menos 10 cms. de diámetro y de 10 cms. de altura en condiciones de laboratorio, tanto en el laboratorio filial de que disponemos en el fundo Trianón en Temuco, como en el laboratorio de Santiago. Aquí constantemente se ha mantenido el terrario tapado y sembrado de trigo. La mortalidad ha sido elevada, pero constantemente se ha recogido el material biológico de reemplazo en el terreno, el que ha sido clasificado primero en el campo y luego en el laboratorio para hacer las rectificaciones del caso. El material biológico ha sido recogido principalmente en el fundo Trianón, vecino a la ciudad de Temuco, y en los fundos colindantes. También se ha recogido material, en menor cantidad de zonas más distantes de Temuco, pero siempre en la provincia de Cautín.

SEGUNDA LISTA DE ESCARABEIDOS PERJUDICIALES. En un artículo anterior dado a conocer en las Jornadas Agronómicas de 1952 en Santiago de Chile, dimos una lista de seis especies (1). Aquí agregamos una especie nueva, de manera que la lista completa es ahora la siguiente:

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. <i>Hylamorpha elegans</i> (Burm.) | Subfam. Rutelinae |
| 2. <i>Brachysternus prasinus</i> Guér. | Subfam. Rutelinae |
| 3. <i>Phytoloema hermanni</i> Germ. | Subfam. Melonithinae |
| 4. <i>Phytoloema mutabilis</i> (Sol.) | Subfam. Melonithinae |
| 5. <i>Sericoides germani</i> D. T. | Subfam. Melolonthinae |
| 6. <i>Schizochelus breviventris</i> Phil. | Subfam. Melolonthinae |
| 7. Una especie y género desconocido de la subfam. Aclo-
pinae. | |

La identificación de estas especies en su estado adulto se ha realizado en material recogido en el campo en estado larvario y criado en condiciones de laboratorio hasta la obtención de los imagos. *

Según observaciones realizadas hasta el momento en ciertos años el Rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) y los Melolonthinos *Phytoloema hermanni* Germ. y *Sericoides germani* D. T. se han presentado en forma masiva. En términos generales podemos decir que éstas son las especies más perjudiciales en los terrenos agrícolas de la provincia de Cautín. Hay aún otras larvas de escarabeidos presentes en esta zona, pero hasta el momento no se han demostrado mayormente peligrosas, son menos frecuentes y el conocimiento que de ellas tenemos es aún fragmentario. También hemos colectado algunos adultos de otras especies cuyas larvas probablemente se desarrollan en los mismos terrenos agrícolas, pero por el momento no podemos incluirlas en la lista sin tener un cabal conocimiento de ellas. Tampoco podemos incluir en ella al melolonthino *Ph. flavipes* Phil. citado por N. Elgueta (2) porque no lo hemos encontrado hasta ahora en nuestras colectas en las zonas agrícolas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. No hemos hecho aún un estudio de la distribución geográfica del *Ph. hermanni* Germ., pero contamos con los antecedentes de la literatura (2, 3, 5, 8, 9) y los que hemos colectado en nuestro trabajo de las zonas en que este escarabeido se ha presentado en forma de plaga de la agricultura. Esta zona abarca desde la provincia de Ñuble hasta la provincia de Valdivia.

HÁBITOS DE LOS ADULTOS. Los hábitos de los adultos del *Ph. hermanni* Germ. fueron minuciosamente estudiados por el prof. M. J. Rivera (7). Durante media hora aproximadamente a la luz del crepúsculo, poco después de

(*) En la identificación del material de adultos hemos consultado al Sr. Ramón Gutiérrez del Museo Nacional de Historia Natural de Stgo. de Chile y al Bureau of Entomology and P. Q. Div. of Insect Identification de Washington. Por la valiosa cooperación de estos especialistas aquí expresamos nuestros agradecimientos.

entrarse el sol, los machos buscan a las hembras volando casi al ras del suelo en ciertas áreas que aparecen perforadas por un mayor o menor número de agujeros. De éstos emergen los imagos. Cada día a la misma hora del crepúsculo salen los machos primero y luego, las hembras de estos escondrijos. Las hembras grávidas se alejan a desovar en otros campos, las hembras núbiles son cogidas por los machos y juntos retornan al interior de las galerías. Agrega el prof. J. M. Rivera que estos insectos no toman ningún alimento y se preocupan únicamente de la multiplicación. Acerca de los adultos, el autor puede confirmar, por sus propias observaciones y por las de diversas otras personas, el hábito del vuelo crepuscular a baja altura, en que los insectos pueden ser cogidos fácilmente con red, y la brevedad del período diario de vuelo. En la misma forma puede confirmar la observación de que el único obje-



Fig. 1. Galería de salida de *Ph. herrmanni* Germ. Temuco. Fundo Trianón.

tivo de la vida de los adultos es la multiplicación y que pasado este período es frecuente observar el suelo cubierto de imagos muertos junto a los agujeros de salida. (Véase foto N.º 1). Nótese la diferencia con el Rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) *sp* que los imagos aparecen muertos junto a la planta huésped. El estado de imago dura unos 15 días según el prof. J. M. Rivera (5).

El diámetro de estos agujeritos hechos por esta especie es de más o menos 13 mm. y la profundidad medida es de 7 a 15 cms., según observaciones realizadas en el

fundo Trianón, Temuco, el 5 de Octubre de 1951. En esta misma fecha y lugar se pudo encontrar huevos en el fondo de dichos agujeros a una profundidad de 7 a 10 cms. Esto parece ser una pequeña excepción a la afirmación de carácter general anotada por el prof. J. M. Rivera de que las hembras grávidas abandonan el lugar de emergencia y de apareamiento para ir a desovar a otros campos. La afirmación del Prof. J. M. Rivera de que los adultos no toman ningún alimento y que su función es simplemente reproductiva, queda comprobada al parecer por la observación siguiente realizada en el laboratorio de Santiago por el autor: El 13 de Septiembre fueron colocadas tres pupas en un terrario cubierto con linón, de éstas resultaron dos adultos que quedaron confinados en el mismo vaso o terrario en que nacieron. Al examinar el 23 de Octubre la tierra del mismo terrario, se encontró en ella huevos y larvitas de *Ph. herrmanni*.

PERÍODO DE VUELO. Según observaciones realizadas en el laboratorio y en el campo en Cherquenco, Vilcún, Pillanlelbún, especialmente en el fundo fiscal de Trianón, cerca de Temuco, el período de vuelo en los tres últimos años ha sido el siguiente:

En el año 1949 comenzó el 1.º de Septiembre para terminar entre el 25 y 30 de Octubre. En 1950 principió el 15 de Agosto y terminó el 19 de Octubre. En el año 1951 el vuelo de los adultos comenzó el 23 de Agosto y finalizó aproximadamente el 5 de Octubre. Esto significa que en 1949 el vuelo de los adultos se realizó durante 55 a 60 días, en 1950 abarcó 65 días y en 1952 duró aproximadamente 52 días.

PLANTAS HUÉSPEDES DEL INSECTO ADULTO. El Prof. M. J. Rivera en sus publicaciones (7) dice que los imagos de estos insectos no toman ningún alimento, afirmación ésta que él dedujo de sus observaciones y experimentos que realizó alrededor de los años 1903 a 1905, y que el autor ha comprobado tal como se expresa en un párrafo precedente. Por nuestra parte podemos agregar que los adultos que hemos logrado coleccionar los hemos extraído del suelo en donde estaban soterrados, o los hemos cazado con red durante el corto vuelo crepuscular de esta especie. Por esto, sabemos con certeza, que los adultos de *Ph. herrmanni* no toman alimento alguno. Esto difiere notablemente de las costumbres de la otra especie del mismo género, del *Phytoloema mutabilis* (Sol.), que durante el día devora las hojas de los hualles y allí se aparean, tal como lo hace el Rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.).

HUEVOS Y PERIODO DE DESOVE. Los huevos son de forma, ovalada, casi esférica, de color blanco ligeramente amarillento y de superficie mate o algo reluciente, cuando recién puestos. Parecen diminutas perlititas que miden en su mayor diámetro 1,5 a 2 mm. Estas dimensiones son muy variables en relación con el grado de humedad que hayan absorbido. El autor los ha colectado a una profundidad de 7 a 10 cms. y aún a mayor profundidad en grupos de 3 a 14 en cada lugar, pero no agregados, sino aislados, cada cual en un holgado alveólo u hoquedad de la tierra (véase foto N.º 2).

El desove se produce en Septiembre y Octubre, aunque eventualmente puede empezar en Agosto y terminar en Noviembre como ocurrió en 1951.

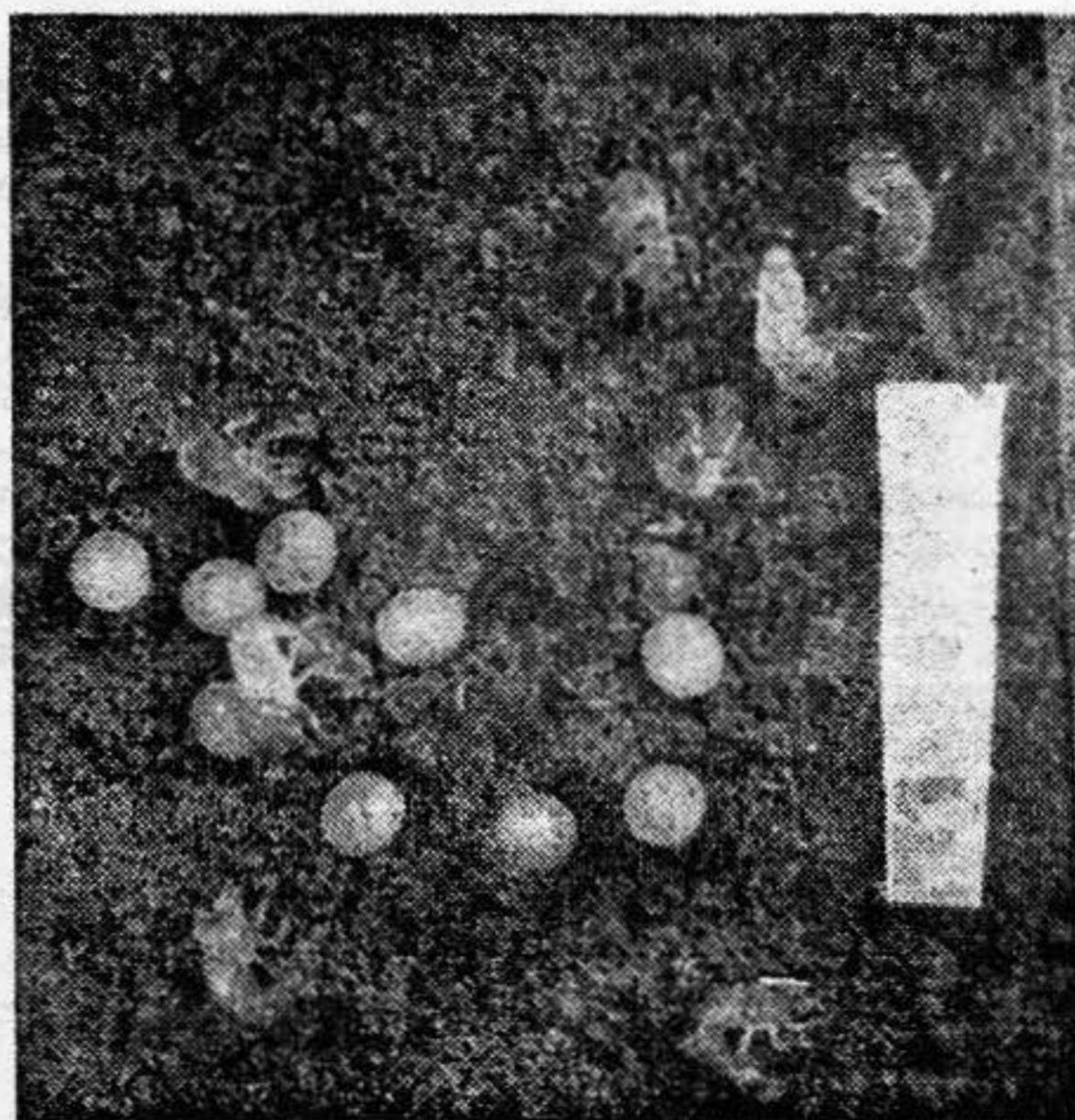


Fig. 2. Huevos y larvas de *Ph. herrmanni* Germ. Las larvitas están recién eclosadas.

HÁBITOS DE LAS LARVAS, ESPECIALMENTE LOS ALIMENTICIOS. Las primeras etapas de desarrollo de las larvas, en cuanto a sus hábitos alimenticios, permanece aún desconocidas para nosotros. Aunque podemos suponer con el Prof. M. J. Rivera (5) que “en la primera edad deben alimentarse de sustancias vegetales muertas. Así se explica

que puedan vivir en barbecho sin vegetación". Sin embargo, las últimas etapas son evidentemente dañinas a juzgar por las manchas desprovistas de vegetación que ocasionen en empastadas y sembríos de cereales y que empiezan por la destrucción de las raíces de las plantas.

La devastación que ocasionan es de forma irregular tanto en las cementseras de cereales como en las empastadas. Los trabajos del Prof. M. J. Rivera se refieren especialmente a los sembrados de trigo, en donde los daños son variables según la consistencia del suelo. En los tramos más sueltos los daños son estimados por dicho autor en 15 a 20 por ciento (de la superficie) y la zona devastada abarca una extensión de 3 a 5 metros cuadrados corrientemente, aunque a veces alcanza a 20 o 50 metros cuadrados.

Las observaciones del prof. M. J. Rivera fueron hechas en Coihueco y Yuanco al oriente y suroriente de Chillán, en San Carlos, en la zona de Santa Fé a Los Angeles, entre Santa Fé, Angol y Traiguén y en Pailahueque, al norte de Victoria, en los años 1903 y 1904.

Por nuestra parte hemos podido observar que generalmente el melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. se encuentra junto a otras larvas de escarabeidos también perjudiciales, de manera que es difícil apreciar los daños atribuibles exclusivamente a una sola especie, además se encuentra en mayor número en los terrenos empastados o de praderas naturales que en los sembrados de cereales.

En todo caso el 29 de Julio de 1949, en el fundo El Rosal, próximo a Vilcún, el autor tuvo la oportunidad de observar los daños típicos ocasionados por el *Ph. herrmanni* con exclusión de otras especies. En un potrero con dos años de descanso cubierto con pastos naturales (chépica, siete venas, diente de león, pasto miel, hualputra) las devastaciones abarcan una superficie de media hectárea, siendo el ataque de intensidad diferente en cada zona. Así había en una hasta cinco manchas en una superficie de 8 metros. La densidad de población larvaria era allí de 540 individuos por metro cuadrado. La superficie atacada de media hectárea se encontraba claramente delimitada por la zona circundante debido al color verde normal del pasto, luego se notaba la zona con plantas en proceso de destrucción de color amarillento y finalmente los manchones desprovistos completamente de vegetación. En un principio las plantas no se ven mustias, sino de un menor desarrollo. Luego, como ocurre con las plantitas de trigo cuando tienen las raíces principales cortadas, presentan

algunas hojitas basales secas y las otras centrales verdes con el extremo amarillento. La larva de esta especie no corta las plantas en el cuello como lo hacen ciertas cuncu-
nillas (noctuidae), pero en el caso de ataque grave destruye totalmente el sistema radicular hasta muy cerca del cuello como lo he observado en plantas de diente de león, *Taraxacum officinale* Weber.

En esta misma oportunidad el autor pudo constatar el hábito de las larvas de *Ph. herrmanni* Germ. de situarse cada una al fondo de una galería vertical cilíndrica que construyen y que no alcanza a la superficie del suelo, pues el extremo superior dista aproximadamente 5 cms. de dicha superficie. Estas galerías median alrededor de 15 cms. de profundidad. Esta observación permite rectificar la afirmación del Prof. M. J. Rivera de que son los adultos los que practican las galerías verticales.

Las plantas de la vegetación natural que viven en los terrenos en donde se han colectado las larvas *Ph. herrmanni* Germ. forman diversas asociaciones en que están presentes algunas de las siguientes especies: (*).

Achicoria *Cichorium Intybus* L.; arvejilla *Vicia sativa* L.; avenilla *Avena barbata* Brot.; alfilerillo *Erodium cicutarium* (L.) Hér.; ballica *Lolium multiflorum* Lam.; cardo blanco *Silybum Marianum* (L.) Gaertn; cardo negro *Cirsium vulgare* (Savi) Airy-Schaw.; cicuta *Conium maculatum* L.; cola de zorro *Hordeum murinum* L.; chépica *Paspalum distichum* L.; chamico *Datura Stramonium* L.; diente de león *Taraxacum officinale* Weber; duraznillo *Polygonum Persicaria* L.; fromental *Arrhenatherum elatius* (L.) Mert, et Koch.; frutilla *Fragaria chiloensis* (L) Duchesne; hierba del chanco *Hypochoeris radicata* L.; hualputra *Medicago hispida* Gaertn.; llantén o siete venas *Plantago major* L. y *P. lanceolata* L.; Mostaza *Brasica nigra* (L.) Koch; mostacilla *Sisymbrium officinale* (L.) Scop; margarita *Bellis perennis* L.; manzanillón *Anthemis Cotula* L.; mastuerzo *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medik.; pasto miel *Holcus lanatus* L.; pasto ovillo *Dactylis glomerata* L.; pasto centella *Anemone decapela* L.; pasto de la perdíz *Poa annua* L.; pichoga *Euphorbia portulacoides* Spreng.; pensamiento silvestre *Viola andina* Becker; poleo *Mentha Pulegium* L.; rábano silvestre *Raphanus sativus* L.; ratonera *Hieroch-*

(*) Esta lista con sus nombres científicos fué confeccionada gracias a la valiosa ayuda de la Sra. Rebeca Acevedo de Vargas, botánica del Museo Nacional de Historia Natural, a quien expresamos aquí nuestros agradecimientos.

loë utriculata (R. et Pav.) Kunth; romanza *Rumex Romassa* Remy; romacilla *Rumex Acetocella* L.; sanguinaria *Polygonum aviculare* L.; trébol blanco *Trifolium repens* L.; trébol encarnado o rosado *Trifolium incarnatum* L.; vinagrillo *Oxalis rosea* Jacq.

COEXISTENCIA DE LARVAS DE OTRAS ESPECIES. El melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. en sus diversos estados de desarrollo, con frecuencia se encuentra soterrado junto a otras especies de escarabeidos que son notables por el parecido que con él tienen. Por esta imposibilidad de diferenciar las formas preadultas de los escarabeidos, dificultad con que han tropezado muchas personas incluso el propio profesor J. M. Rivera, es que los escasos trabajos anteriores revisados han resultado casi del todo inaprovechables.

La frecuencia con que las otras especies de escarabeidos se encuentran en el terreno junto al *Phytoloema herrmanni* Germ. es en orden decreciente la siguiente: *Hylamorpha elegans* (Burm.); *Sericoides germaini* Dalla Torre; *Brachysternus prasinus* Guér.; un Acoplino innominado; *Schizochelus breviventris* Phil. y finalmente *Ph. mutabilis* (Solier). Además se encuentran en las mismas excavaciones otros coleópteros, tales como Curculiónidos, Elatéridos y a veces Carábidos. También se encuentran a veces ácaros adheridos a las larvas de escarabeidos.

PERÍODO DE ACTIVIDAD LARVAL, NINFOSIS Y PERÍODO, PUPAL. El período de actividad larval comienza con las larvitas recién salidas de los huevos. En 1948 nuestras anotaciones recién empezaban y eran incompletas, pero en todo caso pudimos comprobar que este período empezó en Octubre de 1948 y continuó durante 1949 hasta terminar en Julio, Agosto y Septiembre. En 1949 empieza un nuevo período de actividad larval cuyo comienzo no podemos precisar porque faltan datos, pero deduciendo del fin del período anterior podemos suponer que fué en Noviembre. Este período larval continúa hasta Julio, Agosto y Septiembre de 1950. En Octubre y Noviembre de 1950 empieza un nuevo período larval que se prolonga hasta los meses de Agosto y Septiembre de 1951. En Noviembre y Diciembre del año de 1951 empezó el período de actividad de las larvas que se continúa hasta el momento de escribir este artículo, 1952. O sea, la actividad larval de esta especie abarca 10 meses pudiendo acortarse a 8 meses o prolongarse a 11 meses. Comparativamente con el Rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) cuya actividad larvaria abarca solamente 7 me-

ses, el melolonthino *Ph. herrmanni* Germ. es más perjudicial.

La ninfosis dura 24 a 29 días según nuestras observaciones. El período pupal es variable en los diversos años, pero en general abarca dos meses y eventualmente tres meses. Así en 1949 abarcó desde Julio a Septiembre. En 1950 desde mediados de Julio a Agosto. En 1951 desde Agosto a Septiembre.

DURACIÓN DEL CICLO VITAL. Las larvas crecidas de esta especie, según observaciones realizadas en 1949, 1950 y 1951, van desapareciendo paulatinamente a medida que avanza el período pupal. Así las larvas empezaron a desaparecer, por su transformación en pupas, a principios de Julio de 1949, a mediados de Julio de 1950 y a principios de Agosto en 1951. O sea durante el mes de Septiembre y especialmente el de Octubre no se encontraron larvas crecidas ni pequeñas en el suelo. Estas empezaron a aparecer a fines de Octubre o más generalmente en Noviembre. Además durante el período larval, que empieza en Noviembre, las larvas de esta especie se presentan en cada mes de un tamaño uniforme, salvo pequeñas variaciones. No se presentan en etapas diferentes de desarrollo, como ocurre con las especies de escarabeidos cuyo ciclo dura dos o tres años. Todo esto nos conduce a considerar que el melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. tiene un ciclo vital de un año. Las larvas de un tamaño diferente que se encuentran a veces junto a la de este melolonthino pertenecen a otras especies.

PROFUNDIDAD DE LA ACTIVIDAD SUBTERRÁNEA. Los huevos son colocados a diversas profundidades, sin embargo las profundidades más frecuentemente observadas están entre 5 y 10 cms. o poco más.

Los adultos se sitúan bajo tierra, generalmente a una profundidad entre 5 y 10 cms. aunque ocasionalmente pueden llegar más allá de los 20 cms.

Las pupas, según observaciones recogidas en Agosto y principalmente en Septiembre de 1949, se sitúan a profundidades muy variables. Así en ese año se pudo apreciar que el 55% se encontraba a una profundidad de 5 a 10 cms., un 28% entre 10 y 20 cms. y un 17% entre 1 y 5 cms. en un total de 955 pupas colectadas y un número aproximadamente igual de excavaciones (16, 17 y 15 respectivamente) para cada uno de los tres tipos de profundidades.

Las larvas, en cuanto a la profundidad en que se encuentran en las horas del día, fueron estudiadas en dos

fundos cercanos en San Patricio en el mes de Septiembre de 1949. Se pudo apreciar también que se sitúan a profundidades variables. De un total de 2.109 larvas de esta especie se encontró que 10% están entre 1 a 5 cms. de profundidad, el 22% entre 5 y 10 cms. y el 68% entre 10 a 20 cms. Las densidades medias de población larvaria a las tres profundidades indicadas fué de 15, 33 y 84 individuos por metro cuadrado respectivamente.

Es decir, de esto se deduce que, en esa época del año, la mayoría de las larvas están situadas a más de 10 cms. de profundidad y en su mayoría ascienden a menos de 10 cms. para efectuar la ninfosis.

Estos resultados no coinciden con los obtenidos por el prof. M. J. Rivera en 1904 en la provincia de Ñuble en la misma época del año, en que encontró las larvas y las pupas a una profundidad de 30 a 40 cms. Posiblemente esto se deba a que los estudios del citado profesor, en parte se realizaron en la zona pre-cordillerana. En esta zona hemos observado la tendencia, en las larvas de otra especie de escarabeido, a invernar a mayor profundidad.

INTENSIDAD DEL ATAQUE LARVAL. Es difícil adoptar un criterio para medir la intensidad del ataque de las larvas de escarabeidos a las plantas cultivadas, en cuanto al mayor o menor daño que cada especie ocasiona en las condiciones de la práctica. La densidad de población larvaria parece ser un buen índice de apreciación de los daños, pero se necesita probar primero la relación que aquella tenga con éstos. A mayor número de larvas de una especie determinada de escarabeido los daños deberían ser mayores en una determinada especie de planta. Pero ocurre que en algunas especies las larvas no se alimentan en sus primeras etapas de desarrollo de las raíces. De manera que una alta densidad larval sólo indicaría el peligro potencial de un ataque intenso. Este grado de ataque puede, sin embargo, no ocurrir debido a factores ecológicos adversos que han rebajado la densidad de población larval peligrosa. En todo caso la medición de la intensidad del ataque a base de la densidad larval es un índice aproximado, más sencillo de aplicar que la medición de las áreas parcial o totalmente destruidas por los insectos subterráneos. Por esto, se da importancia en el párrafo siguiente a las cifras referentes a la densidad de población larval.

DENSIDAD DE POBLACIÓN. Esta se refiere a los estados de desarrollo del insecto que se realicen bajo tierra. Eventualmente la densidad puede referirse a los imagos soterra-

dos. La densidad de población de los huevos es siempre más alta que la densidad de la población larval resultante de ellos. Normalmente, y más aún cuando las condiciones ambientales que rodean a los huevos en incubación o a las larvas emergidas de ellos, son desfavorables, se produce cierta mortalidad que explica la disminución de la densidad de la población larval. En la misma forma en los etapas larvales posteriores es frecuente que la muerte vaya sustrayendo un número, a veces creciente, de individuos a la masa originaria.

Así, en el año 1949 en dos fundos cercanos, vecinos a Vilcún, en condiciones de suelo semejante, se observó en los trigales una densidad de población larval de 160 en el mes de Julio, 20 en el de Agosto y 4 en el de Septiembre. También en ese año en las empastadas de los fundos de la misma zona en los mismos meses se notó una marcada disminución de la densidad de población larval. Así en el fundo San Pedro, de 1.056 en el mes de Julio bajó en el mes de Septiembre a 76.

Para llegar a establecer la densidad larval normal de una empastada se requiere una mayor masa de datos. Por el momento se puede establecer que el año 1949 acusó densidad muy elevadas, siendo 1.056 la máxima.

En el año 1950 la densidad corriente en empastadas no llegó a 20 y el año 1951 no alcanzó a 50 en los meses iniciales de la nueva generación de larvas. Esta última cifra se puede establecer provisoriamente para considerarla como la densidad normal en las empastadas; en las sembreras esta cifra puede ser rebajada a 30 individuos por metro cuadrado. Los barbechos que, antes de ser roturados presentan la cubierta vegetal de una pradera natural, o de un potrero de rezago, tienen con cierta frecuencia una densidad de población comparable a la de los terrenos empastados originarios. Es que la labor aratoria realizada en ellos, sin la acción benéfica de las aves insectívoras, no afecta mayormente su densidad.

Las mayores densidades de población han sido constatadas en las empastadas en los mismos meses y lugares ya indicados. En las empastadas se ha observado que la chéptica *Paspalum distichum* L., gramínea de abundante sistema radicular, favorece una mayor densidad de población larval.

VARIACIÓN DEMOGRÁFICA Y SU CICLO. El estudio de los escarabeidos en otros países ha permitido llegar a establecer el ciclo de variación demográfica, el que comprende cierto número de años. En el caso que nos preocupa, el del

melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. las observaciones que tenemos son insuficientes para un estudio más preciso del problema. Es necesario, sin embargo, dejar constancia de algunos hechos constatados hasta el momento.

En la zona agrícola del ramal ferroviario de Cajón a Cherquenco, este escarabeido hizo graves daños en Julio de 1949. Sin embargo, frecuentemente estos daños fueron atribuidos al rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) que es más conocido hasta el momento.

Las cifras respectivas fueron dadas anteriormente en el párrafo sobre densidad de población. Esas cifras permiten suponer que la plaga hizo crisis en 1949 y en los años posteriores ha recuperado su nivel normal. Una observación minuciosa de las densidades de población en los próximos años permitirá en definitiva estudiar el ciclo de variación de esta especie.

RESUMEN Y CONCLUSIONES. En las provincias australes, especialmente en Cautín los "gusanos blancos", larvas de escarabeidos, hacen daño a las sementeras y empastadas por un valor no inferior a 60 millones de pesos chilenos al año (cálculo hecho en 1947).

El conocimiento anterior de las especies dañinas era muy escaso y se refería solamente al rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) y al melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. realizados por el entomólogo M. J. Rivera en 1903-1905, principalmente en la zona de Ñuble. La investigación moderna de la morfología y taxonomía de las larvas de escarabeidos ha permitido aplicar iguales métodos a nuestro problema, en las provincias australes, y revelar así aspectos desconocidos de la biología de nuestros escarabeidos, especialmente en las fases perjudiciales a la agricultura. El presente trabajo es sólo una parte de un estudio más amplio sobre 7 escarabeidos perjudiciales y se refiere a la biología y a algunos aspectos ecológicos del melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ.

1. Las investigaciones han revelado la existencia, en los terrenos agrícolas de la provincia de Cautín y provincias vecinas, de 5 escarabeidos más cuya acción nociva, mayor o menor, se desconocía, con excepción del rutelino *Brachysternus prasinus* Guér., del cual se tenía algunos antecedentes por encontrarse a veces asociado al rutelino *Hylamorpha elegans* Burm.; los demás eran totalmente desconocidos en cuanto a su desarrollo larval en los terrenos agrícolas. Estas especies son: los melolonthinos *Phytoloema mutabilis* (Sol.), *Sericoides germaini* D. T., *Schizochelus*

breviventris Phil. y una especie y género desconocido de *Aclopinæ*.

2. La biología y ecología del melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. presenta, según estudios realizados en 1949, 1950 y 1951 algunos aspectos nuevos entre los cuales se pueden destacar los referentes al estado de larva, a las actividades subterráneas, a la densidad de población de los insectos soterrados y otros aspectos.

3. Los adultos no son perjudiciales porque no toman ningún alimento y su vida es breve.

El período de vuelo dura 62 a 65 días en los años estudiados.

4. Los huevos son depositados a una profundidad de 7 a 10 cms. y ocasionalmente a una profundidad poco mayor. El desove se produce en Septiembre y Octubre, aunque eventualmente puede empezar en Agosto y terminar en Noviembre, como ocurrió en 1951.

5. La actividad larval de esta especie abarca 10 meses, pudiendo a veces acortarse a 8 o prolongarse 11 meses. Comparativamente con el rutelino *Hylamorpha elegans* (Burm.) cuya actividad larval abarca sólo 7 meses, el melolonthino *Phytoloema herrmanni* Germ. es más perjudicial.

6. La ninfosis duró 24 a 29 días y el período pupal abarcó 2 y eventualmente 3 meses. Empezó a principios de Julio, a mediados de Julio o principios de Agosto en los años 1949, 1950 y 1951, respectivamente.

7. Los ataques de estas larvas, en sus últimas etapas de desarrollo, a las raíces de las plantas son muy perjudiciales porque llegan hasta muy cerca del cuello. Frecuentemente están asociadas a otras larvas de otras especies de escarabeidos también nocivas. Estas especies son en orden decreciente de frecuencia las siguientes: *Hylamorpha elegans* (Burm.), *Sericoides germaini* D. T., *Brachysternus prasinus* Guér., un *Acoplino* innominado y finalmente *Ph. mutabilis* (Solier).

8. La profundidad de la actividad subterránea es variable. Los adultos soterrados se encuentran entre 5 y 10 cms. de la superficie, eventualmente más allá de los 20 cms. La profundidad a que se encuentran las pupas estudiadas en 1949 mostró que el 55% se situaba de 5 a 10 cms., 28% entre 10 y 20 cms. y un 17% entre 1 y 5 cms.

9. Las larvas colectadas en las horas del día en Septiembre de 1949 estaban a las profundidades siguientes:

un 10% entre 1 y 5 cms., un 22% entre 5 y 10 cms. y el 68% restante entre 10 y 20 cms. Los antecedentes anteriores prueban que en Septiembre de 1949 la mayoría de las larvas estaban a más de 10 cms. de profundidad y ascendieron a menos de 10 cms. para efectuar la ninfosis.

10. Se consideran como densidades corrientes en las empastadas naturales, en que los daños son leves, hasta 50 larvas por metro cuadrado y 30, en las sementeras.

11. Las empastadas naturales cubiertas predominantemente de chépica, *Paspalum distichum* L. mostraron elevadas cifras de población larval, llegando en un caso extremo a 1.056 larvas por metro cuadrado. En general los terrenos empastados tienen densidades de población larval corrientemente superiores a los terrenos sembrados de cereales.

12. El ciclo vital de la especie *Ph. herrmanni* Germ. abarca un año.

BIBLIOGRAFÍAS CITADA

- 1) DURAN M., LEONIDAS. 1952. Aspectos ecológicos de la biología del sanjuan verde, *Hylamorpha elegans* (Burm.) y mención de las demás especies perjudiciales en Cautín. Agr. Téc. Chile 12 (1):24-36.
- 2) ELGUETA P., NESTOR. 1933. Gusanos del pasto. Rev. Chilena de Hist. Nat. 37:261.
- 3) GUTIERREZ A., RAMON. 1942. Contribuciones al conocimiento de los Scarabeidos chilenos. La tribu Liparetrini (Melolonthinae). Rev. Chilena de Hist. Nat. 46: 7-15.
- 4) HAYES, W. P. 1929. Morphology, Taxonomy and Biology of Larval Scarabaeoidea. Illinois Biological Monographs. 12 (2): 1-119. (13-15).
- 5) PORTER, CARLOS E. 1924. Tres pololos chilenos perjudiciales a la agricultura. Rev. Chilena de Hist. Nat. 28: 116-118.
- 6) RITCHER P. O. 1940. Apuntes acerca de la biología de algunos coleópteros cuyas larvas atacan al trigo. 7. Congreso Científico General Chileno. Stgo., pp: 219-282.
- 7) RIVERA M. J. 1903. Apuntes acerca de la biología de algunos coleópteros cuyas larvas atacan al trigo. 7. Congreso Científico General Chileno. Stgo. pps. 219-282.
- 8) RIVERA, M. J. 1904. Biología de dos coleópteros chilenos cuyas larvas atacan al trigo. Rev. Chilena de Hist. Nat., Stgo. de Chile, 8: 250-254.
- 9) RIVERA, M. J. 1905. Nuevas observaciones sobre algunos coleópteros cuyas larvas atacan al trigo. Extracto de las Actas de la Soc. Científica de Chile. Imprenta Cervantes. Stgo. de Chile, pp: 13-23.

Impreso el 22 de Septiembre de 1954