

EL GUSANO DE LA SEDA: SU CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

Existe un variadísimo número de insectos que en una de las fases de su metamorfosis expulsan por un órgano especial finísimos hilos de seda, con los que construyen recintos más o menos cerrados (*capullos, bolsas, nidos, etc.*), en cuyo interior permanecen durante un período de inactividad en su vida de relación. Aparte de otros muchos caracteres que les diferencian entre sí, la alimentación de estos insectos es distinta de unos a otros (hojas de morera, ailantus, encina, ricino, etc.); pero la denominación genérica *de gusano de seda*, sólo se aplica a la oruga, llamada larva en este orden de insectos, que se alimenta exclusivamente con hojas de morera y construye un capullo de seda en cuyo interior se transforma primero en crisálida y después en mariposa.

Se trata, pues, de un insecto perteneciente al orden de los *lepidópteros*, suborden *heterocéfalos*, familia *bomícidos*, género *Bombyx* y especie *mori* L. En lenguaje científico se le denomina *Bombyx mori* L.



FASES QUE COMPRENDE LA VIDA DE ESTE INSECTO

Siendo el lepidóptero que nos ocupa, de metamorfosis completa, abarca su ciclo biológico cuatro fases, que son: *semilla*, *larva*, *crisálida* y *mariposa*. Sólo interesa al sericicultor el conocimiento de las dos primeras fases, o sea la semilla y la larva.



Mariposa hembra (aumentada).



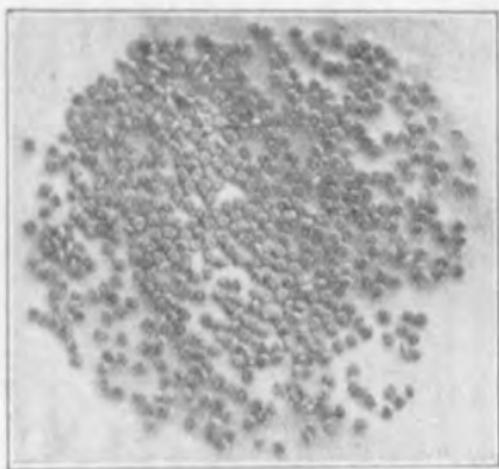
Mariposa macho (aumentada).

DE LA SEMILLA DEL GUSANO DE SEDA

El insecto en su estado perfecto, o sea la mariposa, no tiene otra misión que la de perpetuar la especie; a las pocas horas de salir del capullo hace la postura de 400 a 500 huevecillos, a los que impropiamente se les da el nombre de *semilla de gusano de seda*, por analogía con la de las plantas. Su forma es ligeramente lenticular, su densidad mayor que la del agua y su tamaño, variable con las razas, como la cabeza de un diminuto alfiler.

Con el tiempo experimenta la semilla cambios en su coloración; recientemente puesta presenta color amarillento, más tarde, si procede de hem-

bra fecundada, se torna en rosa, y a los cuatro o cinco días toma su tinte característico de un color pizarra con tonos diversos, según las razas. Los



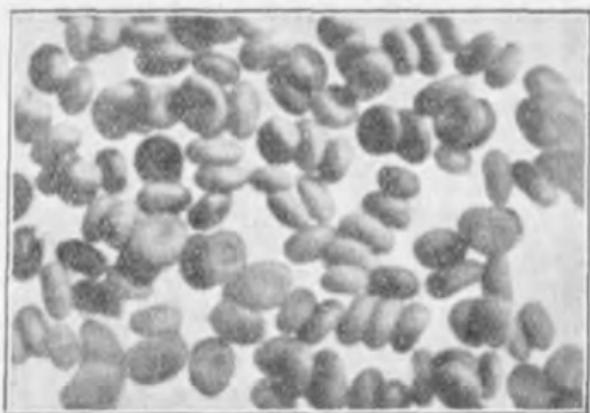
Semilla de gusano de seda.

huevos puestos por mariposas no fecundadas, no cambian su primitivo color y no sirven para la reproducción.

ADQUISICIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA SEMILLA

Es de gran interés para el sedero procurarse semillas que procedan de crías sanas y robustas, ofreciendo además la garantía de haber sido analizadas al microscopio y seleccionadas minuciosamente; una mala semilla ocasiona fatalmente perjuicios de consideración, tanto por lo que toca al sedero como a la industria misma; vale más no criarla.

Por tales razones, el sedero debe acudir a casas de reconocida competencia y formalidad para adquirir sus semillas, exigiendo siempre las garantías necesarias de sanidad, resistencia, robustez y rendimiento; si se trata de semilla extranjera, su envase debe llevar intacto el precinto de garantía, que es una tira de papel que lo cierra y lleva las banderolas de su respectiva nacionalidad. Si la



Semilla de gusano de seda (aumentada)

semilla es producida en España, debe exigirse a la casa vendedora un certificado del análisis de la partida a que corresponda. En caso de dudas, bien se trate de unas u otras semillas, debe acudirse en consulta a la Estación Sericícola de Murcia.

La época de adquirir la semilla en nuestro país debe ser en los meses de septiembre y octubre, conservándola después en locales fríos, secos y ventilados.

La invernación de la semilla en cámara frigorífica produce gusanos más vigorosos y las cosechas conseguidas con esta semilla son superiores en un 25 por 100 a las de semilla no invernada; sus productos son también de mejor calidad y las larvas van más iguales en sus mudas. Esta invernación artificial debe durar tres meses (diciembre, enero y febrero), saliendo de la cámara la semilla en el momento que se vaya a proceder a su incubación. La temperatura de invernación debe ser alrededor de cero grado, y el higrómetro debe marcar término medio 75 grados.

INCUBACIÓN DE LA SEMILLA. MOMENTO INDICADO PARA COMENZAR ESTA OPERACIÓN

Así como el huevo fecundado de las aves necesita recibir una cierta suma de grados continuados de temperatura para dar nacimiento a un nuevo ser, la semilla del gusano de seda requiere estar sometida a una temperatura uniforme y conveniente para que, avivado el germen, salgan al exterior los gusanillos.

Una de las normas que más influyen en la obtención de una buena cosecha es que el gusano ingiera, desde su nacimiento, abundante y sana alimentación, convenientemente distribuida. Al nacer, las mandíbulas del insecto son tiernas y en relación con ellas debe estar la hoja de morera; más tarde, a medida que ésta se desarrolla, van robusteciéndose aquéllas, y el insecto necesita mayor cantidad de hoja, menos acuosa y, por tan-

to, más dura. De aquí la necesidad de supeditar el desarrollo del insecto a la evolución de la hoja de la morera.

Por la razón expuesta, ha de esperarse a que las moreras ofrezcan sus yemas hinchadas, como del tamaño de un garbanzo (*yemas garbanceras*) para trasladar la semilla del lugar en que invernó a los locales de crianza, y dar comienzo a la incubación.

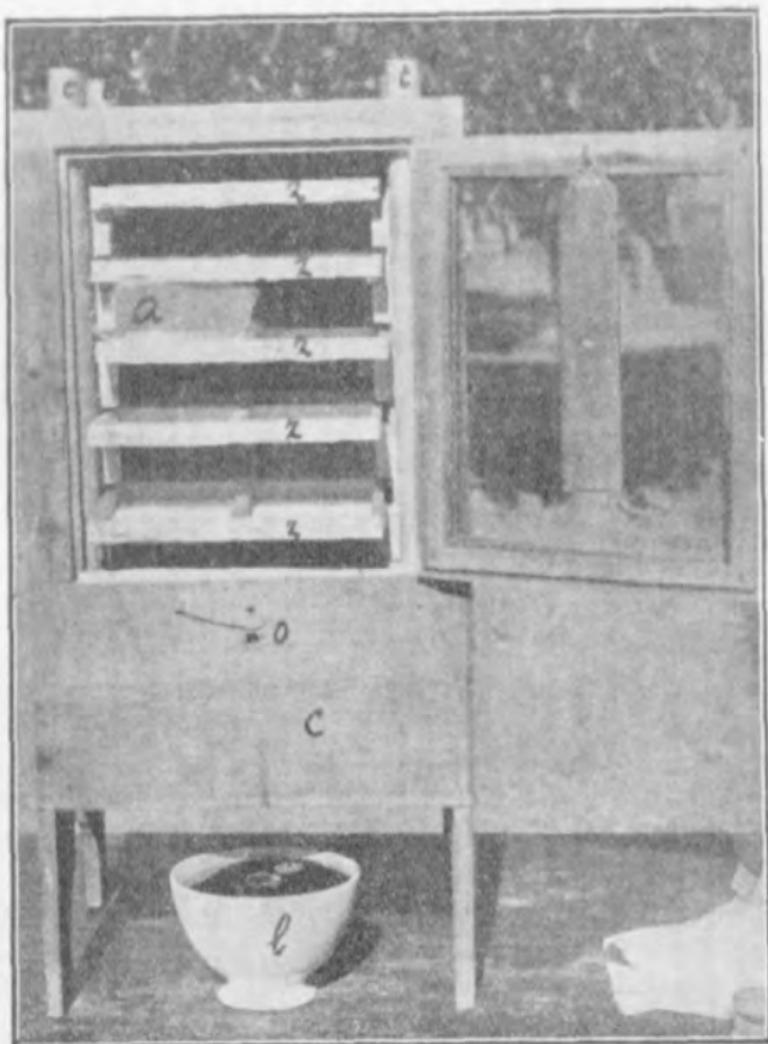
CONDICIONES NECESARIAS A UNA BUENA INCUBACIÓN

Temperatura uniforme, de 15 a 22 grados centígrados, y renovación de aire. Las bruscas oscilaciones de temperatura (*sobre todo los descensos prolongados*), como la falta de ventilación, originan gusanos propensos a adquirir enfermedades, por muy buena que sea la semilla.

INCUBADORAS : SU DESCRIPCIÓN Y MANEJO. PRÁCTICA DE LA INCUBACIÓN

Existen muchos modelos de incubadoras, pero pueden establecerse dos grupos atendiendo a su sistema de calefacción: uno en el que la elevación de la temperatura se consigue por calefacción a llama directa, y otro en el que este efecto se alcanza por medio del agua.

Un modelo sumamente práctico, por su sencillez y fácil manejo, correspondiente al segundo grupo, es la incubadora económica de la Estación Sericícola de Murcia; cualquier carpintero puede construirla, y es la empleada por la mayoría de los sederos españoles. Consta de dos partes esen-



Incubadora abierta. l) Lámpara. c) Caldera. o) Orificio de renovación del aire. z) Zarzos en que se coloca la simiente. a) Tul avivador. t) Tubos de escape del vapor de agua.

ciales: el depósito de agua y la cámara de incubación. El primero está formado por una calderita de zinc, de cabida para ocho litros de agua; de sus cuatro ángulos superiores arrancan otros tantos tubos del mismo metal que, atravesando la cámara de incubación, se abren al exterior en la parte alta del aparato.

La cámara de incubación está ocupada por cinco zarzos, que son unos bastidores de madera, divididos en cuatro compartimientos, con fondo de linón, sobre los que se extiende la semilla. La capacidad del aparato que se describe está calculado para la incubación de diez onzas de semilla.

Entre la tapa superior del depósito de agua y la solera de la cámara de incubación, desembocan unos tubos que arrancan de orificios situados en las cuatro caras laterales del aparato y tienen por misión llevar el aire exterior al interior de la incubadora; el aire ya viciado, sale por otro orificio situado en la tapa superior.

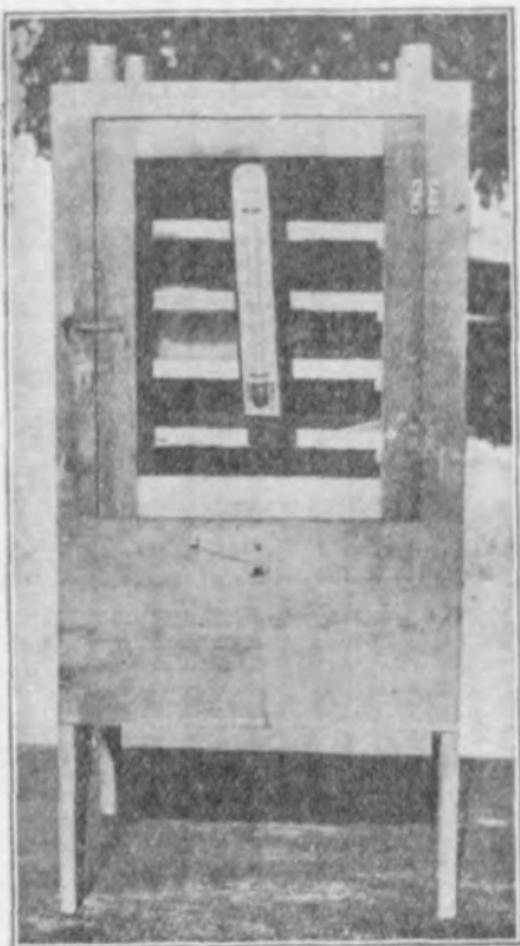
Para la calefacción del agua basta con una mariposa de aceite.

Es de gran interés, en una buena incubadora, que el depósito de agua tenga capacidad suficiente para que, estando apagado de cuatro a cinco horas el origen de calor, no descienda en más de un grado la temperatura en la cámara de incubación.

FUNCIONAMIENTO DE LA INCUBADORA

Con dos o tres días de anticipación al comienzo de la incubación, se traslada la semilla del local en que invernó a aquel en que se ha de incubar,

convenienteamente preparado de manera que su temperatura exceda en uno o dos grados a la de aquél. Pasados estos días se carga la incubadora vertiendo por uno cualquiera de los tubos un



Incubadora en disposición de funcionar.

litro de agua fría; en una vasija aparte se calientan siete litros de agua a la temperatura de 28 ó 30 grados y se vierten en la caldera en igual forma; se cuelga el termómetro en su escarpia, se cierra la puerta de la incubadora, formada por un marco con cristal, y esperamos a que la temperatura se mantenga un grado más elevada que la del local en que se realiza la incubación. En este momento se extiende la semilla en los zarzos de la incubadora y se procura mantener la temperatura al mismo grado durante dos días; pasados éstos, elevamos nuevamente la temperatura en 1 y medio o 2 grados y en esta forma continuamos en períodos de dos días hasta alcanzar la de 22 o 23 grados, de los cuales no es conveniente pasar.

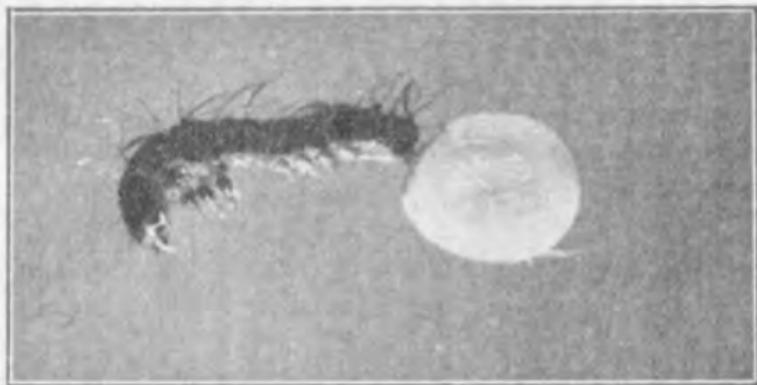
Es condición precisa que la simiente se extienda muy bien, formando capa delgada y sin apelotonar, en el fondo de los zarzos de la incubadora.

NACIMIENTO DE LAS LARVAS

Cuando la semilla comienza a blanquear, lo que acontece dos o tres días antes de iniciarse la avivación, se cubre aquélla con trozos de tul de malla de 1 milímetro (*arrivadores*); encima de éstos se colocan hojitas tiernas de morera y en su busca atraviesan las mallas del tul los gusanos recién nacidos, dejando los cascarones en el fondo del zarzo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA LARVA

La segunda fase de este insecto, como ya hemos dicho, es la de larva, a la que vulgarmente se da el nombre de *gusano*. Su forma es la de un cilindro alargado, recubierto en sus primeros días de pelos negros, que van desapareciendo a medida que el insecto se desarrolla. Apenas salida del cascarón, mide la larva unos tres milímetros y su peso es de medio milígramo; al final de su vida



Gusanillo saliendo del huevo (muy aumentado).

larvar el insecto alcanza longitudes de ocho a nueve centímetros y pesos de cuatro a cinco gramos; es decir, que en sólo cuarenta y cinco días ha aumentado de 8.000 a 9.000 veces el peso que tenía al nacer.

La cabeza de la larva es relativamente pequeña, y está formada por una masa dura; en ella se manifiestan dos mandíbulas, formadas por dos piezas dentadas que se mueven lateralmente como

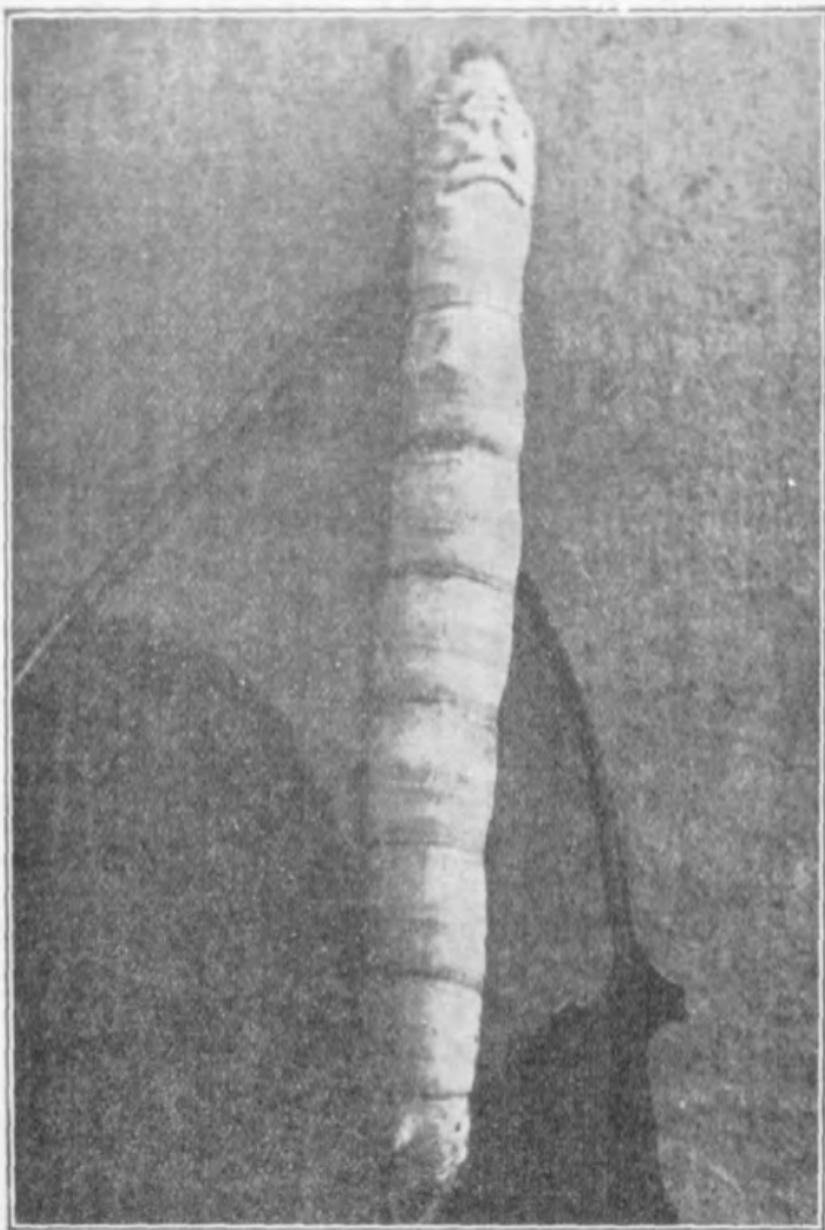
las hojas de una puerta y están situadas entre los dos labios superior e inferior, estas cuatro piezas dejan entre sí un orificio, que es la boca ; a ambos lados y en su parte superior presenta la cabeza una protuberancia terminada en unos pelos largos que constituyen las antenas en las que radica el órgano del tacto ; en la base de éstas se manifiestan unos abultamientos lenticulares en número de seis en cada una, que son los ojos ; finalmente, se observan también en la cabeza otras cuatro piezas, iguales dos a dos, las mayores forman los palpos maxilares y las más pequeñas los palpos labiales ; entre éstos se encuentra el pico del gusano, terminado en un pequeño orificio, que forma la hilera, por la que expulsa la seda.

El cuerpo de la larva está formado por doce anillos ; los tres primeros constituyen el tórax ; en cada uno de estos anillos existe un par de patas con tres articulaciones y terminadas en una uña ; se las llama *patas verdaderas* y son las que subsisten en el insecto perfecto.

Los nueve anillos restantes forman el abdomen ; el sexto, séptimo, octavo, noveno y doceavo, están provistos de unos apéndices membranosos que se denominan *falsas patas* y de ellos se sirve el gusano para moverse. En el onceavo anillo se nota una protuberancia encorvada que se denomina *espolón*.

Igualmente se observa al exterior de la larva, correspondiendo a ambos lados de los anillos primero y del cuarto al onceavo inclusive, unos puntos negros, denominados *estigmas*, cuyo sistema

Gusano hilador.



constituye el aparato respiratorio; tales aberturas están defendidas por pequeñas membranas que dan paso al aire y le ponen en contacto con el interior del organismo por medio de numerosos canalillos.

La piel, como en los animales superiores, está provista de múltiples y microscópicos orificios por los que la larva elimina por transpiración gran parte de materias perjudiciales, en especial vapor de agua y ácido carbónico. De aquí se deduce la necesidad de que el ambiente del local de crianza sea seco y se ventile con facilidad para que esta función se realice normalmente.

Al interior aparece, en el cuerpo del gusano, como parte principal, su aparato digestivo, ocupándolo casi todo, desde la boca hasta el ano; su forma es la de un tubo, con varios ensanchamientos, dividido en tres partes, que son: el esófago, el estómago y los intestinos. A uno y otro lado del esófago están las glándulas salivales que vierten sus secreciones en la boca.

El estómago se extiende del segundo al noveno anillo y en su interior existen células que segregan un líquido amarillo y viscoso que sirve para realizar la digestión de los alimentos.

En el intestino delgado vienen a desembocar unos vasos urinarios, llamados *tubos de Malpicio*, que hacen el efecto de riñones y recogen los productos oxidados de la sangre para ser eliminados en forma cristalina, por los intestinos.

La respiración se hace por medio de tráqueas

que recogen el aire que penetra por los estigmas y lo distribuyen por todo el organismo.

Bien manifiesta es en la larva la circulación de la sangre; su centro circulatorio está formado por un gran vaso dorsal situado a todo lo largo de su cuerpo; a la temperatura de 20 a 25 grados se cuentan de 30 a 40 pulsaciones por minuto.

De cuanto acabamos de exponer sobre la organización y funciones de la larva, se deduce, como consecuencias prácticas, que, como todo organismo que vive, el gusano de seda respira, consumiendo oxígeno y desprendiendo ácido carbónico; asimismo, este insecto transpira por su piel grandes cantidades de vapor de agua. Por lo tanto, es práctica nunca suficientemente recomendada, la renovación del aire en los locales de crianza, evitándose a la vez que el ambiente esté cargado de humedad para impedir el desarrollo de enfermedades que frecuentemente comprometen el éxito de la explotación.

ÓRGANOS PRODUCTORES DE LA SEDA

En la parte inferior del tubo digestivo, a uno y otro lado del mismo, se aprecian dos vasos de color amarillo de ámbar o blanquecinos que presentan varios repliegues y terminan unidos en la hilera, situada, según hemos dicho antes, debajo de la boca. Estos tubos constituyen los órganos productores de la seda.

ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA VIDA DE LA LARVA

Alimentación abundante y razonablemente aplicada, temperatura adecuada, ambiente seco, ventilación frecuente y luz difusa.

Antiguamente se utilizó como alimento de la larva la hoja de la morera negra (*Morus nigra*), pero la práctica nos ha enseñado que los gusanos que se alimentan con la hoja de morera blanca (*Morus alba*) dan sedas más finas y resistentes; por este motivo es la morera blanca la que se emplea actualmente para este fin.

El gusano de seda puede resistir temperaturas muy bajas, hasta de cinco grados, pero por bajo de ocho grados el insecto permanece aletargado y muere cuando la duración de estas bajas temperaturas se prolonga mucho. Sufre más con temperaturas elevadas, llegando a resistir los 47 grados. Entre estos dos extremos existe una temperatura óptima que oscila entre los 19 y 23 grados para crianzas ordinarias, y de 17 a 19 para aquellas que se destinan a semillación.

A medida que la temperatura es más elevada hay que proporcionar mayor cantidad de alimento a la larva y hacer más frecuentes los cebos, estando en razón inversa con la temperatura la duración de la crianza.

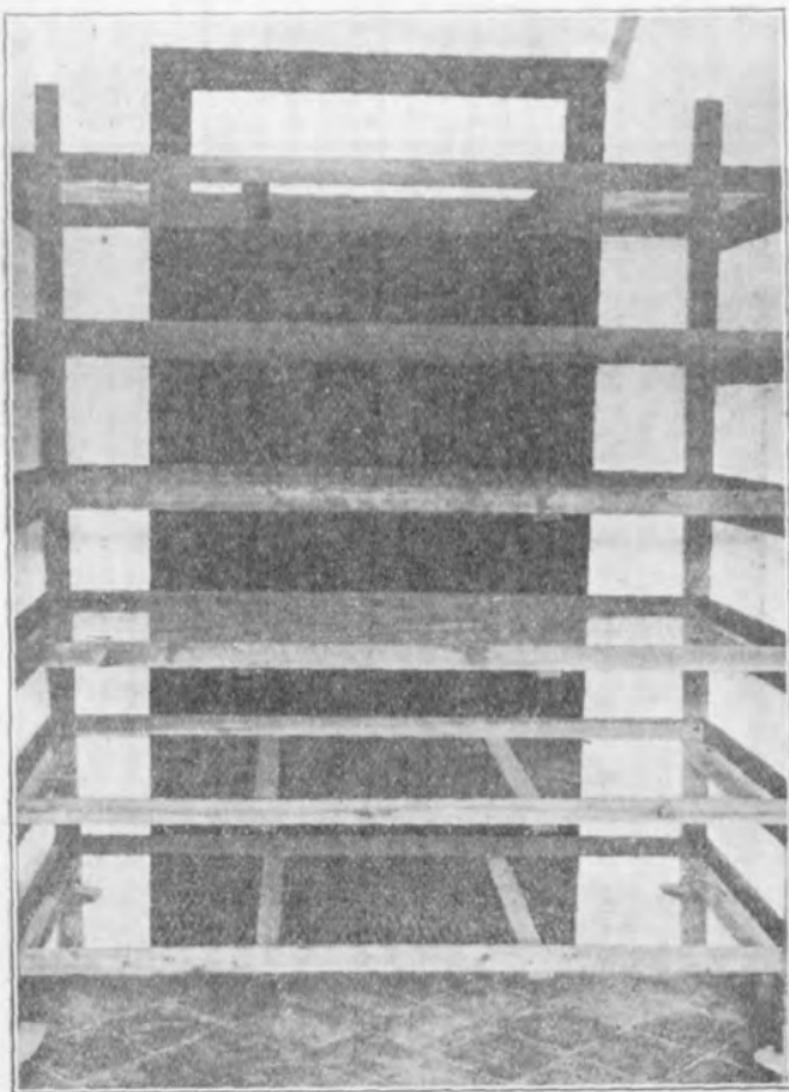
El local destinado a criar gusanos debe ser ventilado con frecuencia, al objeto de renovar el oxígeno consumido por las larvas; debe también ser seco, para facilitar la transpiración cutánea, colocando, si es necesario, materias higroscópicas, tales como el carbonato o cloruro de cal.

LOCALES DE CRIANZA Y MATERIAL NECESARIO

Al local destinado a la crianza de la larva se le da el nombre de *obrador*; sirve para tal fin cualquier habitación de la casa del sedero, siempre que esté bien soleada, no sea muy calurosa, aunque si templada naturalmente, seca y ventilada; si por su disposición especial no se pudiese renovar en ella el aire con facilidad, sería conveniente abrir a nivel del suelo unos respiraderos, en los que se colocarán cogidos o clavados en la pared unos bastidores de madera con tela metálica para impedir la entrada de animales y en correlación con los mismos unas chimeneas en la parte más alta del local; en esta forma el aire circula constantemente, por diferencia de densidades, entrando por los orificios inferiores el aire puro y saliendo por las chimeneas el ya enrarecido. La capacidad del obrador debe ser de 80 a 100 metros cúbicos por cada onza de semilla incubada.

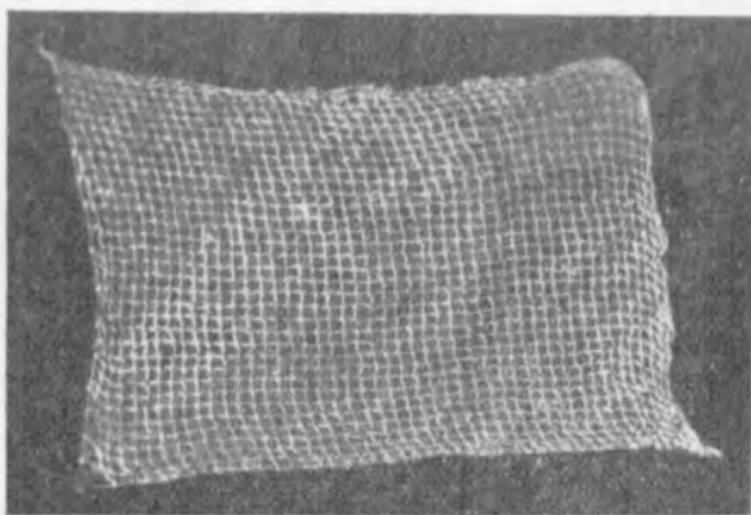
Los gusanos pasan su vida sobre unos zarzos que tienen 1,10 metros de ancho, para su fácil manejo, y longitudes variables, amoldadas a las dimensiones del local, aunque lo más corriente es de tres metros. Se construyen estos zarzos de diferentes materiales, pero los únicos recomendables por su fácil desinfección, son los de cañas mondadas, y tejidas con alambre fino galvanizado, y los de bastidor de madera y tela metálica por fondo.

Para el mejor aprovechamiento del local, los zarzos se montan sobre pies derechos, a la ma-



Andana corriente de tipo lombardo.

nera de estantes, formando lo que se llaman *andanas*. La separación conveniente de los zarzos en cada andana es de 38 centímetros, y general-



Red para deslechar.

mente se forma cada andana con cinco o seis pisos de zarzos.

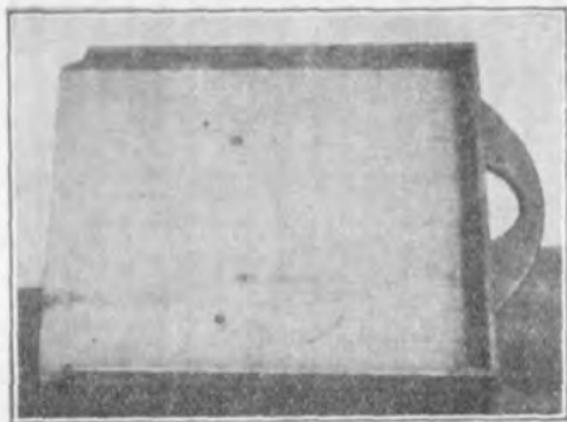
Con las dimensiones marcadas se necesitan tres andanas de cinco zarzos para la crianza de los gusanos procedentes de una onza de semilla, cuando los capullos que se obtengan se dediquen a usos industriales; si la crianza se destinase a semillar, son necesarias tres andanas de seis zarzos.

Para librar a los gusanos y capullos de animales perjudiciales, se colocan en la base de los pies

derechos unas pantallas de latón o de hoja de lata.

Las andanas deben estar separadas entre sí, como igualmente de las paredes, de 75 centímetros a un metro, para facilitar el servicio de la crianza.

Como sabemos, son elementos de gran utilidad, en toda crianza bien dirigida, el uso del termóme-

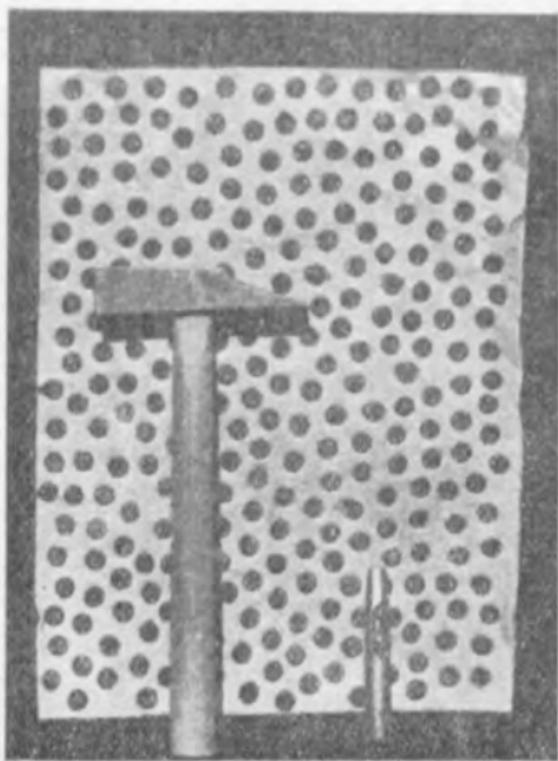


Pala para deslechar.

tro y del higrómetro. Debe disponerse, cuando menos, de dos termómetros, uno colgado fijo en la pared y el otro móvil para tomar en todo momento que se necesite la temperatura en los zarcos colocados a diferente altura, por si nos conviniese cambiar los gusanos de unos a otros. La determinación de la humedad se hace por medio del higrómetro, cuya agua sólo debe oscilar, du-

rante la crianza, entre los 60 y los 80 grados Saussure.

Hemos dicho en otro lugar que la temperatura



Martillo, sacabocados y papel para desechos.

del obrador durante la crianza debe mantenerse entre determinados grados, pudiéndose retrasar o adelantar los gusanos cuando el grado termométrico pase de los límites fijados; si la temperatura es baja, se hace necesario el empleo de la calefacción artificial de los obradores, empleándose a

este fin todos los procedimientos económicos de calefacción que no enrarezcan el aire y no desprendan dentro del local emanaciones gaseosas que comprometan la vida de la larva. De todos los



Cesto para cebar el gusano.

aparatos utilizados, el hornillo Susani es el mejor; consiste en un hornillo ordinario que se construye fuera del obrador; su chimenea, que es bastante



larga, penetra en el interior atravesando una de sus paredes y, después de recorrer dos o tres lados, sale al exterior por el techo.

Con cualquier procedimiento de calefacción que empleemos, es condición precisa que el calor se distribuya por igual en todos los zarzos para llevar uniforme la crianza; con todo, siempre hay que cambiar de zarzos los gusanos con alguna frecuencia, haciendo pasar los de los superiores a los más bajos y viceversa.

Tanto las emanaciones gaseosas, como la elevación de temperatura que producirían la fermentación de los residuos de hojas y los excrementos de las larvas, comprometerían seriamente la vida de éstas; para evitar este peligro, deben quitarse cada dos días dichos elementos nocivos, que forman lo que vulgarmente llaman *lechos*, dándose a esta operación el nombre de *deslechar*; para realizarla con más facilidad, conviene ordenarla de manera que cada día se efectúe con la mitad de la crianza. Para deslechar se emplea papel de estraza perforado o redes de bramante, las que se colocan sobre los gusanos, con ocasión de darles un cebo, y encima hojas frescas de morera; las larvas pasan, en busca del alimento, a través de los orificios del papel o de las mallas de la red y se trasladan entonces a otros zarzos limpios, quedando libres los lechos, que inmediatamente deben desaparecer del local.

Las larvas no deben cogerse con las manos en toda su vida; a veces no es posible evitar que se amontonen y cuando así sucede, es preciso aclara-

rarlas, empleando unas palas de madera para pasarlas de unos zarzos a otros.

La perforación del papel se hace a golpe de martillo sobre un sacabocados de número diferente según la edad del gusano; el más corriente es el de 12. También se usan a este fin máquinas taladradoras.

La hoja se transporta de los árboles que la producen a los locales de crianza, utilizando unas redes especiales de esparto que se denominan *sábanas*, y para darlas en alimento, en otras más pequeñas llamadas *cestos*, recogidas en la boca y con un asa para colgarlas al hombro del obrero encargado de cebar.

En las primeras edades de la larva, es interesante conservar la hoja, para que se mantenga tierna, en recipientes de barro cubiertos con un paño húmedo, y en el final de la crianza, en locales frescos, a poca luz y exentos de humedad, removiéndola con frecuencia para evitar fermentaciones. Por estas razones, no es conveniente que sobre gran cantidad de hoja de un día para otro, ni que su transporte haya de hacerse a largas distancias.

Para que las larvas confeccionen sus capullos, es conveniente formar sobre los zarzos unos bosquecillos de ramujas secas y flexibles de plantas aromáticas; a esta operación se le da el nombre de *embojado*. Las plantas que se emplean son: la boja reina, el romero, el esparto, la madreselva, etcétera.

Registro de operaciones.—En toda crianza bien

ordenada, es muy práctico llevar un registro en el que a diario se anoten todas las incidencias habidas desde la incubación hasta la recolección. Sus observaciones sirven de orientación para años sucesivos.

ESTACION SERICICOLA DE MURCIA

CUADERNO - REGISTRO de las operaciones de crianza de gusanos de sedo

Patrona B.

Benzodiazepine

卷之三

卷之三

THE COUNCIL OF THE STATE

INDICE DE LA CRIANZA

CRIANZA DE LA LARVA

La vida de la larva comprende cinco períodos o edades, separadas por cuatro cambios de piel o *mudas*, enumerándose unos y otras por su orden natural.

Nacimiento de la larva.—Cuando la semilla so-



Primera edad del gusano.

metida a incubación comienza a blanquear, es prueba de que se avecina el nacimiento de las larvas; entonces se colocan sobre aquélla unos trozos de tul de mallas de un milímetro, y cuando en las primeras horas de la mañana se ven algu-

nos gusanillos que andan en busca de alimento, se les pone hojillas tiernas de morera, recién cogidas, las que de tal suerte devoran, que en poco tiempo hacen de ellas como un finísimo encaje.

Primera edad de la larva.—Comprende esta primera edad el espacio que media desde su nacimiento a la primera muda.

Apenas nacidas las larvas, se procura que la temperatura del local de crianza sea, con poca diferencia, la que hay en el interior de la incubadora; una vez conseguida, así que han pasado dos o tres horas de iniciarse la avivación, se cogen las hojillas cargadas de larvas y se trasladan al local de crianza, colocándolas sobre pliegos de papel de estraza doblados al cuarto, haciéndoles ocupar su centro y formando como un rectángulo; el pliego de papel correspondiente se numera con lápiz, indicando que los gusanos que contiene son los primeros que nacieron, o que corresponden a la primera *saca*. En la incubadora se ponen nuevamente hojillas de morera y a las dos o tres horas se sacan las larvas más retrasadas en nacer en el mismo día, colocándolas en el papel correspondiente; en esta forma continuamos durante cuatro o cinco días y desecharmos las primeras y las últimas avivaciones poco numerosas. Cada pliego de papel se señala con su número, indicando el día del nacimiento de los gusanos que contiene.

En las semillas mal invernadas, comienza la avivación hacia el décimo día generalmente, prolongándose los nacimientos a cinco, seis y más; en las que invernaron bien, la avivación se retrata-

sa hasta los catorce o dieciséis, pero en tres días o cuatro a lo sumo, están nacidas todas larvas, lo que supone una ventaja considerable, no sólo



Segunda edad del gusano.

por el mayor vigor de los gusanos, sino porque van más iguales en su vida.

En esta edad deben darse los cebos que buenamente puedan consumir los gusanillos, procurando que la hoja sea tierna y fresca; al dar el alimento debe extenderse éste con cuidado sobre las

larvas y por los bordes del rectángulo formado por el lecho, con el fin que aquéllos no se hacinan. Es lo corriente dar de tres a cinco cebos, procurando se mantenga la temperatura entre los 20 y los 22 grados.

No deben descuidarse los procedimientos hi-



Tercera edad de la larva.

giénicos que hemos aconsejado en otro lugar, renovando frecuentemente el aire del local y desechando cuando los lechos alcancen de 1 a 2 centímetros de altura, aprovechando siempre la aplicación de un nuevo cebo y trasladando los gusa-

nos a otro de los dobleces del papel, para que se aclaren las larvas y terminen por ocupar todo el pliego.

Con alimentación abundante y temperaturas comprendidas entre los límites marcados, hacia el octavo o noveno día, se observa que las larvas pierdan su apetito, mueven con frecuencia la cabeza, su piel se pone tersa y terminan permaneciendo inmóviles con la cabeza levantada; están mudando la primera piel.

En este estado permanecen las larvas de treinta y seis a cuarenta horas, siendo conveniente bajar uno o dos grados la temperatura, procurar que el ambiente no sea muy seco y no causarles molestia alguna. A este estado de inactividad en los gusanos se le da el nombre de *dormida*.

Segunda edad.—Salidas las larvas de la primera muda, entran en la segunda edad. Apenas despertas, se les da un primer cebo poco abundante; pasadas seis u ocho horas se les da otro con mayor cantidad de hoja; con este cebo se deslecha, aclaramiento para que los gusanos se separen.

Como no todas las larvas de una partida nacen en el mismo día, según hemos visto, se hace preciso igualarlas, a cuya operación se llama *emparejar*, y éste es el momento oportuno. Consiste el emparejamiento en adelantar las larvas más atrasadas con una mayor temperatura y cantidad de alimento y en retrasar las más adelantadas con menos calor y alimentación.

Una vez igualadas las larvas debe procurarse que los cebos sean aproximadamente iguales en

cantidad de hoja y uniformemente distribuidos, que las larvas les consuman bien y se les deje tiempo suficiente para que hagan la digestión de los alimentos; se debe deslechar y aclarar con frecuencia.

Siguiendo con cuidado estas normas, todos los gusanos de la partida deben llegar a la vez a subir a las bojas.

Pasados seis o siete días de haber hecho la primera muda, se observan en las larvas idénticos síntomas que al efectuar aquélla: es que hacen la segunda muda; durante ésta, deben observarse iguales cuidados que los allí marcados.

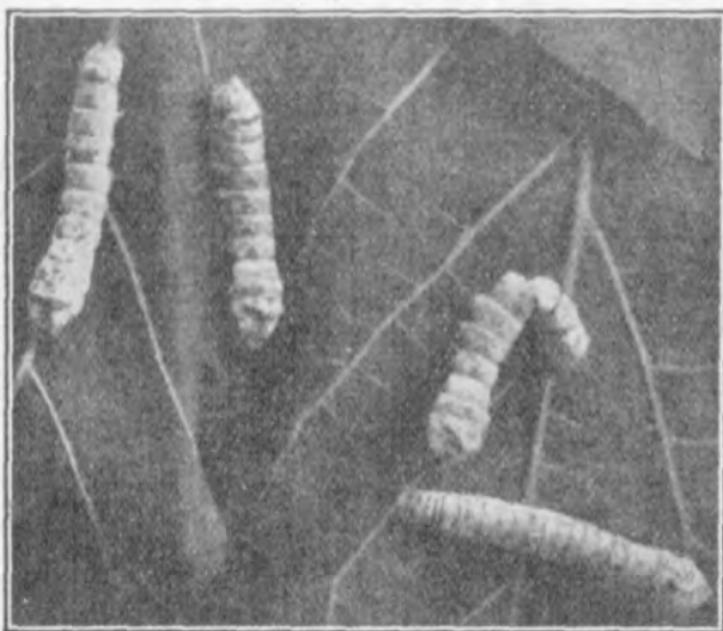
Tercera edad.—Terminada la segunda muda entran los gusanos en la tercera edad; se ordenan los cebos de manera de dar cuatro o cinco diarios, repartiéndolos desde las cinco o las seis de la mañana a las nueve o las diez de la noche.

Al dar el segundo cebo se deslecha empleando los papeles perforados o las redes y procurando aclarar los gusanos; si al levantar los papeles se observase en los lechos algunas larvas que no hubiesen terminado la muda, lo que pudiera ser debido a que no se hizo bien la igualación, se las separa para adelantarlas si se ve que son fuertes; de lo contrario, se tiran fuera del obrador.

Hacia los siete días, se observan iguales síntomas que al efectuar las mudas anteriores, cambiando por tercera vez la piel.

Cuarta edad, denominada freza.—Pasa la larva en esta edad unos ocho días; durante ellos la temperatura debe elevarse en un grado al sosteni-

do en las edades anteriores; el aire se renovará con más frecuencia se procurará no haya humedad y sí gran limpieza en el obrador; como las



Cuarta edad de la larva.

larvas aumentan notablemente de volumen, conviene aclarar más y más en cada deslecho para que no se molesten unas a otras.

Debemos tener la precaución de variar las larvas de los zarzos que ocupan, haciendo pasar las de los altos a los bajos y viceversa; así evitaremos puedan desigualarse a causa de la diferencia de temperatura que de unos a otros se observa naturalmente.

Siendo la más difícil de todas la cuarta muda, que dura unos dos días y medio, precisa gran atención de parte del sedero para cumplir con exactitud todos los preceptos señalados en las anteriores.

Quinta edad, o freza mayor.—Es la más peligrosa de todas y la que más atenciones y cuidados requiere. Para dar el primer cebo esperamos, como siempre, a que todas las larvas hayan terminado su muda; deslechamos al segundo o tercer cebo, aclara-



Larva en los comienzos de la quinta edad.

rando cuanto se pueda, considerando que nunca será demasiado, y sin contemplación alguna separamos todos los gusanos que no presenten aspecto normal.

Dura esta edad unos diez días; durante ellos podemos decir que la larva, más bien que comer, devora, llegando a veces a morir de indigestión y

provocando enfermedades contagiosas que hacen disminuir considerablemente el rendimiento de las cosechas. Para evitar estos peligros, daremos los cebos todo lo uniforme que sea posible, poco abundantes, pero frecuentes, con hoja fresca y poco acuosa; se sostiene la temperatura entre 21 y 23



Final de la quinta edad de la larva.

grados, se activa la ventilación y se extrema la limpieza de tal manera que al entrar en el obrador sólo se perciba el olor a hoja fresca.

Mas no se crea por lo expuesto que es obra en extremo difícil efectuar una crianza, no; es cosa muy sencilla, pero como todo en la vida necesita sus atenciones, y éstas bien observadas conducen generalmente a un éxito feliz.

Hacia los ocho días de terminada la cuarta muda, se observan algunos gusanos que, habiendo adquirido su máximo desarrollo, abandonan el le-

cho y andan errantes por los bordes de los zarzos en busca de sitio adecuado para confeccionar su capullo : son los primeros *hiladores*. Si nos fijamos en ellos, podemos apreciar que su cuerpo está un poco adelgazado, toma color ambarino y transparente, disminuye su peso en un gramo aproximadamente ; deja escapar, en forma de gruesa gota, el único excremento líquido que en estado normal expulsa la larva en toda su vida, y de su hilera se desprende una hebra sedosa ; en este estado se dice que el gusano está *maduro*.

EMBOJADO Y DESEMBOJADO

Una vez que comienzan a verse sobre los zarzos de crianza algunos gusanos hiladores, debe procederse a *rodear las andanas*, o sea colocar bojas en uno de los lados mayores y en los dos cortos, de manera que el tronco se apoye en el zarzo que se emboja y el extremo de las ramas en el inmediato superior ; las bojas deben quedar bien sujetas, arqueadas hacia adentro y claras, de forma que dejen libre la circulación del aire. De igual manera se forma una especie de pared delgada alineando bojas en el centro de los zarzos y en sentido transversal, dividiéndolos en dos partes iguales.

Las larvas, atraídas por el olor aromático de las bojas, suben a ellas, y al encontrar sitio apropiado, sueltan la hebra sedosa y construyen una red irregular que les sirve de sostén ; después limitan un espacio más reducido y tapizando siempre interiormente, confeccionan el capullo de seda con el

contenido de sus glándulas especiales. En la confección de tan maravillosa obra invierte la larva, si la temperatura le es favorable, de tres a cuatro días.

A las veintiocho o treinta horas de iniciarse la



Gusano hilando el capullo.

subida de las larvas a las bojas, el número de hiladores es casi general; es llegado, entonces, el momento de terminar el embojado dividiendo la parte libre de cada zarzo en otras dos o tres con filas transversales de bojas a la manera de las que an-

tes colocamos en el centro, quedando en esta forma divididos los zarzos en espacios de unos 60 centímetros de anchura a los que en Murcia llaman *casicas*.

La masa general de la crianza sube con brío a



Capullo, ya formado, en la hoja.

las bojas y los lechos quedan casi vacíos; se recogen los gusanos de los extremos de cada zarzo y se trasladan al centro, quitando en seguida los lechos. La subida continúa; se pasan a los claros

que haya en los zarzos más altos de la andana los gusanos que buscan sitio para hilar, encerrando en cucuruchos de papel los que, siendo hiladores, estén un tanto atrasados.

Mientras dura la subida se debe mantener la temperatura entre los 20 y los 22 grados, activar la ventilación y procurar que el ambiente sea seco. Una vez encerrados todos los gusanos, se abren los huecos del obrador para que el aire circule bien, evitando reciban los capullos una gran intensidad de luz.

Desembojado.—La recolección de los capullos se denomina *desembojado*.

En el interior del capullo, las larvas se transforman en crisálidas si la temperatura es adecuada, hacia el séptimo u octavo días, lo que se conoce por el sonido seco que se oye al agitar aquél cerca del oído; mas como las larvas no suben todas a la vez a las bojas, según hemos visto, sino que tardan tres o cuatro días en comenzar todas a realizar su obra, es preciso esperar a que todas hayan terminado de crisalidar, para recolectar la cosecha, lo que generalmente sucede a los diez o doce días de principiar la gran subida; para convencernos de ello probaremos varios capullos de diversos puntos de la partida.

Llegado el momento de desembojar, se comienza por sacar fuera del obrador las bojas del zarzo más bajo, y así sucesivamente se continúa hasta el más alto; uno por uno recogeremos los capullos, quitándoles la borra que los envuelve y separando los dotles u ocales, los manchados y los muertos





Andana embojada, con capullos.

e incompletos, dejando sólo los normales, que son los que mejor paga el mercado; la escrupulosidad en la limpieza y clasificación, da mucho mérito a una partida.

CRIANZAS SOBRE RAMAS

Hasta ahora nos hemos ocupado solamente del procedimiento de crianza ordinario, o sea de aquel en que se da como alimento al gusano, la hoja suelta de la morera.

Como en el sistema ordinario, seguidamente de recolectada la hoja de las moreras se realiza la poda industrial, rebajando sus ramas para llevar su vegetación sobre la madera tierna, que es la que da hoja en abundancia, no hay inconveniente alguno en hacer la poda cortando las ramas en-vastagadas, con sus hojas, y darlas en esta forma a los gusanos.

Muchas ventajas ofrece este sistema, tales como la mayor economía en la recolección de la hoja y en su consumo, en los jornales de crianza, en local y material, en el embojado y en la supresión del injerto y mayor ventilación de los gusanos. Pero también ofrece sus inconvenientes, aplicado a las moreras de porte alto y medio, que limitan su indicación a regiones cálidas.

A pesar de lo expuesto, el sistema de crianzas sobre ramas nos ofrece una rápida solución para el resurgimiento de nuestra Sericicultura, ya que es el único medio eficaz para comenzar a criar económicoamente el gusano al año siguiente al de la

plantación de la morera, utilizando el sistema de praderas. Si no ofreciese otras ventajas, ésta sería suficiente para adoptarlo, y más aún por el estado actual de la industria sedera, que nos obli-



Capullo abierto mostrando la crisálida vista de frente.

Capullo abierto mostrando la crisálida en posición vertical.

ga a comenzar por establecer morerales y perder un tiempo precioso en tanto se crían las formas altas. Es el procedimiento para *improvisar* la crianza del gusano de seda en aquellas regiones que no cuentan actualmente con elementos de producción; es la que pudiéramos llamar la verdadera Sericicultura industrial, toda vez que nos permite aprovechar los períodos en que los productos alcancen elevado valor y abandonar la industria cuando los precios fuesen reducidos.

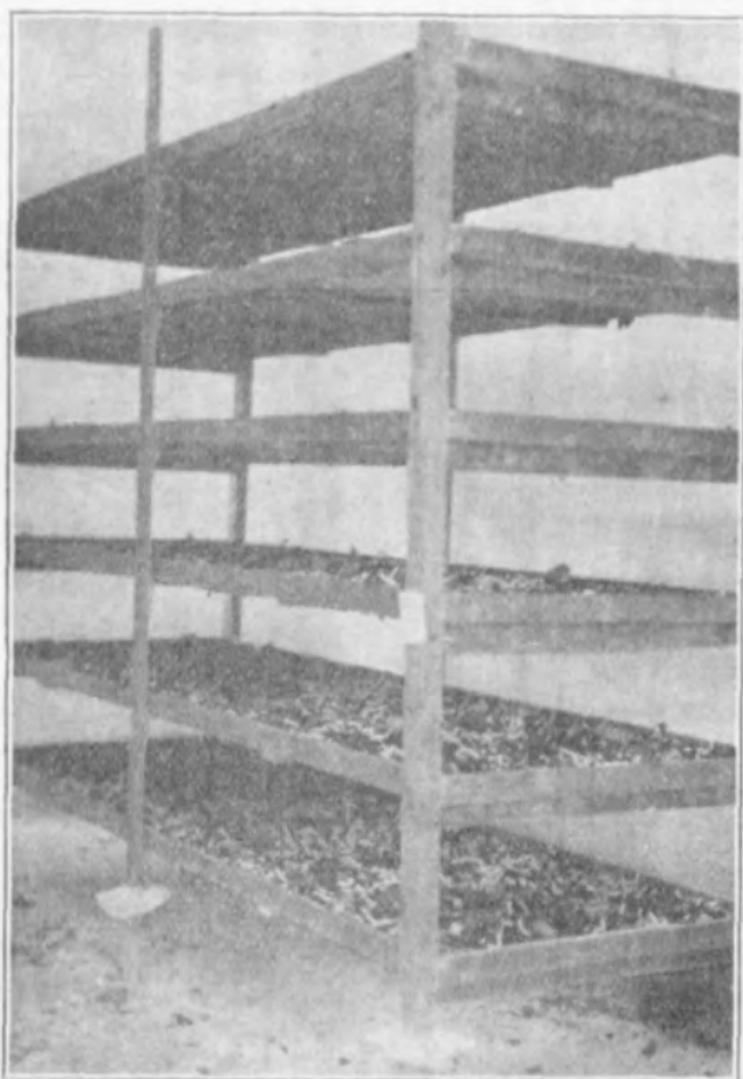
Mas no con lo expuesto pretendemos proscribir la explotación de las formas altas de la morera, antes al contrario, en las regiones verdaderamente sederas constituirán siempre el procedimiento más económico de explotación, ya que se presta a la asociación con toda clase de cultivos; pero en tanto entran en su período de aprovechamiento las



Capullos deformes.

formas altas, las praderas de moreras servirán para mantener la afición produciendo sedas con grandes rendimientos.

Existen varios sistemas de andanas para la crianza sobre ramas, pero en el presente trabajo describimos solamente el ideado por el Director del Observatorio Sericícola de Vittorio Veneto, Sr. Pasqualis, con algunas modificaciones de la



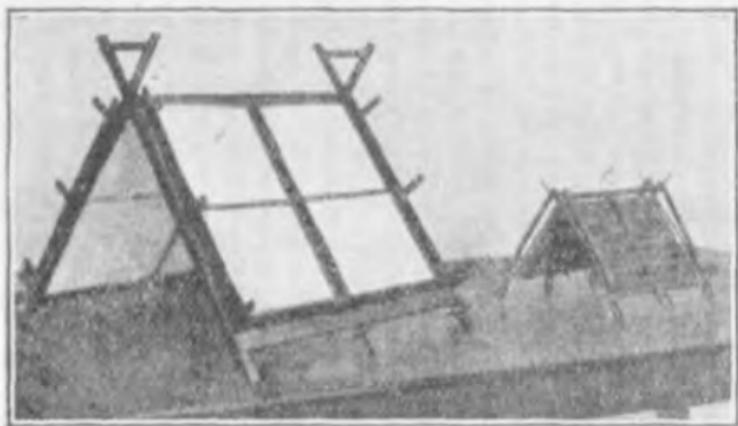
Andana con gusanos.

Estación Superior de Sericultura de Murcia, por ser el que mejores resultados nos viene dando.

Forma esta andana, vulgarmente denominada de *barraca*, como una especie de cubierta de edificio a dos aguas, cuyos pares se cortan, en forma de tijera, a 2,05 metros de altura, formando un ángulo de 80 grados ; estos pares se sujetan entre sí por un listón fuerte, de tres metros de longitud, que une sus cruces en forma de lomera y por dos largueros, uno a cada lado, situados a poca altura del suelo, que sirven a la vez de sostén a dos tablas de 0,20 metros de ancho que van de uno a otro par, a la manera de lejas, en sentido perpendicular a los pares, las que tienen por misión mantener las ramas y evitar se caigan las larvas ; para dar mayor estabilidad a la andana se adiciona en el centro de su longitud otro par supletorio. El espacio que dejan estos pares entre sí y con el central, va ocupado por unos bastidores de madera con fondo de lienzo fuerte, sostenidos por su cara inferior por unas aldabillas clavadas en los pares ; de la cara superior de éstos salen tres clavijeros perpendiculares a los mismos, que miden 0,22 metros de altura, sobre los que se deslizan unos travesaños paralelos a los pares, que sirven para sujetar a ellos unas cuerdas que se emplean para deslechar. Finalmente, los extremos inferiores de los pares van provistos de pantallas de hoja de lata para evitar suban bichos a la crianza. Estas andanas pueden armarse sencillamente, pues todas sus piezas van ensambladas con tornillos. También puede construirse esta andana rústicamente, subs-

tituyendo los bastidores por zarzos de cañas tejidas y mondadas y utilizando para pares rollizos corrientes.

Los gusanos se colocan sobre los planos inclinados en su tercera edad y mejor aún en la cuarta; se les da el alimento con ramas y cuando el lecho alcance de 6 a 8 centímetros, se tienden por encima las cuerdas de que antes hemos hablado,



Andana Pasqualis. *A)* Con bastidores de madera. *B)* Tipo económico hecho con caña.

que van de un extremo a otro de cada plano; sobre ellas se da nuevo cebo y cuando todos los gusanos han pasado a comerlo, se sueltan los bastidores, cayendo al suelo el lecho viejo; en seguida se vuelven a colocar en su sitio los bastidores, se bajan los travesaños con cuerdas, ramas y gusanos, hasta que descansen sobre los planos inclinados, y se sueltan las cuerdas, que servirán para deslechar otra vez, continuando en esta forma has-

ta que los insectos terminen su fase larvar y confeccionen su capullo. Con las dimensiones señaladas hacen falta dos andanas para la crianza de los gusanos procedentes de una onza de semilla.

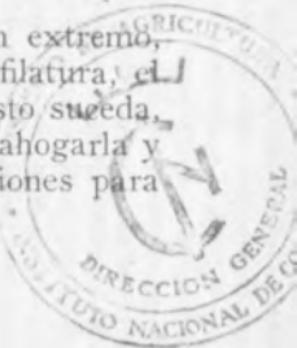
AHOGAMIENTO DEL CAPULLO

A los veinte días aproximadamente de encerrada la larva en el capullo se transforma la crisálida



Mariposa saliendo del capullo (aumentada).

en mariposa, y como ésta sale por un extremo, perforándolo e inutilizándolo para la filatura, el sedero ha de decidirse, antes de que esto suceda, por vender su partida en fresco o por ahogarla y conservarla después en buenas condiciones para su venta.



Los procedimientos empleados en el ahogado de capullos de seda, podemos reducirlos a dos grupos: el industrial o cooperativo y el doméstico.

Ahogaderos industriales o cooperativos.—Para el ahogamiento de grandes cantidades de capullos



Capullo horadado por haber salido la mariposa.

se utilizan potentes aparatos; generalmente, es el calor, bien en forma de vapor o ya de corriente de aire caliente, el agente productor de la muerte de la crisálida.

Los ahogaderos de vapor son simplemente unas cámaras de cierre perfecto, en cuyo interior se coloca el capullo en bandejas, a las que se hace llegar vapor de agua, que mata la crisálida en cinco minutos. Tiene este procedimiento el inconveniente de que los capullos, por su gran higroscopidad, salen muy mojados y requieren mucho tiempo y cuidados especiales para estar en condiciones de venta.

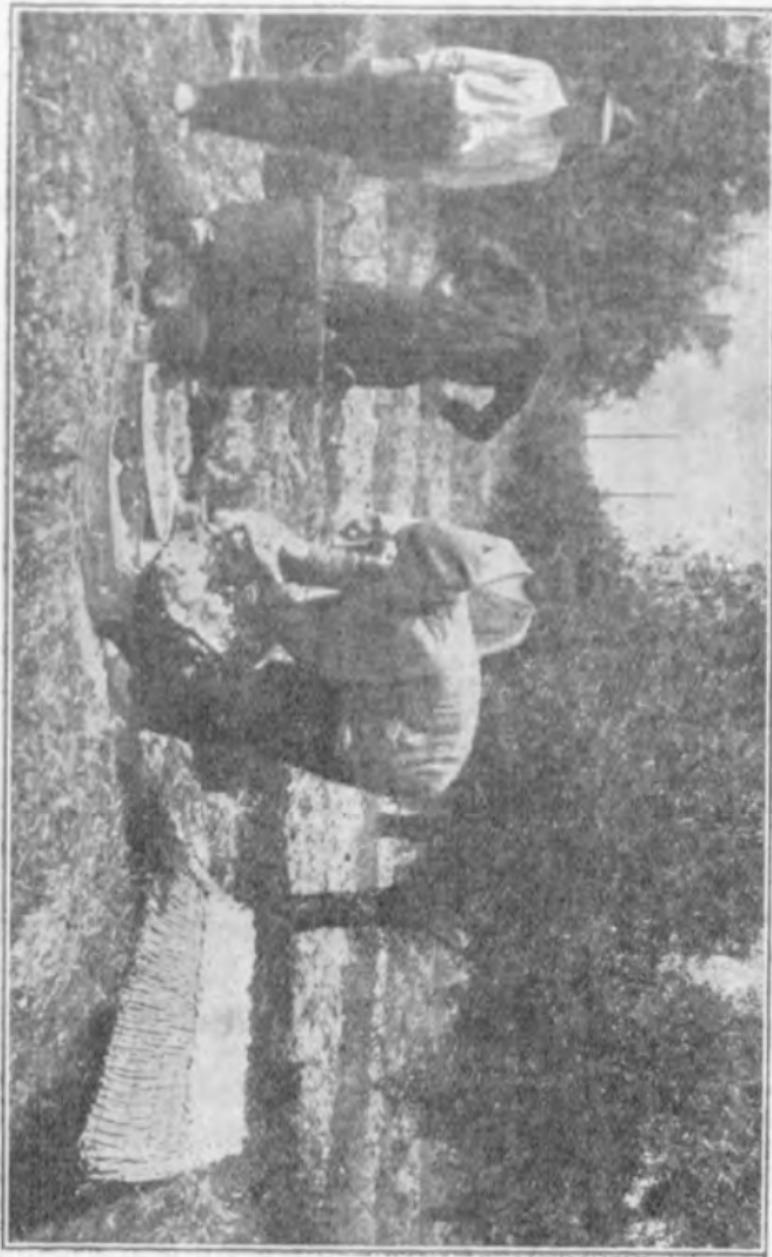
Se conocen numerosos sistemas de ahogaderos

de aire caliente; como ya tenemos dicho, el fundamento de todos ellos es una corriente de aire que se calienta, bien al paso de un horno, bien con caloríferos formados por tubos de aletas, y pasando a través de la masa de capullo produce el efecto deseado. La partida puede salir, con este sistema, ahogada solamente o ahogada y seca;



Vista de un ahogadero secante sistema Pellegrino.

en este último caso, en perfectas condiciones de conservación o de transporte. Para ahogadero cooperativo, el más indicado es el sistema Pellegrino, entre los conocidos hasta ahora. El entrar en detalles de funcionamiento y construcción de estos aparatos, está fuera del objeto de la presente CARTILLA y nos llevaría a extendernos demasiado en este punto, que no es precisamente el que más puede interesar al productor, ya que para ahogar su partida puede acudir a los ahogaderos del Es-



Ahogado doméstico. Carga de las cribas.

tado, si en su región existen, o utilizar otros procedimientos más sencillos y a su alcance, que a continuación describimos, si el Estado no tiene establecido este servicio.

Ahogamiento doméstico.—Los antiguos sederos utilizaron para ahogar sus partidas el calor del sol, el del horno de cocer pan o el vapor de agua; de todos ellos, el más práctico es el último.

Para el ahogado doméstico por medio del va-



Ahogado doméstico. Colocación de las cribas en la caldera.

por de agua se emplea la caldera de colar la ropa, provista de dos cribas, formadas por aros de zinc o pleita de esparto y fondo de tela metálica; dichas cribas se disponen una encima de la otra, descansando en unos trébedes colocados en el interior de la caldera; ésta se cubre con una tapadera de madera, forrada en su cara inferior con chapa de hierro galvanizado y provista de un

asa de madera en la superior; la tapa debe tener un buen ajuste con los bordes de la caldera para que escape el menor vapor posible.

Para realizar la operación se pone al fuego la caldera con cuatro litros de agua, quedando el



Ahogado doméstico. La caldera en funcionamiento.

nivel de ésta como unos 10 centímetros por debajo del aro de los trébedes que van en su interior descansando en el fondo de la caldera. Cuando el agua hierva, se colocan las cribas cargadas de capullos una sobre otra, descansando el fondo de la inferior en el aro de los trébedes; en esta forma, el agua no salpica los capullos, en lo que hay que poner gran atención, porque los inutiliza.

Se cierra la caldera con su tapadera, y a los cinco minutos se vuelca rápidamente el contenido de las cribas sobre un zarzo limpio colocado a la sombra y cuando se enjuguen los capullos, de

manera que no se deformen al tocarlos, se extienden sobre el mismo zarzo; así que adquieren suficiente consistencia, se recogen, se trasladan a la casa y se extienden en capas delgadas en otros zarzos limpios. Diariamente, durante el primer mes, y cada semana por lo menos después, se voltean los capullos para que la desecación tenga lu-



Ahogado doméstico. Descarga de las cribas.

gar de manera uniforme y no se adhiera la crí-sálida a la cáscara, lo que haría desmerecer la partida; una vez que estén completamente secos, pueden envasarse en sacos y conservarlos en sitio seco.

Es buena práctica procurar sea igual la carga de cada criba; para ello se emplea una medida de un kilogramo de capullo aproximadamente; en esta forma sabemos que cada cinco minutos se ahogan dos kilogramos, y deduciendo el tiem-

po invertido en la carga y descarga de la caldera, pueden ahogarse unos 22 kilogramos a la hora.

En tanto no estén completamente secos, no tienen los capullos valor comercial; en nuestros climas meridionales están en condiciones de darlos al mercado por todo el mes de septiembre y en los del norte durante octubre.

En su secación completa pierden los capullos las dos terceras partes de su peso vivo.

SANEAMIENTO DEL OBRADOR

Terminada la recolección de los capullos, es práctica que nunca debe olvidarse la desinfección del local y útiles de crianza, por muy sana que haya sido aquélla. Se comienza por limpiar perfectamente las paredes, el suelo, el techo, puertas, ventanas y material; seguidamente, se lava todo con una disolución de sulfato de cobre al 5 por 100; cuando aun esté todo húmedo se cierra el local lo más herméticamente posible, dejando en su interior el material empleado en la crianza y se quema azufre en la proporción de tres kilogramos por cada cien metros cúbicos, adicionándole, para activar la combustión, 300 gramos de nitro; a los dos días, se abren puertas y ventanas y queda así todo dispuesto para la crianza siguiente.

NOTAS DE INTERES

Consumo de hoja.—Para dar un buen rendimiento los gusanos procedentes de una onza de

semilla, necesitan consumir, en condiciones normales, unos 1.200 kilogramos de hoja, distribuidos en la siguiente forma:

Primera edad...	15	kilogramos
Segunda ídem...	30	—
Tercera ídem...	50	—
Cuarta ídem...	200	—
Quinta ídem...	900	—
<hr/>		
Total...	1.195	kilogramos

Para producir esta hoja se necesitan unas 18 moreras de buen porte y bien podadas.

Superficie que deben ocupar los gusanos.—Los gusanos procedentes de una onza de semilla de 30 gramos deben ocupar aproximadamente, según su edad, los siguientes espacios:

En la primera edad...	1	metro cuadrado
En la segunda ídem...	10	metros cuadrados
En la tercera ídem...	20	—
En la cuarta ídem...	40	—
En la quinta ídem...	60	—

Renovación de aire.—Como ya hemos dicho, en el local de crianza debe haber una renovación de aire lenta, pero continua; según Maillot, los volúmenes de aire necesarios para la crianza de una onza de gusanos son:

En la primera edad...	1.544	metros cúbicos
En la segunda ídem...	1.730	—
En la tercera ídem...	2.306	—
En la cuarta ídem...	3.520	—
En la quinta ídem...	10.276	—

Si la ventilación no es constante y el local es de capacidad de cien metros cúbicos, para la crianza de una onza convendría renovar el aire durante la quinta edad cada cuarto de hora.

Enfermedades del gusano de seda.—A propósito hemos prescindido de hablar de enfermedades en el presente trabajo, ya que si bien son graves las que pueden atacar al insecto productor, como lo revela el peligro que hicieron correr a la industria en otro tiempo, no es menos cierto que hoy que son conocidas las causas del mal y los medios de evitarlas, no hay que tener temor alguno siempre que el sedero se provea de buenas semillas y observe en la crianza las atenciones que hemos señalado.

Datos económicos:

	PTAS.
GASTOS	
Por una onza de semilla seleccionada...	120
Por 1.200 kilogramos de hoja, a 10 pesetas los 100 kilogramos...	120
Por 12 jornales del jefe de la familia sedera, a 4 pesetas...	48
Por 2 resmas de papel para deslechar, a 6 pesetas una...	12
Por 6 cargas de bojas de 9 garbas, a 2 pesetas...	12
<i>Total gastos...</i>	<i>202</i>

PRODUCTOS

Por 65 kilogramos de capullo fresco, a 5,00 pesetas uno...	325
--	-----

PTAS.

BALANCE

Importan los productos...	325
Idem los gastos...	202
<i>Beneficio...</i>	<u>123</u>

Hemos determinado el beneficio por cada onza de semilla que se incuba, mas como una familia, sin ser muy numerosa, puede criar perfectamente dos, tres o cuatro onzas, las utilidades pueden



Diferentes tipos de capullo.

elevarse fácilmente a la cifra de unas 400 pesetas, cantidad conseguida en un período inferior a sesenta días, utilizando sólo las atenciones del personal de la casa que no puede salir a ganar un jornal, ni dedicarse a otras faenas.

Con un gasto de 202 pesetas se ha conseguido una utilidad de 125, o sea un beneficio líquido del 60 por 100 en sólo dos meses, dinero que viene a recogerse en la época de mayores agobios

para el pequeño agricultor, cuando más gastos pesan sobre él y no le quedan productos que llevar al mercado; podemos decir que la seda viene a constituir su desahogo económico anual. El seadero murciano paga con el producto de la seda



Diferentes tipos de capullo.

la renta anual de la tierra que cultiva y aun le sobra dinero para atender a los atrasos habidos en el año y para cubrir algunas necesidades perentorias de la familia; por tales razones, estamos seguros de que la crianza del gusano de seda no puede desaparecer de la huerta de Murcia.

Las cifras anotadas tienen su verdadero valor práctico solamente desde el punto de vista rural doméstico; es generalmente la mujer de la casa, ayudada por los hijos pequeños, la encargada de crear esta riqueza, alimentando gusanos a la vez que atiende a las faenas de su hogar, ya que los jornales que el hombre puede emplear los hemos calculado asignándoles su valor en la cuenta co-

rrespondiente. Producir sedas por negocio, pagando jornales, conduce las más veces al fracaso, y lo peor que hicieron quienes locamente pensaron alcanzar aquellos beneficios fuera de ese ambiente rural que hemos señalado, fué desacreditar la industria, achacándole culpas que sólo a su ambición fueron debidas.

Si tenemos en cuenta, de otra parte, que España necesita emplear anualmente grandes sumas para adquirir sedas del extranjero con destino a nuestras necesidades industriales, y que la capacidad productora de nuestro país es muy superior a nuestro consumo, habremos de deducir que cultivando sedas se realiza una gran labor patriótica.



CULTIVO DE LA MORERA

