

INSECTOS PERJUDICIALES A NUESTROS CULTIVOS Y METODOS DE LUCHA

CONFERENCIA PRONUNCIADA EL DIA 10 DE SEPTIEMBRE DE 1942, EN
LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO, CORRESPONDIENTE AL III CURSO
DE VERANO

POR

CESAR BENAVENTE ALONSO

INGENIERO AGRONOMO

En una conferencia anterior he expuesto a Vds. los daños causados en nuestros cultivos por la acción parasitaria de hongos y bacterias. Escogí entonces, entre las numerosas enfermedades que merman nuestras cosechas, no solo las más importantes en cuanto a su repercusión sobre la economía agrícola regional, sino también las que podían ilustrarnos sobre los distintos medios preventivos y curativos que hoy la técnica pone al alcance del campesino.

En la conferencia de hoy, dedicada a estudiar los daños causados por los insectos en nuestros cultivos, seguiremos aquella misma norma. Ello nos permitirá, aparte de hacer más coherente la explicación, fundir en dos lecciones distintas las tres anunciadas, ya que motivos inaplazables, de última hora, me impidieron desarrollar la lección señalada para el día segundo.

Las características fitosanitarias del año agrícola que acaba, han sido la intensificación de ciertas plagas preexistentes en la provincia, el notable interés y preocupación que el campesino va poniendo en la defensa sanitaria de sus cultivos, y la aparición en algunas provincias limítrofes de las avanzadas del escarabajo de la patata, que nos mantiene en un estado de activa expectación, divulgando entre el agricultor los medios necesarios para atajar tan temible plaga.

Figura en primer lugar el «gorgojo» del manzano. Este ha superpuesto sus destrozos a los temibles estragos causados en la floración una semana de heladas tardías que han dado al traste con una cosecha de manzana que se presentaba por demás espléndida.

El *Anthonomus pomorum*, o gorgojo del manzano, es un coleóptero curculiónido que en su forma adulta presenta el «pico» que es característico de la familia a que pertenece. En él van insertas las antenas mazudas y acodadas de color rojo oscuro. El cuerpo está recubierto de fina pubescencia formada de pelos oscuros y amarillentos que, en conjunto, le dan una tonalidad gris. Los élitros son punteados de color oscuro excepto una faja transversal de tono más claro.

Estos gorgojos abandonan en primavera sus refugios invernales y en abril y mayo, coincidiendo con la floración del manzano, se dirige a los botones florales del mismo. Como refugios de invierno utiliza las resquebrajaduras de la corteza muerta de los árboles, los musgos y líquenes de piedras, de las cercas y cerramientos, etcétera.

Como ha pasado el invierno viviendo a costa de sus propias reservas, al despertar del sueño invernal inicia un período de activa alimentación. Para ello acribilla a picotazos los botones florales y se beneficia de los jugos internos de los mismos. El corimbo de flores procedente del botón atacado queda por ésto destruido parcialmente. Con ser estos daños sin duda importantes, no son, desde luego comparables con los que más tarde van a ocasionar las larvas. El adulto se va fortaleciendo y adquiriendo más activi-

dad, y este período previo de alimentación suele durar unos 10 días.

Al cabo de este tiempo comienza el acoplamiento de machos y hembras y la puesta de huevecillos por éstas. Para ello empiezan por perforar con el pico o rostro y lateralmente los botones florales, operación en la que emplean bastante tiempo (una media hora). Hecho el agujero introducen la extremidad del abdomen y depositan un huevecillo; tras un rato de descanso, vuelve a comenzar su faena de perforar los botones y depositar los huevos hasta 15 ó 20 veces.

La incubación de los huevecillos dura, por término medio, unos 10 días. Al final de este tiempo aparecen las larvas que comienzan a devorar estambres y pistilo, abortando la flor, y respetando las envolturas externas de la misma: cáliz y corola.

La larva tiene, al final de su desarrollo, unos 8 mm. de largo, aparece arqueada y sin patas (que, por otra parte no le hacen falta, ya que realiza su evolución en el interior de la cámara floral) y los pequeños movimientos que precisa los efectúa por contracciones del cuerpo. Es blanquecina y con ligeras manchas amarillas a ambos lados del cuerpo.

La larva sufre dentro de la flor, tres mudas y luego se transforma en ninfa. El estado ninfal dura unos 10 días, apareciendo después el insecto perfecto, que sale al exterior perforando la corola ya seca.

El insecto inverna en forma adulta, refugiado en sitios abrigados como las resquebrajaduras de la corteza muerta de los troncos, entre musgos, hojas secas, heno, etc.; para salir en la primavera siguiente y completar su ciclo biológico.

Los daños son verdaderamente graves en el manzano, y bastante menos importantes en el peral, como árbol de floración más temprana, que hace que el insecto encuentre el fruto iniciado al comenzar su período de puesta,

En el manzano, este año, la destrucción de flores por el gorgojo ha llegado, seguramente, en algunos lugares al 40 %_o, y Bala-

chorvsky cita el caso de Puy-de Dome (Francia) en que aquel porcentaje se elevó en 1933 al 85 %.

¿Qué medios de lucha tenemos contra este enemigo de uno de nuestros principales y más característicos cultivos? Fácilmente se comprende que aquellos no han de ser muchos si se tiene en cuenta la biología del insecto que acabo de exponer. En efecto, la larva, que es la que causa los estragos, vive encerrada en las envolturas de la flor y a cubierto de la acción de los insecticidas.

Hay, pues, que actuar sobre los adultos. Para ello se recurre a la pulverización con un insecticida tan pronto como se note la presencia en el árbol de los primeros gorgojos. Como tal insecticida debe buscarse uno de contacto, ya que los arsenicales son de acción dudosa, por beneficiarse estos insectos de jugos y partes interiores de la planta no afectados por el veneno.

Dos pulverizaciones con mixtura sulfocálcica (polisulfuro de calcio); distanciadas unos 15 días, al 1 por ciento, son de bastante eficacia, pues a la acción de contacto se une la repulsiva para el insecto, por los vapores de sulfuroso que se desprenden.

Además del tratamiento químico es indispensable practicar la recogida directa de adultos. Esta operación es singularmente eficaz cuando se realiza al comenzar el período de puesta.

Para ello se extiende bajo el árbol una lona circular o una sábana y por medio de sacudidas bruscas al tronco y ramas gruesas se desprenden los insectos cobijados bajo el follaje. La recogida se facilita por la costumbre del insecto de dejarse caer y hacerse el muerto a la menor perturbación.

Las ramas altas se sacuden auxiliándose de largas pértigas que alcancen la parte superior de la copa del árbol.

Los insectos caídos en la lona se barren y recogen en una vasija con tapa. La operación, que es más rápida de lo que pudiera parecer, se prosigue con los restantes árboles y al final los insectos recogidos se destruyen por el fuego.

La recogida directa de adultos es procedimiento muy eficaz a condición de que sea realizada en todas las fincas próximas afec-

tadas por la plaga, pues nada conseguiremos con desembarazar momentáneamente nuestra pomarada de gorgojo, si las circundantes lo tienen abundante, ya que el insecto posee medios propios de dispersión suficiente para invadirla de nuevo.

Otros dos curculiónidos o gorgojos, próximos parientes del anterior, que esta primavera pasada se han presentado con inusitada intensidad, ocasionando daños que ya podemos calificar de graves, son los llamados *Rhynchites bacchus* y *Rhynchites caeruleus*.

Ambos causan fuertes daños en los frutales cuando se presentan en gran cantidad, principalmente en manzanos, ciruelos y perales.

Estos daños, consisten en la destrucción, en primavera, de numerosas yemas por causa del activo período de alimentación que atraviesa el insecto después de su letargo invernal.

Más tarde estos daños se hacen claramente perceptibles al observar los jóvenes frutos en formación, materialmente acribillados por las numerosas picaduras del insecto. Estas picaduras son, en parte, consecuencia de la continuación del período de alimentación del adulto, pero muchas son también agujeros de puesta.

En estos agujeros depositan las hembras los huevecillos de los cuales salen las larvas que producen en el fruto galerías más o menos superficiales, pero que llevan a la total destrucción del mismo. Las larvas se refugian luego en el suelo, dando al cabo de un tiempo algo superior a un año, nacimiento a una nueva generación de insectos adultos.

Este es, en términos generales, el ciclo biológico del *Rhynchites bacchus*. El del *Rhynchites caeruleus*, es, salvo pequeños detalles, análogo al anterior.

Como medio de lucha tampoco cabe aquí recurrir a la pulverización del árbol con compuestos arsenicales, no sólo porque el efecto sobre los gorgojos es poco importe, como consecuencia de su sistema de alimento, sino que medidas de orden higiénico aconsejan prescindir del empleo de tales compuestos de arsénico. En efecto, las ciruelas y las manzanas de variedades tempranas, pue-

den no estar, a la hora de la recolección, totalmente libres del venenoso insecticida. Por otra parte, la pulverización puede afectar al cultivo sub-yacente, muchas veces de aprovechamiento inmediato y directo por el hombre o los animales domésticos.

No cabe por tanto otra lucha eficaz más que la recogida de adultos tal como se aconsejaba en el caso del *Anthonomus* del manzano.



Veamos ahora otro gorgojo que se ha distinguido este año por los destrozos causados en los cereales. Al contrario que los anteriormente tratados éste no produce los daños sobre las cosechas en pie, sino en las recogidas y almacenadas en los graneros.

Este gorgojo no ha presentado en Asturias mucha importancia, pues ataca y destruye los granos de trigo y cebada y la cosecha de estos cereales de invierno no es en nuestra provincia muy abundante, y la que se recoge se conserva poco tiempo consumiéndose pronto.

Estos años la importación de trigos y cebada, por nuestros puertos ha revestido cierta importancia. En general, eran trigos viejos que venían agorgojados, y que la multiplicación del parásito en los almacenes haría perder a las partidas importadas gran parte de su valor.

Se trata del curculiónido *Calandra granaria* cuyos caracteres son los siguientes: Cabeza provista de un pico o rostro bien desarrollado al final del cual se encuentran las piezas bucales. Antenas acodadas, claviformes: Protórax mucho más largo que ancho, es decir, como si dijéramos, con el talle bajo. Elitros estriados y punteados.

Biología: Estos gorgojos invernan en estado adulto y comienzan a encontrarse activos en primavera cuando la temperatura alcanza los 11°. Pronto comienza la puesta de huevecillos por las hembras. Para ello escarban, con el pico, una pequeña cavidad en el grano,

operación en la que vienen a emplear una hora. En el fondo de esta galería deposita la hembra el huevo. La eclosión se produce a los 8 días, naciendo una pequeña larva que, para alimentarse, va socavando el grano hasta dejar reducida la semilla a poco más de las cubiertas externas.

La duración del estado ninfal es de unos 20 días al cabo de los cuales la larva cambia ligeramente de forma (estado preninfal) y esto seguido aparece la verdadera ninfa. El estado ninfal dura una semana, formándose el adulto que aún permanece unos días en el interior del grano hasta que sus tegumentos se endurecen. Aparecidos los adultos, pronto se acoplan machos y hembras y comienza la segunda generación.

El número de éstas, durante un año, suele ser de 4 en nuestro país, pero en regiones de climas más uniformes como las Antillas, pueden llegar a 8.

Considerando este elevado número de generaciones y pensando que cada hembra pone de 150 á 200 huevos, imagínese el destrozo que causará una invasión de gorgojo en partidas de trigo deficientemente almacenadas.

Así ocurría que, antes de la navegación a vapor, cuando las travesías se hacían interminables resultaba casi imposible el transporte de cereales de uno a otro continente porque el gorgojo lo destruía por completo. Aún hoy, con comunicaciones muchos más rápidas, con bodegas mejor acondicionadas, la pérdida no baja del 3 al 5 % del peso del grano y en ocasiones en que se embarca trigo viejo y sucio, aquella pérdida alcanza el 30 %.

Los medios de lucha eficaces para detener la progresión de la plaga son sencillos, pero su eficacia depende estrechamente de las condiciones de los silos o locales donde se disponga el almacenamiento.

En almacenes con suelo de cemento, de paredes lisas y bien revocadas con ventilación suficiente fácilmente regulable y vanos de cierre hermético, la desinfección rinde sus máximos efectos.

Los tratamientos contra esta plaga deben comenzar por una

desinfección previa del local, antes de almacenar la cosecha. Para ello, con las puertas y ventanas cerradas herméticamente se quema, en el interior del mismo azufre colocado en pequeños recipientes. La acción del sulfuroso destruye todos los insectos alojados en las rendijas y refugios apropiados a los mismos y deja el local en condiciones de recibir la cosecha. Se deja el gas actuar durante 48 horas y al final de ese tiempo se airea el almacén. Se suele emplear unos 60 gr. de azufre por cada m.³ de cabida del local.

Si, a pesar de esta primera desinfección, y al almacenar el cereal se presentase el ataque del gorgojo, se efectúa una segunda desinfección con sulfuro de carbono.

Para ello se dispone el grano en montones, desensacándolo si es preciso, y en la parte alta de cada montón se coloca un cacharro de fondo plano y poca altura en el que se echa el sulfuro de carbono a razón de unos 50 gr. por cada Qm. de grano del montón. Se tapa éste con una lona, se cierra el almacén y se deja actuar al insecticida durante 2 días. Los vapores de sulfuro de carbono, más pesados que el aire, tienden a las partes bajas, penetrando por la masa de los montones. La eficacia del tratamiento exige en el granero una temperatura de 18° o más.

A las 48 horas, se airea el local y el grano almacenado, antes de ensacarlo aventándolo bien.

Dejemos ahora esta curiosa familia de los curculiónidos o gorgojos en la que se encuentran tantos y tan variados enemigos de nuestras especies cultivadas, para presentar a Vds. aunque sea brevemente, otros individuos del mundo entomológico, que también este año se han distinguido por su funesta actividad.

Se designan vulgarmente por los agricultores con los nombres de «gata» o «gusanos grises» unas orugas que viven enterradas en el suelo y que causan importantes daños en los cultivos más diversos. La remolacha, el tabaco y la patata son, entre otras muchas, las plantas preferidas.

Estos «gusanos grises» son las orugas de cierta mariposa llamada «*Agrotis segetum*» que es un lepidóptero noctuido, de torax grueso,

recubierto de escamas; alas anteriores triangulares de color moreno claro con una franja exterior aún más clara; alas posteriores más cortas y blanquecinas; antenas bifectinadas.

Las mariposas comienzan a aparecer en el campo desde mediados de mayo, y durante el día permanecen inmóviles bajo las hojas de las plantas, en los troncos de árboles o posadas en las ramas. A la caída del sol comienza su actividad; vuelan durante toda la noche y se alimentan del néctar y jugos de las flores. Después del acoplamiento de machos y hembras comienza la puesta de huevecillos en las hojas bajas de las plantas de cultivo (remolacha, tabaco, etc.) o en las espontáneas y malas hierbas.

La incubación dura unos 10 días dando entonces nacimiento a las larvas jóvenes que se alimentan de las hojas tiernas, causando en este estado pocos daños. Sufren varias mudas y cuando alcanzan la longitud de 4 cm. sus estragos son ya temibles. Durante la noche roen y devoran el cuello de las plantas jóvenes de remolacha y tabaco y las peciolas de las hojas exteriores. Las plantas comienzan a marchitarse y destaca su aspecto decaído y color amarillento entre las plantas circundantes no atacadas. Si durante el día se escarba la capa superior de tierra que rodea una de tales plantas de vegetación lánguida, pronto aparece el «gusano gris», enrollado sobre sí mismo, formando una bola, posición que adopta cuando se siente molesto (de aquí el nombre de «rosquilla» con que también es conocida la oruga de la *Agrotis*).

Las orugas rara vez trepan por la planta para alcanzar las hojas superiores, manteniéndose al nivel del suelo y limitando sus destrozos a la zona superior de la raíz y base del tallo.

A los 35 días las larvas alcanzan su completo desarrollo y se entierran a unos 10 cm. de profundidad donde crisálidan. El estado ninfal dura 15 días apareciendo al cabo de este tiempo la segunda generación de adultos. Estos vuelven a recorrer las fases de evolución descritas, pero ahora el daño de las orugas es mucho menos importante por encontrar las plantas de cultivo más desarrolladas y resistentes a sus ataques.

El invierno lo pasan en forma de crisálidas para dar en mayo nacimiento a las nuevas mariposas.

Los métodos de lucha contra las orugas de *Agrotis segetum* son de dos tipos: culturales y químicos. Ambos se complementan y su práctica reiterada da resultados enteramente satisfactorios.

En los primeros figura la aplicación al cultivo invadido de frecuentes binas que, además de la acción beneficiosa para el cultivo, eliminen las malas hierbas donde la *Agrotis* hace la puesta de huevos. Estas labores sirven además para poner al descubierto las formas invernantes y de crisalidar de primera generación, que expuestas al sol son destruidas por desecación o por la acción de las aves.

La pulverización de las plantas atacadas con caldo arsenical al $\frac{1}{2}$ ‰ de arseniato de plomo en polvo, puede dar buenos resultados a condición de que la pulverización se realice con cuidado, procurando mojar los hojas bajas y cuello de la planta. Para ello es preciso mantener la boquilla del aparato casi al ras del suelo, con lo que se pierde mucho caldo insecticida.

De buenos resultados es el empleo de cebos envenenados y es el procedimiento que más se aplica.

Un cebo de probada eficacia es el siguiente:

Salvado	25 Kgs.
Verde París (aceto-arsénito de cobre).	1 »
Melaza	4 »
Agua	15 a 20 litros.

Para prepararlo se mezcla uniformemente el salvado con el verde de París; le melaza se diluye en el agua y con todo se forma una pasta semifluida.

Este cebo se reparte en montoncitos como de una moneda de 5 céntimos, entre las líneas de plantas; procurando que no toquen a éstas para evitar sus efectos caústicos.

Para una Ha. son suficientes unos 20 Kgs. de cebo envenenado.

Vamos ahora a tratar de un enemigo del manzano, acaso el peor, muy extendido en Asturias, y cuyos caracteres específicos, biología y medios de lucha son enteramente diferentes de los hasta ahora expuestos.

En la lección anterior, hablaba a Vds. de la acción del pulgón lanífero como agente rector principal en la enfermedad del chancro. Hoy trataremos de los efectos de su acción parasitaria propia.

El *Eriosoma* o *Schizoneura lanigerum* es un hemíptero, perteneciente a la familia «Afididos». La familia Afididos engloba casi todos los insectos que vulgarmente se conocen con el nombre de pulgones, aunque el campesino aplica a veces también este nombre a individuos de familia e incluso órdenes muy diferentes.

El pulgón lanífero es oriundo de Norteamérica, de donde pasó a Europa hace siglo y medio, encontrándose por primera vez en un vivero de frutales de las cercanías de Londres. De aquí pasa a Alemania a principios del siglo pasado y más tarde se extendió por toda Europa.

El ciclo biológico del *Eriosoma lanigerum* es bastante complicado y distinto en Europa que en su país de origen. A lo largo de ese ciclo biológico aparecen formas diferentes: unas aladas y otras apteras, hembras sexuadas y hembras partenogenéticas, machos, huevos, etc.

El ciclo completo se reparte en América entre el manzano y el olmo, y es el siguiente:

A fines de septiembre aparecen entre la colonia de pulgones que parasita un manzano una serie de individuos alados que son *hembras sexúparas*. Estas vuelan hasta fijarse sobre un olmo, allí por viviparidad dan lugar a formas sexuadas y sin alas, las cuales, tras sufrir varias mudas, se acoplan y la hembra pone el huevo de invierno. En marzo siguiente este huevo de invierno da nacimiento a una hembra muy activa, llamada *fundadora* la cual dará nacimiento a nuevas hembras que a su vez se multiplicarán partenogenéticamente (es decir sin concurso de macho alguno). Aparece luego una generación de hembras con alas que pasan al manzano conti-

nuando allí su multiplicación, hasta la aparición de las hembras sexuales o precursoras de los individuos sexuados, con lo que se cierra el ciclo.

En Europa todo el ciclo transcurre en el manzano. Además el insecto inverna en las raíces en forma de hembra partenogénica y los individuos sexuados y alados son muy poco frecuentes. En un año el número de generaciones de hembras apteras es de 10 á 14.

Sin embargo y a pesar de esta falta de individuos alados, los medios de diseminación de la plaga son numerosos: las hojas caídas en cuyos peciolo se han fijado pulgones son luego arrastradas por el viento a lugares distintos donde se implanta el nuevo foco. El viento cuando sopla fuerte, puede arrastrar directamente pulgones de uno a otro árbol.

El hombre mismo con sus operaciones culturales en el huerto frutal y sus intercambios comerciales contribuye a la diseminación de la plaga, y de aquí la importancia de la inspección del comercio de plantas vivas.

Basta la aparición de una sola hembra sobre un manzano para condenarle, sino se le defiende, a corta vida, pues ella sola puede dar nacimiento, al cabo de tres meses, a 100 millones de individuos. Afortunadamente esta capacidad multiplicativa está compensada, en parte, por los numerosos enemigos, parásitos y predadores que tienen los pulgones y de alguno de los cuales se aprovecha el hombre para salir airoso en su lucha contra el pulgón lanígero.

Las abigarradas colonias de pulgones hundiendo su pico chupador en las ramas del frutal producen la debilitación general del árbol, lo que da lugar, en variedades poco vigorosas, a la infecundidad, y, en general, a la muerte prematura del árbol.

Las numerosísimas picaduras rompen la corteza y originan tumores cancerosos que llegan a alcanzar el tamaño de una nuez, con lo que se desorganiza el sistema vascular, dificultándose la circulación de la savia, lo que es causa de nueva debilitación que se suma a la anterior.

Los medios químicos de lucha contra los pulgones en general son los tratamientos con insecticidas de contacto. Entre éstos está consagrado el empleo de los compuestos de nicotina, alcaloide que actúa sobre los centros nerviosos del insecto, ocasionándole la muerte.

La dosis a que se emplea la nicotina es de 50 gr. por 100 litros de agua, cuando aquélla es pura, con riqueza de 98 por ciento. Ahora bien; como la simple disolución de la nicotina en el agua carece de poder mojante, es preciso facilitárselo mediante la adición de 1/2 kgs. de jabón blando o potásico.

Es más corriente en el comercio encontrar compuestos de nicotina, como el sulfato de nicotina de 40 por ciento de riqueza; en este caso la dosis a emplear de sulfato serán 125 gr. por 100 litros de agua y 500 gr. de jabón. También se encuentran preparados de jabón nicotinados que abrevian la preparación del caldo insecticida, pues no hay más que disolverlos en el agua a la dosis que se indica.

Con estos caldos se pulverizan los frutales siendo necesario mojar las colonias de pulgones para que aquéllas causen su efecto, al contrario que con los arsenicales en que hasta alcanzar las hojas depositando en ellas el veneno que las preservará de la acción destructora de los insectos masticadores.

Esos productos nicotinados que son de eficacia probada contra toda suerte de pulgones, no lo son tanto cuando se trata del pulgón lanífero. En efecto, este insecto se encuentra admirablemente protegido contra la acción de los insecticidas externos, por la secreción cérica que le recubre por completo.

Se ha intentado dar a aquellas fórmulas más adherencia y penetración por la adicción a las mismas de dosis crecientes de alcohol, pero los efectos parece que no han sido tampoco muy buenos, aparte de que la fórmula resultaba entonces a un precio demasiado elevado.

La elección de variedades resistentes al pulgón lanífero es un medio cultural que debe tenerse siempre presente al establecer

nuevas plantaciones. Pero aquéllas son mal conocidas, poco numerosas y desgraciadamente las variedades más suculentas y productivas son las menos resistentes a la plaga.

El problema de la defensa de las plantaciones existentes, frente a los ataques del pulgón lanígero, se ha aliviado extraordinariamente desde la aclimatación en España del *Aphelinus mali*.

El *Aphelinus mali* es un himenóptero calcidido, parásito endófago del pulgón lanígero, y oriundo como éste, de Norteamérica.

Es una avispa pequeña, de 1 mm. de longitud, con el cuerpo negro y la base del abdomen amarillo; cabeza oscura con antenas de color amarillo negruzco.

Tan pronto como aparecen los adultos, a fines de mayo, la hembra es fecundada y comienza el período de puesta. Esta se realiza diariamente a primeras horas de la mañana o a la caída de la tarde; para ello la hembra comienza por explorar el cuerpo del pulgón con las antenas, acaso para cerciorarse de que no se encuentra ya parasitado. Luego se vuelve, y plegando las alas, introduce el largo ovíscapto en el cuerpo del pulgón depositando en su interior un huevecillo. Esta operación la repite varias veces al día durante su vida de adulto, que no dura más allá de 15 ó 20 días.

El pulgón parasitado va perdiendo la borra algodonosa que lo recubre, y su cuerpo se va haciendo más oscuro hasta volverse completamente negro. A esta variación del aspecto exterior del pulgón corresponde en el interior de su cuerpo el desarrollo del parásito endófago desde la forma huevo hasta la fase adulta.

Esta sale al exterior abriendo un boquete redondeado, en el tegumento externo del Eriosoma, que queda vacío. Así se suceden en el año varias generaciones de *Aphelinus*, hasta que llega el invierno y el pulgón emigra a las raíces a donde es acompañado por su parásito, para reaparecer ambos en la primavera siguiente.

El pulgón no desaparece totalmente, porque ello equivaldría también a la desaparición del *Aphelinus* y éste no extrema su acción parasitaria hasta la propia inmolación; pero la multiplicación

de aquél queda reducida a tan estrechos límites que ya no es un peligro para el árbol.

La aclimatación en España del *Aphelinus mali* se hizo por la estación de Fitopatología Agrícola de Barcelona; y se ha proseguido, más tarde, en otras provincias.

En Asturias se encuentra perfectamente aclimatado y extensamente propagado merced a los repartos anuales de colonias que efectúa la Jefatura Agronómica provincial entre los agricultores que las solicitan.



Como he dicho al principio, he buscado recoger en esta lección, de entre los parásitos de las plantas cultivadas cuyos daños han adquirido este año más importancia económica, aquellos que además me sirvieran para exponer a Vds. los métodos de lucha que hoy conocemos como más eficaces. Tales métodos, en resumen, son los siguientes:

1.º *Métodos culturales*: elección de variedades resistentes; perfección de los medios de cultivo.

2.º *Métodos mecánicos y físicos*: recogida directa de insectos y destrucción por el fuego de los mismos.

3.º *Métodos químicos*: aplicación de insecticidas de contacto o de acción interna.

4.º *Métodos biológicos*: explotación por el hombre de predadores y parásitos, conocidos de los insectos nocivos a la agricultura.

Este último método es el que ofrece hoy día más posibilidades y prometedoras esperanzas, y el estudio y aclimatación de nuevos insectos útiles absorbe, en la actualidad, gran parte del trabajo en los Centros y Estaciones de Fitopatología Agrícola.