


EL BRUCO DE LAS ARVEJAS

(BRUCHUS PISI)

— POR —

MANUEL J. RIVERA

Profesor del Instituto Agrícola (Santiago)

Introduccion.

Este año ha llamado mucho la atencion de los agricultores del sur de Chile, un insecto introducido, el *Bruchus pisi*, que se desarrolla en el interior de los granos de arvejas. Los estragos que ocasionó fueron tan considerables que han provocado la publicacion de varios sueltos de crónica en los diarios i de los siguientes artículos científicos, enumerados por orden de aparicion.

Uno por el Director del Museo de Concepcion señor Edwyn C. Reed, en *El Sur* de esa ciudad correspondiente al 20 de Marzo pasado, en que da una corta descripcion del insecto i de su desarrollo, recomendando dos métodos para combatirlo.

Otro publicado por mí en *La Discusion* de Chillan, correspondiente al 25 de Marzo, en que doi una descripcion mas detallada del desarrollo, menciono varios métodos para combatirlo i llamo la atencion acerca del peligro de diseminar la plaga al trasportar semillas infestadas.

Por último, en el *Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura* de fecha 31 de Marzo, el señor Teodoro Schnei-

der, profesor del Instituto Agrícola, publica un artículo en que llama la atención sobre la nueva plaga, da una corta descripción del desarrollo i recomienda los vapores de ácido cianhídrico para combatirla, dando indicaciones sobre el modo de emplearlos.

En los últimos días de Marzo, el Director del Instituto Agrícola, señor Enrique Taulis, me pidió que publicara un artículo de vulgarización sobre este insecto, a lo que accedí gustoso. Otros trabajos me habían impedido cumplir antes con lo prometido.

Descripción.

El *Bruchus pisi*, (fig. 2), mide cinco milímetros de largo por dos i medio de ancho, el lado inferior es negro i el superior es de color de tierra sombra con manchas negras i blancas; cerca del extremo posterior del cuerpo, en un espacio de la cara superior del abdomen que no queda tapado por las alas, hai dos pintas negras rodeadas de blanco que son características para este insecto. En realidad toda la superficie del insecto es negra, pero está cubierta por un pelaje muy tupido visible solo con el microscopio i cuyo color forma las manchas. El polvo que se pega a este pelaje, hace variar un poco el color del insecto. Debajo de las dos alas gruesas que se ven sobre el dorso hai otras dos membranosas como las de las moscas i que les sirven para volar, mientras que las primeras sirven solo para proteger el cuerpo.

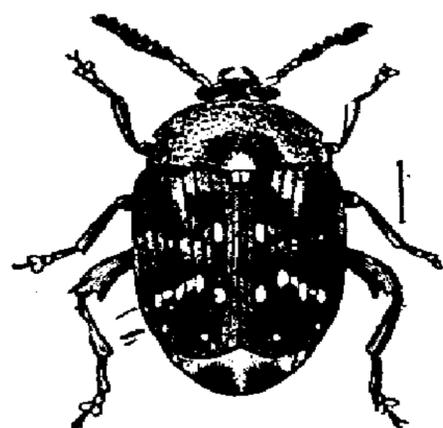


FIG. 2. *Bruchus pisi*, muy aumentado. La línea colocada al lado indica el tamaño natural. (1)

Desarrollo i costumbres.

En la época en que las arvejas se encuentran floridas salen los brucos de los escondites en que han pasado el invierno (sea de las semillas de los graneros, sea de la corteza de los árboles), i se presentan en los sembrados en la mañana. Se les vé posados sobre los pétalos o metidos en el interior de las flores, poco despues, cuando la temperatura se hace mas agradable, se pasean en busca del otro sexo, se forman parejas, se apartan, para volverse a juntar bien pronto. El calor del medio día les hace ir en busca de sombra i les impide reanudar la fiesta hasta el día siguiente a la misma hora.

(1) Las figuras 2, 3, 4, i 5 las tomé del *Yearbook*, la figura 6 la copié del natural.

Deben pasar varios dias antes que se verifique la puesta. Algunas hembras de ovarios precoces se ven obligadas a colocar sus huevos en los capiz mui tiernos, que acaban de quedar a descubierto por la caída de las corolas i cuyas semillas estan todavía mui nuevas. Fabre cree que todos estos huevos son perdidos por no encontrar la larva suficiente alimento. La puesta normal se verifica a fines de la primavera, cuando los granos forman prominencias bien visibles en el caliz. La hembra se pasea por la superficie de este, asomando amenudo por el extremo de su abdómen un tubo que se llama oviducto i que sirve para colocar los huevos; los deja en completo desorden, ya frente a los granos, ya distante de ellos, pegándolos a la superficie con una secrecion viscosa que se vuelve blanca al secarse i no se disuelve con la lluvia.

El huevo (fig. 3) mide poco mas de un milímetro de largo i es tres veces mas largo que ancho, de color amarillo; uno de los extremos es adelgazado i provisto de puntas, el otro extremo es mui obtuso. En la figura 2 se vé un huevo mui aumentado i marcado con la letra *a* i al lado se ven huevos del tamaño natural marcados con la letra *d*. Las líneas de puntos indican el camino que recorrerá la larva para llegar a la semilla.

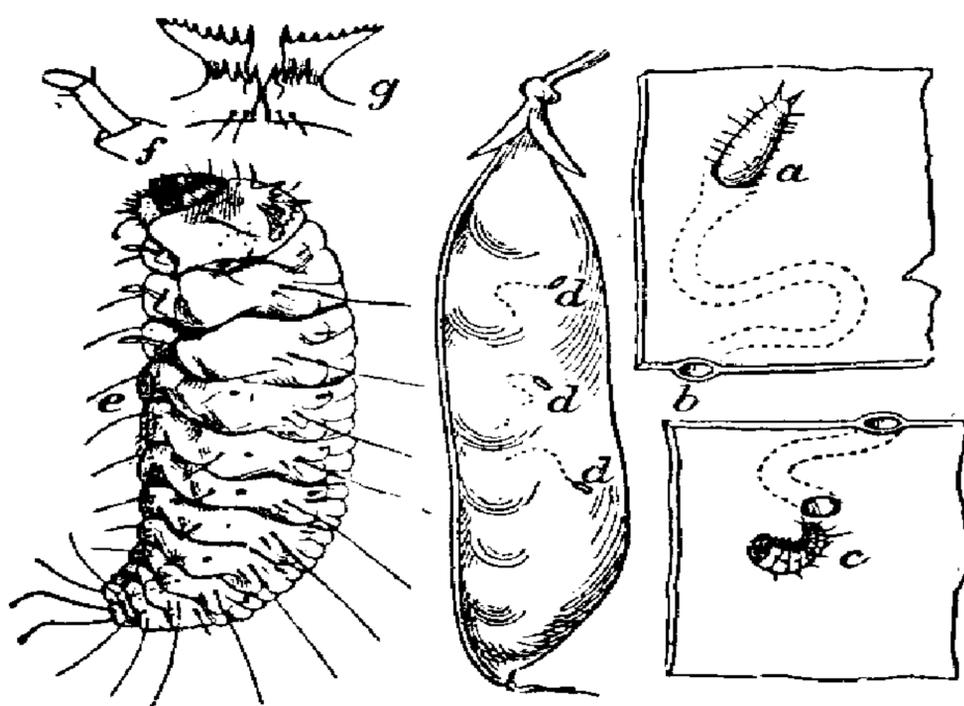


FIG. 3.—*d*, huevos; *a*, huevo mui aumentado, *c*, larva aumentada; *e*, larva mui aumentada; *f*, pata mui aumentada; *g*, espinas del dorso mui aumentadas.

El número de huevos colocados en cada capi es casi siempre superior al número de arvejas del mismo capi; no es raro encontrar cinco u ocho por grano. Por excepcion estan reunidos por pares, en cuyo caso el huevo inferior parece por regla jeneral.

Dias despues nace un animalito mui diferente del insecto adulto; se le dá el nombre de *larva*. Al principio es casi cilíndrica (fig. 3 *c* i *e*) i presenta arrugas trasversales en forma de cinturas, que dividen al cuerpo en partes llamadas segmentos. En el extremo anterior se vé la cabeza, i en los tres segmentos que siguen se ven seis patas mui pequeñas i formadas por tres piezas cada una (fig. 3 *f*.) En el dorso del primer segmento hai seis fuertes espinas dirigidas hácia atrás i al lado de ellas dos placas con el borde dentado (se ven aumentada en *g* fig. 3).

Esta larvita marcha por debajo de la epidernis del capi en busca del grano, ayudándose con las patas i las espinas del dorso. Su camino queda marcado por una línea blanquizca que es la galeria formada. Una vez que llega frente a una arveja, penetra en ella normalmente a la superficie. El orificio de entrada es mui pequeño, pero se puede notar por su color castaño en medio del fondo verde. Pierde ahora las patas i las espinas del dorso que ya prestaron el servicio a que estaban destinadas i el cuerpo se encorva un poco.

Observando con lente un grano se notarán varios orificios de entrada (cuatro o seis) i examinando el interior se encontrarán otras tantas larvitas mui pequeñas; una de ellas, la que se encuentra mas cerca del centro, crece mas rápidamente i las otras cesan de comer i mueren.

Cuando ha alcanzado su mayor tamaño presenta el aspecto representado en la figura 3. Su longitud es poco mayor de seis milímetros i su diámetro de tres milímetros; es blanca, excepto la boca que presenta color oscuro; las arrugas se ven oprimidas entre los segmentos. Lleva tres pares de patas que apenas se notan.

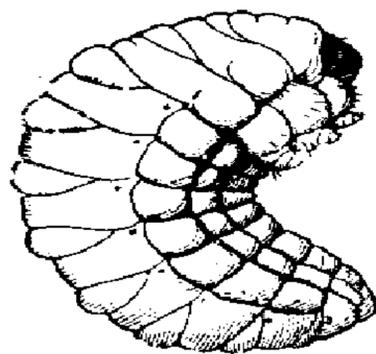
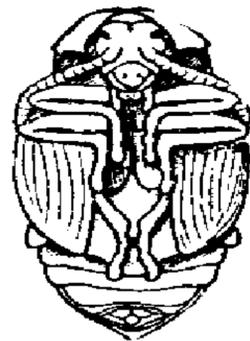


FIG. 4.—Larva.

Como en el estado adulto no será capaz de practicar una puerta de salida, come formando un orificio circular hácia un lado i respetando la membrana delgada que envuelve la semilla, pero adelgasándola junto a los bordes del orificio. Tapiza la cavidad con una delgada capa de pasta, haciendo un lado sus escrementos i formando una especie de lecho o celdilla.

La antigua piel se desprende, las patas crecen rápidamente i se doblan plegándose a la cara ventral del cuerpo, en el dorso se forman unas prominencias que creciendo forman las alas i estas se pliegan a su vez a los costados i a la cara ventral; en la cabeza se ve aparecer unas prolongaciones en forma de hilos que reciben el nombre de antenas. Cambia así por completo el aspecto del insecto i por esto cesa de llamarse larva para tomar el nombre de *ninfa* (fig. 5). Conserva el color.

En estado de ninfa no come; si se le molesta se limita o encorbar el cuerpo en varios sentidos. La duracion de este estado varia segun el color i las condiciones atmosféricas; en condiciones normales puede ser de nueve dias i con tiempo desfavorable puede duplicarse.



Cambia otra vez la piel i todos los órganos toman primero la forma i despues el color que presentan en el estado adulto (fig. 2). Verificado

FIG. 5.—Ninfa.

este segundo cambio deja de ser ninfa i pasa a ser *imago* o insecto perfecto.

Despues de la cosecha son trasportados a los graneros i continuan encerrados en las semillas (sin alimentarse de ellas) hasta la primavera siguiente, época en que abandonan fácilmente la habitacion empujando la membrana que cierra el orificio que hicieron en estado de larva i que en estado de imago no son capaces de practicar. Inmóviles sobre el piso de los graneros esperan algunos dias de calor para desplegar actividad, en cuyo caso se les vé estrellarse contra los vidrios de las ventanas en busca de un punto de escape. Algunos ejemplares tardan en abandonar las semillas i son sembradas con ellas, lo que no les impide salir a la superficie de la tierra.

En los climas templados salen muchos ejemplares en el otoño, visitan las flores de esta estacion sin colocar huevos, i cuando la temperatura baja buscan un refugio para pasar el invierno.

En la primavera se dirijen a las siembras para dar origen a una nueva jeneracion. Poco despues de la puesta muere la hembra.

Este bruco ataca tambien las habas, en cuyo caso se desarrollan en cada grano cinco o seis individuos, formando otras tantas cavidades separadas. Se ha encontrado ademas en las lentejas i en clarines (*Lathyrus latifolius*) i arvejillas (*Vicia peregrina* i *Vicia sativa*) silvestres de Europa. Estas tres últimas plantas dan legumbres con numerosas semillas, pero chicas, de modo que cada una alimenta escasamente una larva.

Perjuicios que ocasiona.

Las arvejas verdes que contienen en su interior larvas, se distinguen de las sanas en que presentan uno o varios orificios mui pequeños, situados en el medio de una manchita castaña i formados por las heridas que produjeron las larvas al penetrar.

En las semillas secas se nota perfectamente la presencia del bruco por una mancha plomiza (figura 6), circular, que se vé en el punto en que la membrana esferior tapa el orificio de salida.

Jeneralmente las arvejas pierden su poder jermi-nativo, así de 500 sembradas por un profesor en Estados Unidos, apenas la cuarta parte jermi-nó dando oríjen a plantas mui raquí-ticas que prometian una cosecha mui pobre. En otro ensayo practi-cado en Canadá el 17 por ciento jermi-nó i solo el 2 por ciento

produjo plantas capaces de dar semillas. Si se parte una arveja se le verá formada por dos mitades hemisféricas llamadas *cotiledones*, entre las cuales queda un cuerpecito que se llama *embrion* i que cuando jermína la semilla se alimenta de los primeros i da oríjen a una nueva planta. Se comprenderá que si la larva ha roído solo los cotiledones, el embrion dará una planta raquíica por escasearle el alimento, i si el mismo ha sido devorado no habrá jermínacion. Así en Estados Unidos, en un exámen de 275 arvejas agujereadas, solo en 69 el embrion habia escapado intacto. Se ha sembrado lotes de semillas en que la raiz del embrion ha sido comida i no ha jermínado ninguna. Los orificios de entradas se encuentran preferentemente en el hemisferio de la semilla opuesto al lado en que está el embrion, debido a que este último lado está mas oculto i presenta nudosidades que dificultan la entrada. Es probablemente por esto que la larva lo deja intanto muchas veces.

Los perjuicios que ocasiona son jeneralmente reducidos, pero cuando el año le es favorable puede destruir el cincuenta por ciento de la cosecha. Da una idea de la frecuencia con que se presenta la siguiente frase de un entomólogo norte-americano. (F. H. Chittenden.) "Es un espectáculo no raro ver cada arveja de un capi infestada con este gorgojo, i bien que casi todos estan familiarizados con el aspecto de las arvejas infestadas, no es jeneralmente sabido que comiendo arvejas nuevas nosotros a menudo comemos tambien una larva o gusano con casi cada arveja."

Examiné 200 semillas de una muestra enviada al Instituto Agrícola desde Concepcion. Veinticinco presentaban orificios i estaban vacías, dos contenian una larva seca cada una, una cerrada con un imago vivo i el resto sanas. Segun esta muestra el 14 por ciento de la cosecha debe haber sido destruido.

Las arvejas verdes que contienen en su interior la larva poco desarrollada pueden comerse sin temor de sufrir un daño serio; pero no sucede lo mismo con las secas que contienen en su interior el imago muerto i en descomposicion mezclado con los escrementos. En 1780 se produjo una alarma en algunos puntos de Francia, suponiéndose que varias personas se habian envenenado por comer arvejas con brucos, i la autoridad prohibió venderlas en el mercado.

Medios como se propaga.

Hemos visto que tiene un par de alas apropiadas para volar i les permite trasladarse en busca de los sembrados; pero las distancias así recorridas deben ser relativamente cortas. En

cambio recorre grandes distancias trasportado por el hombre en las semillas; es así como debe haber llegado a Chile.

Procedimientos usados para combatirlo.

I.—PROCEDIMIENTOS QUE CONSERVAN EL PODER JERMINATIVO DE LAS SEMILLAS.

Siembra de semillas de dos años.—Uno de los remedios mas sencillos i que ha estado en uso por mas de cincuenta años consiste en guardar mas de un año las arvejas atacadas destinadas a la siembra, en sacos de tejido tupido i bien cerrados o en cajones que no dejen orificios. Los brucos no pueden salir i se ven obligados a colocar sus huevos en el punto en que se encuentran i ni las larvas ni los imagos son capaces de devorar las arvejas secas.

Siembra tardía.—Se disminuyen tanto mas los estragos cuanto mas tarde se verifique la siembra, o sea cuanto mas tarde florezcan las arvejas, debido a que llegado el momento la hembra tiene que verificar la puesta, pues no es capaz de retardarla. Por esta razon, si existen dos sembrados vecinos el tardío dá una cosecha mucho mas segura.

RECOLECCION DE LOS HUEVOS.—Consiste en quitar a los capis los granitos amarillos que son los huevos. Un trabajador puede limpiar en un dia la sesta parte de una hectárea.

TRATAMIENTO POR EL AGUA.—Inmediatamente antes de la siembra se echan las arvejas en el agua, las sanas se van al fondo i las que contienen brucos quedan en la superficie por ser mas livianas. Este procedimiento sirve solo para las variedades chicas i ligeras, pues en las variedades grandes i pesadas, sanas i roidas quedan en el fondo.

TRATAMIENTO POR EL SÚLFURO DE CARBONO.—Cuando la cantidad de arvejas que hai que tratar no es mui grande se toma un barril o un cajon que se pueda cerrar herméticamente, se llena con los sacos de arvejas, se coloca encima de estos una vasija ancha i de poca profundidad i se vierte en ella el sulfuro de carbono en la proporcion de 65 gramos por cada cien kilogramos de semillas. El líquido dá abundantes vapores venenosos, mas pesados que el aire, que descenden i se mezclan con todo el aire de la vasija, causando la muerte de los insectos. Despues de dos dias se destapa i se retiran los sacos.

Si la cantidad de arvejas es mui grande se puede practicar la desinfeccion en un cuarto chico que pueda cerrarse mui bien. Se le llena con los sacos i se coloca el sulfuro de carbono en la proporcion de 20 a 25 gramos por metro cúbico de espacio. La cantidad de sulfuro de carbono necesaria no es proporcional

a la cantidad de semilla sino a la cantidad de aire, por este motivo si el cuarto no queda completamente lleno hai que aumentarla tanto mas cuanto menos arvejas se coloquen, debido al volúmen que ocupan estas.

TRATAMIENTOS POR EL CALOR.—Uno de estos tratamientos consiste en calentar la bodega en invierno. La temperatura mueve a los brucos a salir de las semillas. Mejor éxito se obtiene si se remueven los granos. En los climas mas frios no se consigue hacerlos salir por este procedimiento.

Otro tratamiento consiste en colocar las arvejas en un horno i en elevar la temperatura del aire hasta 45 o 50 grados, lo que causa la muerte de los brucos i no destruye el poder jermínativo.

En lugar de lo anterior se puede sumerjir las arvejas en agua hirviendo por un minuto, con el mismo resultado,

II.—PROCEDIMIENTOS QUE DESTRUYEN EL PODER GERMINATIVO I QUE SE EMPLEAN SOLO PARA LAS ARVEJAS DESTINADAS AL CONSUMO.

Ensilado.—Se llama silos a pequeñas bodegas subterráneas de tres o cuatro metros de profundidad por otros tantos de diámetro, bien secas, con una abertura en la parte superior que permite exactamente el paso de una persona. Se llena con semilla seca hasta la boca, se tapa esta con paja i mas encima con tierra bien apretada. El oxígeno del aire es consumido por la respiracion i mueren tanto los insectos como las semillas.

Se construyen los silos con paredes de ladrillos o de fierro galvanizado.

TRATAMIENTO PROLONGADO POR EL SÚLFURO DE CARBONO.—Se procede como con las arvejas destinadas a la siembra, con la diferencia, que se les deja sometidas a la accion de los vapores por mas de dos dias, hasta que desaparezcan por si solos.

TRATAMIENTO POR EL CALOR.—Consiste en someter las semillas a una temperatura de 60 grados o mas elevada. La operacion puede verificarse en grandes cilindros de metal, jiratorios para obtener un calentamiento mas uniforme.

Historia.

Este insecto se conoce desde tiempos mui antiguos, tanto en Europa como en Norte-América. No se sabe de cual de estas partes es orijinario, algunos creen que es orijinario de oriente i otros que proviene de Estados Unidos. Entomólogos de este pais dicen que no es probable esto último porque no presenta aire de parentezco con las especies del mismo grupo que viven

indígenas en la rejion i porque la arveja no crece ahí espontáneamente. Fabre, fundándose en que el número de huevos colocados en cada legumbre de arveja es superior al número de larvas que los granos pueden alimentar, piensa que no es la arveja la planta natural de este insecto.

En 1748 ocasionó tantos estragos en Estados Unidos que el cultivo de las arvejas se abandonó en Pensilvania, Nueva Jersey i al sur de Nueva York. Años mas tarde (en 1767) el célebre naturalista Lineo le dió el nombre de *Bruchus pisi* (-significa yo roo arveja) i publicó su descripcion. Despues se cambió este nombre por el de *Bruchus pisorum*, que significa bruco de las arvejas, cambio que ha tenido poca aceptacion.

Respecto a su introduccion en Chile, el señor T. Schneider, dice "se cree que ha sido internado de España cinco o seis años ha por medio de semilla contaminada." No conozco los datos sobre este punto.

En 1898 oí hablar a algunos agricultores de un insecto que salia de las semillas cerca de Concepcion; no recuerdo ya que semillas fueron las que nombraron. Es posible que se tratara del *Bruchus pisi*.

Varias obras citan como existente en Chile al *Bruchus chinensis*, insecto que se desarrolla en los porotos, garbanzos i otras plantas semejantes i que no solo se multiplica en las semillas nuevas, sino tambien en las secas en los graneros, concluyendo por completo con la cosecha. Es poco probable que este insecto nos haya visitado pasando desapercibido para nosotros, por cuyo motivo es seguro que algun error ha motivado la cita aludida.

El Museo Nacional posee varios ejemplares del *Bruchus pisi*; no está apuntada la localidad de donde se recibieron, pero el señor Germain cree recordar que provienen de Concepcion i yo recuerdo haberle oido esto mismo hace varios años. De modo pues que hai alguna probabilidad de que el bruco haya sido importado antes de 1898.

Desde 1901 se presenta en Talca, donde ha sido observado por el agrónomo de la segunda zona, señor D. Vasquez. Transcribiré aquí algunos párrafos, que son de interés para el público, de una carta en que proporciona datos al señor Taulis.

"El 2 de Julio del año pasado fuí consultado en Talca para que indicara que insecto atacaba las arvejas i que remedios podrian adoptarse para su esterminacion. El insecto fué clasificado por el señor Germain."

"Las arvejas atacadas fueron las que se sembraron a fines de 1902, habiéndose notado el gorgojo el año anterior en

pequeña escala. En 1903 se hicieron nuevas siembras tomando la precaucion de sulfatar las semillas i hacer pulverizaciones azufradas durante la florescencia i se notó que el brucus no atacó del todo á juzgar por el aspecto de la cosecha. En cambio en partes donde no se tomó ninguna medida preventiva los estragos han sido de consideracion."

"Las semillas fueron compradas en Chillan i en Talca. La arveja blanca es la mas atacada."

"En San Fernando no se conocen, en Curicó igualmente."

"A fines del año pasado en Barriales, don Máximo Kollmann trajo garbanzos en pequeña cantidad, comprados en Santiago, a la casa de los señores Pasalac i Cia. Fueron sembrados en el huerto de las casas del fundo i como despues de un mes no saliera planta alguna, removi6 la tierra i encontró el garbanzo intacto pero con el hoyo característico que forma el brucus."

En cuanto a la presencia del bruco en Barriales, creo que se puede poner en duda ya que el señor Vásquez no ha examinado los garbanzos atacado. El año pasado tuve ocasion de ver cerca de Chillan una siembra de arvejas que no salió. Arrancando algunas de las raras matas que nacieron, noté los granos agujereados por una larva de mosca; las larvas habian desaparecido, pero un exámen atento permite distinguir facilmente estos orificios de los del bruco.

Por último en 1903 se presentó en gran cantidad cerca de Angol poniendo en alarma a los agricultores del sur de Chile. Como objeto de curiosidad se ha llevado muestras a varias ciudades facilitando así la propagacion de la plaga.

El señor Reed, director del Museo de Concepcion, dice "Parece que este insecto es de reciente importacion, pues es la primera vez que lo encuentro en Chile, i su nombre no figura en las listas publicadas de los insectos chilenos."

Por mi parte puedo asegurar que falta en las provincias del Ñuble i Curicó, por que las he recorrido por medio de frecuentes escursiones i nunca lo he encontrado ni oido hablar de él.

He examinado con lente diez arvejas roidas de la muestra enviada al Instituto Agrícola, cuatro presentaban dos orificios *pequeños de entrada* i seis presentaban solo uno. Examiné ademas diez sanas sin encontrar ningun orificio. Esto indica que no hubo exeso de huevos o sea que el número de hembras fué reducido.

Parece que este insecto ha experimentado una modificacion importante en las costumbres al llegar a Chile. Recordaré que en climas frios los brucos pasan el invierno en el interior de las semillas i en los templados una parte mas o menos reducida sale en el otoño. Ahora, en dos muestras de semillas que han

llegado a mis manos todos los ejemplares han salido en el otoño, i lo mismo he oido decir a personas que han examinado otras muestras. La causa de este cambio puede ser que, como el insecto al ser trasportado a Chile no se ha dado cuenta del cambio de hemisferio, sale aquí en el mismo mes en que lo hace en Europa. Recordaré que el otoño nuestro coincide con la primavera del hemisferio norte.

Es de importancia averiguar si esta salida se ha verificado en toda la semilla, pues es desfavorable al insecto que abandona un abrigo seguro para esponerse al frio del invierno i a la persecusion por las aves. Ademas hai que saberlo para fijar la fecha en que conviene aplicar los remedios.

Otra cuestion es si puede resistir invernando fuera de los granos. La benignidad de nuestro clima, el hecho de que ya se ha multiplicado en algunos puntos i de que existe un bruco indijena que se desarrolla en las semillas del espino i que las abandona en parte en otoño, muestran que es probable que resista.

Debido a que está recién llegado no tiene nombre vulgar en Chile. El señor Reed i el señor Schneider proponen el de *gorgojos de las arvejas* siguiendo así a los ingleses que lo llaman *Pea weevil*; creo preferible el de *bruco de las arvejas*, que se aproxima mas al nombre español *bruco de los guisantes*, al frances *bruche du pois*, i al nombre científico adoptado en todo el mundo *Bruchus pisi*.

Medidas que convendría adoptar en Chile.

Estas medidas pueden tender a dos fines; ya sea a la *extincion* del bruco, ya sea solo a *disminuir* en lo posible los perjuicios. Se comprenderá que el primero de estos fines es preferible i que solo debe abandonársele cuando toda posibilidad de conseguirlo haya desaparecido; pues de lo contrario hai que resignarse a que eternamente el bruco esté diezmando las cosechas. Esta posibilidad depende de la cantidad de brucos i de la estension que ocupen i felizmente todavía estan limitados a dos puntos: Talca i Angol.

Medidas tendentes a extinguirlo.

Voi a indicar aquí las medidas que convendria tomar segun mi modesta opinion.

Hai un procedimiento que varios entomólogos califican de *infalible* i que debe ser infalible si se cumple estrictamente. Consiste en suspender las siembras de las plantas en que puede

desarrollarse el bruco, por tres a cinco años, en toda la rejion infestada. Las hembras no encontrando donde colocar sus huevos i no siendo capaces de recorrer grandes distancias, se ven obligadas a dejarlos en cualquier punto i mueren despues. En teoría debía bastar suspender las siembras por un año, pero como es mui difícil impedir que salgan algunas matas que sirvan de refujio, hai necesidad de alargar el tiempo.

Convendría tomar ademas algunas medidas complementarias, a saber:

1.^a Determinar la estension de los dos puntos infestados, tomando datos de los agricultores, para limitar a estos puntos la prohibicion de sembrar. Como este insecto llama tanto la atencion por su modo de desarrollarse, sería fácil obtener datos seguros. Probablemente los puntos infestados son reducidos, de modo que la prohibicion ocasionaría bien pocos sacrificios, ya que podrían traer de otras provincias las arvejas para el consumo, i aprovechar el terreno en otras siembras. Los agricultores por su propio interés debian suspenderlas.

2.^a Averiguar a qué puntos se han trasladado semillas infestadas i en qué cantidad; buscar estas semillas i tratarlas por el calor u otro procedimiento enérgico, destruyendo el poder jermínativo a fin de evitar que las siembren. Si todos los brucos han salido en el otoño, siempre quedarían por matar los ejemplares que se encuentran mezclados con la semilla.

3.^a Investigar si el bruco ataca alguna planta indíjena de Chile. La observacion se limitaría a las Leguminosas de semillas grandes que son las únicas que pueden alimentarlo.

4.^a Recorrer los puntos infestados en la primavera i arrancar los sembrados de arvejas, de habas o de lentejas que se hagan a pesar de la prohibicion.

5.^a Si se presenta el bruco en otro punto, estender la prohibicion a él, i desinfestar inmediatamente la semilla.

6.^a Prohibir estrictamente trasportar semillas de los puntos infestados.

Se comprenderá que dada la facilidad con que se propaga este insecto, el atraso de un año en aplicar las medidas podría hacer imposible la estincion. Se pensará que una segunda introduccion podría hacer inútiles los trabajos; pero si se toma en cuenta la antigüedad de este insecto i que solo ahora llega por primera vez a pesar de que en Chile cuenta con mas de tres años de existencia, se verá que las probabilidades de otra in-

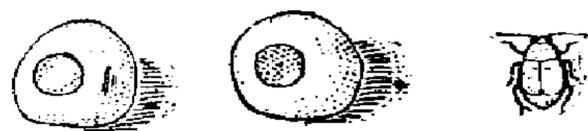


FIG. 6.—Grano que contiene en su interior el bruco, grano del cual ha salido el insecto y bruco en estado de imago. Todos de tamaño natural.

Se comprenderá que dada la facilidad con que se propaga este insecto, el atraso de un año en aplicar las medidas podría hacer imposible la estincion. Se pensará que una segunda introduccion podría hacer inútiles los trabajos; pero si se toma en cuenta la antigüedad de este insecto i que solo ahora llega por primera vez a pesar de que en Chile cuenta con mas de tres años de existencia, se verá que las probabilidades de otra in-

roduccion no son muchas i las oficinas de inspeccion de plantas, frutas i semillas, propuestas por el señor Schneider las disminuirían.

¿Trabajaremos por extinguir este insecto? o en vista de las molestias que esto demanda ¿nos resignaremos a sostener eternamente con el bruco, la misma penosa lucha que sostenemos ahora con el pulgón laníjero, la cuncunilla i otros insectos importados, que comparten el producto de nuestros cultivos?

Procedimientos para limitar los perjuicios.

Voi a pasar en revista los procedimientos que se podrían usar en caso de no conseguir la estincion. Naturalmente se podrá dar mejores datos despues que se verifiquen algunas esperiencias. Ya se ha principiado algunas, a juzgar por el siguiente párrafo de una carta del señor Ismael Mena, agrónomo de la 3.^a zona:

"Actualmente se hacen ensayos con el ácido cianhídrico i el sulfuroso para destruirlo en el grano, por cuenta de la Inspeccion de Enseñanza."

Tratamiento por el calor.—Creo que este tratamiento será uno de los que tendrá mas aceptacion entre los agricultores, por su poco costo i porque no requiere el manejo de productos químicos. Como sería costoso construir cilindros de fierro para verificar la operacion, creo que se podrá emplear cajones grandes de madera a los cuales se haga llegar aire caliente. Es posible que hasta en bodegas pequeñas i bien cerradas se podría elevar la temperatura del aire, a 50 o 60 grados i mantenerla durante un dia, lo que sería suficiente para matar los brucos. Tengo el propósito de verificar algunos ensayos i publicarlos en seguida.

El empleo de *agua hirviendo* no necesita esplicaciones. Tiene el inconveniente de gastar mucho trabajo i mucho combustible.

La siembra tardia es una medida que convendria emplear este año, no solo en los puntos infestados, sino tambien en los lugares a los cuales han llegado semillas infestadas. El peligro de que la cosecha sea diezmada será tanto mayor cuanto mas benigno sea el invierno.

El *ensilado* podría verificarse en esas grandes tinajas de greda que hai en casi todas las casas de campo. Habria que colocarlas en un lugar seco i tapar mui bien la boca despues de haberlas llenado por completo de arvejas.

Las mismas tinajas o un barril abierto por un extremo puede servir para el tratamiento por el *sulfuro de carbono*. Mientras

mayor capacidad tenga el barril, tanto mas económico resultará el procedimiento. Colóquese la vasija con la boca hácia arriba llénese con la semilla dejando un espacio en la parte superior, colóquese un plato sobre la semilla i viértase en el plato el líquido en la proporción indicada mas atras; ciérrese inmediatamente i tápese las endijas lo mejor posible. Debe tenerse gran cuidado de no acercarse al barril fósforos, cigarros, velas, lámparas u otros objetos encendidos, porque el sulfuro de carbono dá vapores que pueden arder aunque el fuego esté a un metro de distancia del plato o del frasco i es mui difícil apagarlos. La misma precaución hai que tener aunque el barril esté cerrado a fin de evitar una explosión. No hai peligro con tal que se trabaje lejos de todo fuego. Si se trata de arvejas para siembra se destapa la vasija despues de dos dias i si estan destinadas al consumo conviene dejarlas mas tiempo hasta que el olor haya desaparecido.

Si la vasija no queda bien cerrada hai que duplicar o triplicar la cantidad de sulfuro de carbono debido a los vapores que se pierden. Ni aquella ni los granos toman mal gusto ni malolor.

El kilogramo de sulfuro de carbono puede comprarse a dos pesos cuarenta centavos. Lleva siempre un poco de agua que tapa la superficie e impide que se evapore. En el plato hai que quitar el agua.

A falta de sulfuro de carbono puede emplearse benzina, con las mismas precauciones.

El tratamiento por el *ácido cianhídrico*, recomendado por el señor Schneider dará seguramente buen resultado.

Para desinfectar cantidades pequeñas de semilla creo que se obtendria éxito en la forma siguiente. Se toma un cajon que se pueda cerrar bien i en que quepan unos cuatro o seis sacos, se le forra por la cara interior con papel grueso aceitado con aceite de linaza cocido i en seguida con papel ordinario para proteger las arvejas del aceite: se le llena hasta la mitad con semilla i encima se estienden dos o mas hojas de papel ordinario; sobre este papel se coloca cianuro de potasio dividido en pequeños pedazos o molido, en la proporción de uno o dos gramos por cada saco de semilla; se cubre el cianuro estendiendo encima una o dos hojas de papel ordinario i se termina de llenar el cajon con arvejas; se cierra hermeticamente para abrirlo despues de dos o mas dias.

El ácido carbónico i la lijera humedad producida por los insectos i por las arvejas convierten poco a poco al cianuro en carbonato de potasio, desprendiéndose al mismo tiempo vapores de ácido prúsico que llenan el cajon i matan los insectos. Como estos vapores pasan fácilmente a través de las endijas i

del papel ordinario, hai necesidad de emplear papel aceitado i conviene colocar el cianuro en el centro del cajon para que los vapores no escapen sin haber obrado primero sobre los insectos. Se coloca entre papeles para proteger las arvejas contra el carbonato de potasio que se forma.

La separacion de las semillas roidas inmediatamente antes de la siembra tendria poco objeto, ya que en esa fecha estarán casi todas vacías.

La recoleccion de los huevos solo sería practicable en las siembras pequeñas, debido al largo tiempo que demanda.

El buen resultado obtenido por el señor Vasquez azufrando las flores, ántes de que se verifique la puesta, se puede atribuir a que los brucos fueron alejados por el fuerte olor producido por la flor de azufre i buscaron otras siembras para colocar sus huevos.

En cuanto a la época en que deben verificarse los tratamientos, debe ser *siempre inmediatamente despues de la cosecha*. Dice el señor Vásquez, en la carta ya citada:

“En el momento de la trilla, la esposicion al sol i los infinitos movimientos para purificar la semilla, hará salir una buena parte de los brucos encargados de una próxima infeccion. Creo, a mi juicio, mejor sería recojer la cosecha *en rama* i someterla a la accion de los gases venenosos i calculada su desinfeccion, proceder a la trilla.”

Creo mui buena esta idea. Se podría tratar la cosecha del mismo modo que se hace con los árboles atacados por pulgones, procediendo en la forma siguiente:

Se amontona la cosecha de modo que ocupe el menor volúmen posible, se le cubre con una carpa bien tupida, se coloca debajo del monton bien cerca de la parte media un plato de loza o un vaso de vidrio, con una mezcla de agua i ácido sulfúrico, i sobre el plato se ponen ramas para impedir que las hojas i granos caigan al interior; por medio de un hilo se suspende frente al plato el cianuro de potasio envuelto en papel delgado i despues de ajustar bien los bordes de la carpa al suelo, se larga el hilo para que caiga el cianuro en el líquido i principie a desprenderse el veneno. Despues de una hora o mas, se quita la carpa por medio de palos, colócanse los obreros al lado de donde viene el viento para no respirar los vapores que son mui venenosos. Por el mismo motivo conviene mantenerse retirado.

La hora mas apropiada para verificar la operacion es despues de la entrada del sol o en la noche.

Los agricultores que deseen aplicar este procedimiento, pueden consultar un excelente trabajo que publica el señor Schneider en el Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura de 1903, página 347. Da tablas que evitan el trabajo de determinar el volúmen de la carpa.

La figura 6 muestra la carpa en el momento de colocarla i durante la desinfección.

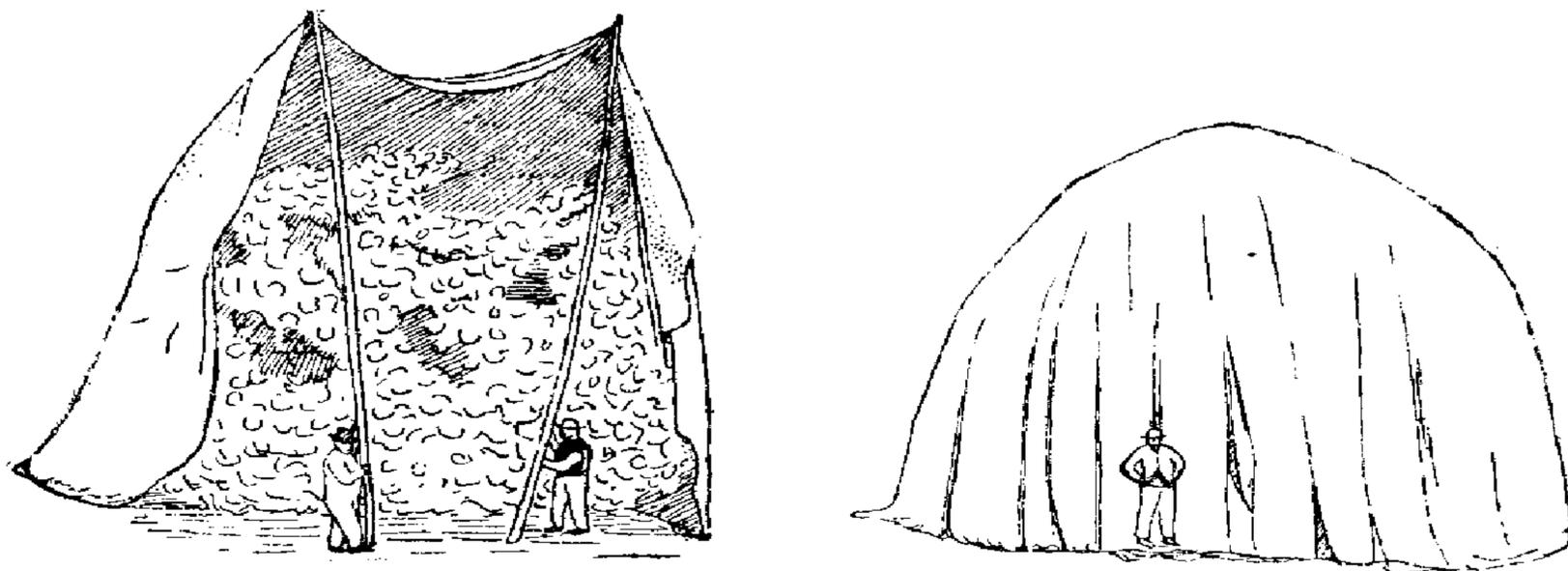


Fig. 7.

Cómprese cianuro de buena clase; la etiqueta del frasco debe marcar 98 o 99 por ciento. El precio es de dos pesos diez centavos el frasco de 500 gramos. No hai que olvidar que es una sustancia *muy venenosa* i qué no conviene respirar los vapores que produce, por cuyo motivo solo debe confiarse a operarios que hayan aprendido a manejarlo.

Enemigos naturales.

Hai un ave (la calandria) que abre los capis para sacar las larvas del interior de los granos i otra devora un gran número de imagos en la primavera.

En Francia se ha observado una pequeña abeja que a primera vista podría tomarse por un mosquito, cuyas hembras llevan en el extremo posterior del cuerpo un tubo tan delgado que parece un pelo largo, que se llama taladro i por cuyo interior salen los huevos en la puesta. En la época en que la larva del bruco ha formado el orificio de salida, de modo que solo la membrana de la semilla cierra la cavidad, se ve a las hembras de esta pequeña abeja pasearse por los capis tocándolos repetidas veces con sus antenas hasta encontrar un punto desde el cual sea fácil alcanzar al bruco. Introduce entonces

el taladro a través de la pared del capi, de la membrana que cierra el orificio del grano i de la piel de la larva, colocando en el interior de esta un huevo. Luego se retira para buscar otra. Del huevo nace una pequeña larvita que devora el interior de la del bruco causandole la muerte. A su vez se trasforma en ninfa i despues en insecto perfecto, que sale abriendo un pequeño orificio, como el producido por un alfiler, en el centro de la membrana que cierra la cavidad.

Una de las arvejas que encontré con una larva muerta en el interior presentaba este orificio, pero probablemente ha sido alguna especie chilena la que lo produjo.

Convendría introducir estos enemigos del bruco, que si bien no bastan para combatirlo, prestan buenos servicios disminuyendo su número. Convendría además observar si algunas especies chilenas lo atacan i estudiarlas a fin de saber si es posible favorecer la multiplicacion de ellas.

Clasificacion.

Al *Bruchus pisi*, que ataca la arveja; al *Bruchus obtectus*, al *Bruchus sinensis*, al *Bruchus cuadrímaculatus*, que atacan a los frejoles i a otras semillas parecidas; al *Bruchus lentis* que ataca las lentejas, al *Bruchus rufimanus*, que ataca las habas, i unos 330 brucos mas que viven en plantas silvestres, se les reune en un grupo llamado el jénero *Bruchus*.

De veinte brucos indíjenas que hai en Chile, dos merecen mencionarse, porque las personas no acostumbradas al exámen de los insectos podrían confundirlos con el de la arveja; son: el del Espino, de que ya he hablado, i otro que se desarrolla en las semillas del algarrobo.

Debido al gran número de especies, es difícil distinguir una de todas las otras. Por este motivo, aunque el echo de desarrollarse en la arveja indico que el insecto que nos invade es el *Bruchus pisi*, creí conveniente llevarlo al señor Germain, para alejar toda duda. Este distinguido entomólogo, despues de estudiarlo minuciosamente, me dijo que podia afirmar con toda seguridad de que se trata del *Bruchus pisi*. Es cierto que ya antes lo habia examinado el señor Reed, pero solo ultimamente he tenido oportunidad de leer el artículo que publicó.

Al jénero *Bruchus* i a dos o tres mas (*Urodon*, *Spermophagus*), se les reune en la familia *Bruquídeos*, cuyas especies se desarrollan todas en semillas. Esta familia en union con muchas otras forma el órden de los *Coleópteros*.

Literatura.

Doi a continuacion la lista de las publicaciones de las cuales he tomado estos datos, indicando la biblioteca en que se pueden consultar. Señalo con las letras *B. I. A.* las de la biblioteca del Instituto Agrícola i con *B. P.* las de mi propiedad.

DUPONCHEL.—“Bruche.”—En el Dictionaire Universel d’Histoire Naturelle, publicado por Orbigny.—*B. P.*

TASCHENBERG.—“Los Insectos.”—Publicado en Brehm.—La vida de los animales.—Traduccion española.—Biblioteca del Instituto Pedagógico.

J. KUNCKEL D’HERCULAIS. — “Les Insectes.” — En Brehm.—Merveilles de la Nature.—*B. I. A.*

F. DEBRAY.—La destruction des insects nuisibles.—*B. P.*

F. H. CHITTENDEN.—“Insects affecting stored vegetable products.”—*B. P.*

F. H. CHITTENDEN.—“Insects injurious to beans and peas.” En el Yearbook de 1898.—*B. I. A.*

A. ACLOQUE.—Les insectes nuisibles.—*B. P.*

J. H. FABRE.—Souvenirs entomologiques, huitieme serie.—La bruche du pois.—*B. P.*

A. L. HERRERA.—“Plagas de la Agricultura”—Biblioteca del señor *Cárlos E. Porter* (Valparaiso.)

YEARBOOK of the United States de 1900.—*B. I. A.*

G. GUENAU.—“Entomologie et Parasitologie agricoles.”—*B. P.*

TEODODORO SCHNEIDER.—“Procedimiento por el gas-cianhidrico.”—En el Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura de 1903.—*B. I. A.*

EDWYN C. REED. — “El gorgojo de las arvejas.” — En *El Sur* de Concepcion del 20 de Marzo de 1904.—Biblioteca del señor *Cárlos E. Porter* (Valparaiso.)

TEODORO SCHNEIDER.—“El gorgojo de la arveja.”—En el Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura del 31 de Marzo de 1904.—*B. I. A.*

Instituto Agrícola, 23 de Abril de 1904.

Manuel J. Rivera.

