

20374

9114

17139

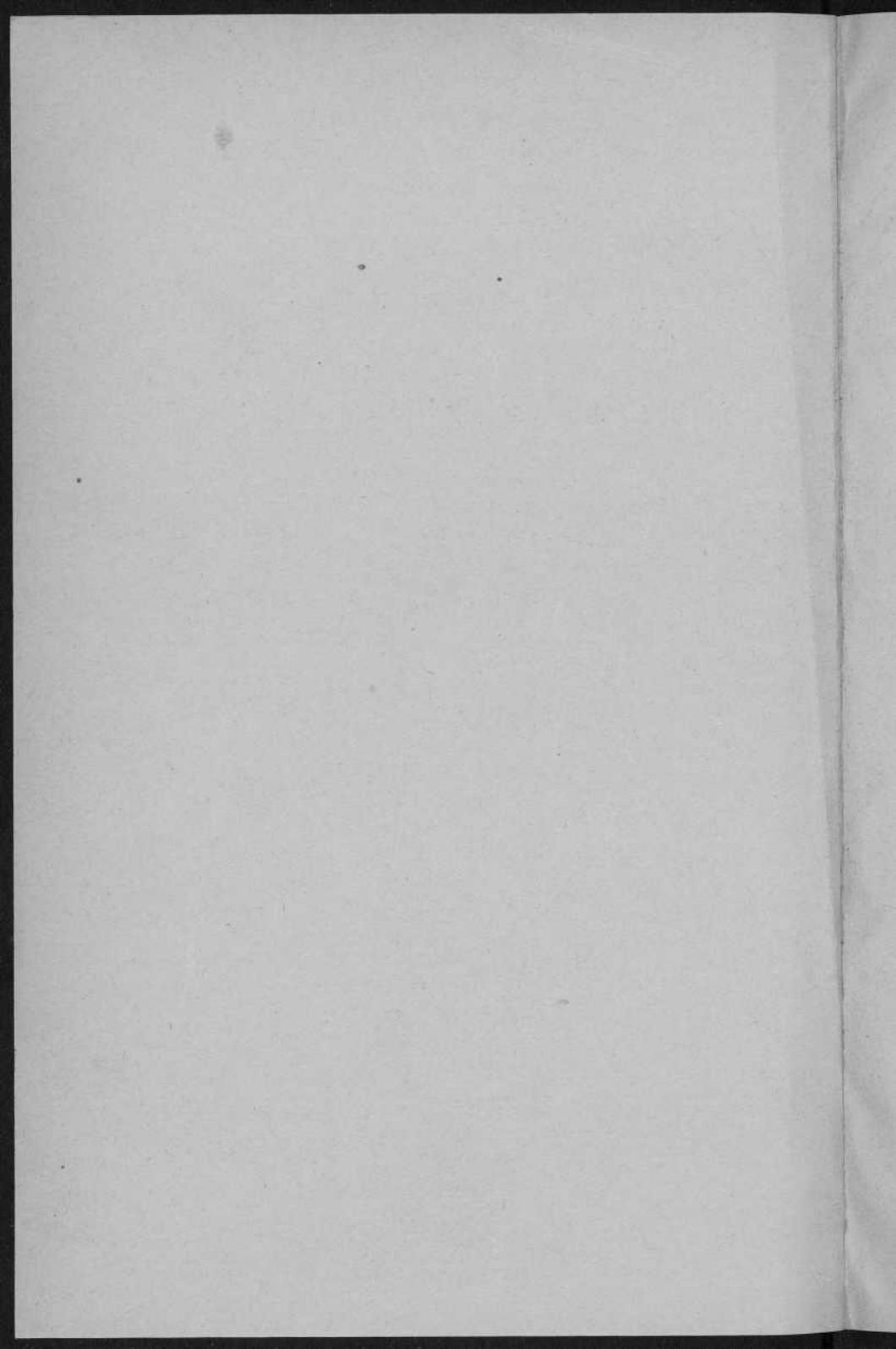
111
136

de



.....

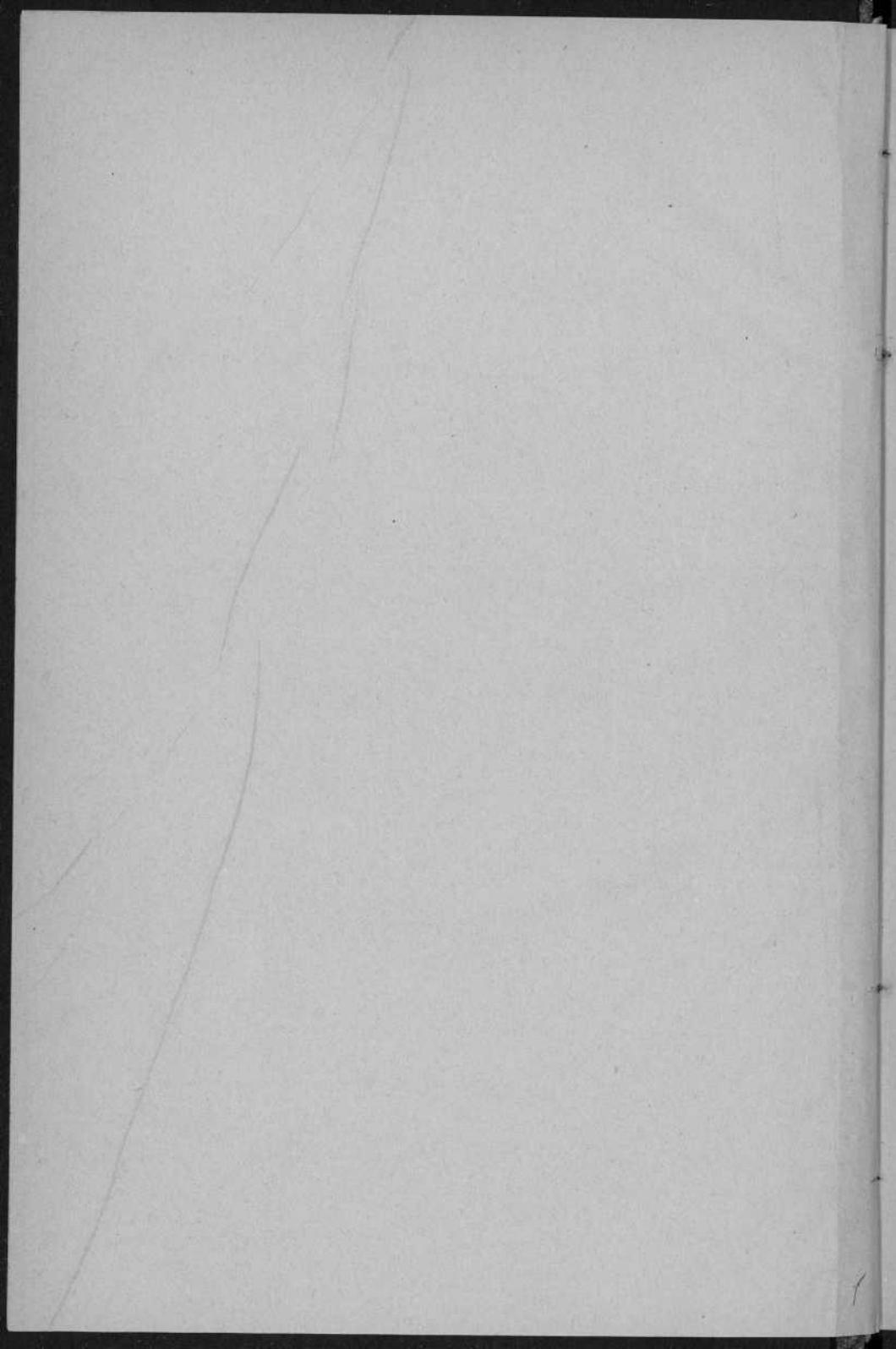
11



DC

13

CRÍA DEL GUSANO DE LA MORERA
Y OTROS GUSANOS PRODUCTORES DE SEDA
HILADO Y ESTUDIO DE LA MISMA



MONOGRAFÍAS INDUSTRIALES

12-1918

CRÍA
DEL
GUSANO DE LA MORERA
Y OTROS GUSANOS PRODUCTORES DE SEDA

HILADO Y ESTUDIO DE LA MISMA

POR

D. FRANCISCO BALAGUER Y PRIMO

Ingeniero industrial, químico y mecánico



NUEVA EDICIÓN

CORREGIDA Y AUMENTADA CON LOS ÚLTIMOS PROCEDIMIENTOS
Y MUY PARTICULARMENTE CON UN BREVE TRATADO SOBRE EL CULTIVO
DE LA MORERA Y DEMÁS ÁRBOLES ÚTILES PARA LA CRÍA
DEL GUSANO DE SEDA



B.P. BURGOS

N.R. 8978

N.T. 118228

C.B.

MADRID

HIJOS DE CUESTA

SUCESOR LUIS SANTOS

Carretas, núm. 9

1918

20374

Es propiedad de los sres. Hijos
de D. J. Cuesta.

ADVERTENCIA PRELIMINAR

La nueva edición que de la *Cria del gusano del moral*, por D. Francisco Balaguer, ofrecemos ahora al público, lleva tales aumentos, que bien puede decirse que constituye una obra distinta, aun habiendo conservado casi en su totalidad la primitiva.

La adición más importante por su extensión, y también por su transcendencia en el mejor éxito de la cria del gusano de seda, la constituye el breve estudio sobre el *cultivo de la morera y demás árboles útiles para la cria del gusano de seda*, con que hacemos preceder la obra del Sr. Balaguer.

Las condiciones del individuo dependen en gran parte de las de sus progenitores; de aquí el gran papel que desempeña la selección en el mejoramiento de las razas. Pero el medio en que el individuo se desarrolla, los elementos con que se nutre, no tienen menos influencia en su suerte futura, y, sobre todo, en la de las generaciones siguientes. Por este motivo hemos creído que no holgaría en este volumen un breve estudio sobre el cultivo de la morera y demás árboles de que se alimenta el gusano, y esto con tanta más razón cuanto que de la buena ó mala calidad de la hoja puede depender la del precioso textil á cuya producción se encaminan los afanes de tanta gente, y también porque muchas de las enfer-

medades del gusano pueden provenir de enfermedades de la planta á que está íntimamente ligada la existencia de aquel insecto.

Además de la adición que acabamos de señalar, hemos introducido otras sugeridas por ineludibles exigencias de los tiempos. La obra del Sr. Balaguer cuenta ya con más de un cuarto de siglo de existencia, y en ese tiempo, ¡cuánto no ha innovado la actividad cada vez más febril del hombre! Necesario nos era, si habíamos de corresponder á la confianza que el público nos otorga, dar cabida á los últimos adelantos en la Sericicultura, remozando, si vale decirse, el libro primitivo, y á esto hemos acudido con la mayor escrupulosidad posible. No ha sido menor la que hemos puesto en la substitución de los datos y cifras aducidos por el autor en distintas ocasiones y con diversos motivos por otros más cercanos al momento en que escribimos. Aquellos datos han sido borrados por los nuevos sedimentos que la rápida carrera de los años, demasiado rápida, por desgracia, ha ido depositando, y deber nuestro era dar á conocer los más recientes, como de más provecho para el lector.

De otras correcciones de menos monta, en estilo y lenguaje, nada queremos decir, pues que no afectan á lo esencial de la obra, aunque todo tiene su valor. Solo añadiremos por vía de conclusión que hemos puesto de nuestra parte todo lo que nos era dable poner, á fin de poder contribuir al fomento de un ramo de riqueza nacional en tiempo tan floreciente, después gravemente decaída, y cuyo renacimiento parece apuntar ahora por diversas partes.



CULTIVO DE LA MORERA Y DEMAS ÁRBOLES ÚTILES

PARA LA CRÍA DEL GUSANO DE SEDA

I

DE LA MORERA BLANCA Y DEL MORAL

Morera (*Morus L.*).—Es un árbol de gran importancia desde el punto de vista agrícola-industrial, por alimentar con sus hojas al gusano de seda y destinarse su madera á la fabricación de muebles, aperos de labor y carretería. Presenta las flores masculinas separadas de las femeninas, aunque en un mismo pie; las masculinas, dispuestas en espigas, se secan y se desprenden de los árboles después de poblados de hojas; las femeninas se muestran agrupadas ó reunidas y constituyen el verdadero fruto llamado *mora*.

El género morera comprende muchas especies; pero las únicas que nos interesan son la *morera negra* ó *moral*, de que hablaremos más adelante, y la *morera blanca* (fig. I.^a), que constituye un árbol de mediana altura. La corteza de esta última especie de morera es gris, áspera, hendida; las ramas se extienden en todas direcciones cuando crecen bravías ó en estado silvestre; la madera es amarillenta y las hojas, alternas, delgadas, color verde claro, en forma de corazón en su base, dentadas y divididas por lóbulos profundos é irregulares. Las flores son axilares y están sostenidas por largos pedúnculos; los frutos son pequeños, globulosos, blancos y rosáceos alguna vez. Su sabor es insípido en general, aunque muy dulce en la zona me-

ridional, donde no solo comen las moras las aves, sino también las personas.

La morera blanca cuenta muchas variedades, siendo las más principales las siguientes:

Morera común de fruto blanco ó silvestre; *morera fioragio* de los italianos, á la que se le cae el fruto antes de la recolección de la hoja; *morera arancina* de los italianos, que es estéril; *morera filipina ó multicaule*, llamada también *multígena* (*Morus cucullata*), que tiene sobre las anteriores la ventaja de crecer rápida-



Figura 1.^a—Morera blanca.

mente y producir numerosos vástagos y hojas muy grandes, delgadas y abundantes, cuya recolección se repite una segunda vez en los países cálidos. Solo se cultiva para explotar sus hojas. Es originaria del Norte de China y de Tartaria, y fué traída á Europa hacia fines del siglo último por el célebre botánico ruso Pallas, que la llamó *morera tártara*, *morera multígena*, y más tarde por Poivre, intendente en las posesiones francesas de la India; pero no se generalizó hasta el año de 1830. *Morera Morettiana* ó *Moretti* (*Morus macrophyla*), obtenida hacia el año de 1870 por los hermanos Zappa, de Milán, con simiente de procedencia directa de la India meridional.

Clima.—Aunque á la morera conviene un clima meridional para desarrollarse bien, se da, sin embargo, en el centro de Europa, con tal que la temperatura no descienda demasiado por debajo de 0°. Puede prosperar en la Europa septentrional cuando se pone suficientemente leñosa para resistir los hielos, y alcanza un complemento de temperatura anual que no baje de 2.400° de calor.

La morera vegeta bien en España, en todos los climas, á excepción de ciertas regiones frías y umbrosas que ocupan determinada altura; pero el clima templado es el que más le favorece. La morera brava resiste mejor los fríos excesivos que la injertada. En nuestra Península prospera en toda la región del olivo; en Aragón, Cataluña, Aranjuez, Toledo, Talavera, Plasencia y otros puntos de Extremadura, en la Rioja, en la ribera de Navarra y en otras muchas comarcas; pero donde da mejores resultados es en la región del naranjo, como se observa en Valencia, Murcia, Almería, Málaga, Granada y otras comarcas andaluzas y catalanas.

Terreno y exposición.—Se adapta á toda clase de terreno el cultivo de la morera, pero resulta mucho mejor en los de aluvión, los margosos, calcáreos, silíceos y arcillosos, con subsuelo permeable. El terreno más conveniente es, sin embargo, el suelto, fresco, profundo, fértil y provisto de riego suficiente, á pesar de que lo mismo vegeta la morera en las llanuras que en las colinas. Gusta de la frescura del suelo, pero rechaza la excesiva humedad cuando procede de estancamiento; así, las moreras más lozanas son, en Murcia y Valencia, las que ocupan las orillas de los azarbes y acequias.

Ejercen muy notable influencia, según el Sr. Bosc, en la calidad de la hoja, el alejamiento de los climas del Norte, lo mismo que la exposición al Norte, al Mediodía, al Levante ó al Poniente. La hoja de los árboles plantados al Norte, ó de los que solo reciben una débil luz de los rayos solares, es más acuosa y menos nutritiva que la de las moreras plantadas al Mediodía ó en sitios bien abrigados. Además, la hoja está más expuesta á la *roña* cerca de las riberas, donde son más comunes las nieblas y las escarchas, ó hielos blancos.

Abonos.—La morera, cultivada para hoja, soporta mejor los

estiércoles recientes que cualesquiera otros árboles frutales, pero no deben aplicársele con exceso, á fin de no provocar enfermedades. Los abonos más adecuados son los cortos y terrosos, aunque también se puede hacer uso de los calcáreos, especialmente en las tierras en que escasea este principio. Por regla general, como la morera es planta que se asocia muy bien con los demás cultivos, los abonos que se den á estos cultivos, sirven para que aquélla se desarrolle admirablemente y rinda tanta ó más producción que las cosechas criadas á su pie.

Multiplicación de la morera blanca.—Puedese multiplicar la morera por semilla, acodo ó estaca. De ordinario se recurre á la siembra, porque así se obtienen más fácilmente plantas robustas y de muchas raíces, con las que se propagan por injerto las mejores variedades.

Para la multiplicación por siembra se emplea la semilla contenida en las moras de la morera blanca, *Moras alba*, siendo condición indispensable escogerla entre las que reúnan las mejores condiciones. Las buenas semillas escasean más de lo que parece. Repútanse generalmente por irreprochables las que germinan y brotan bien, pero no es raro encontrar defectuosas muchas de las que germinan y crecen con tanta rapidez como las de primera calidad. También sucede que en vez de producir individuos bien conformados y de porvenir, resultan seres enfermos, que arrastran una vida lánguida y concluyen por morir pronto. La calidad de la semilla depende de la edad y estado de salud del árbol que la produce. Una morera demasiado joven ó excesivamente vieja no puede producir semilla en condiciones convenientes para la reproducción; además, la morera deshojada y periódicamente podada, no dará otra cosa que una semilla débil. Las mejores moreras para semilla son las de diez á veinte años, plantadas en exposición cálida y á plena luz, nunca injertadas ni podadas, ó las procedentes de pies francos y criadas en bravo.

En la práctica se eligen las moras de plantas adultas, á las que no se les haya cogido la hoja el año antes, aunque muchos arboricultores entendidos aconsejan tomar la semilla para la multiplicación de moreras muy robustas, no deshojadas en dos años consecutivos.

La recolección de las moras para semilla deberá efectuarse cuando hayan alcanzado una madurez completa. Llegado este caso, se sacudirán suavemente las ramas de los árboles, recibiendo el fruto en una tela que se suspenderá debajo de donde haya de desprenderse. Después se eligen las moras mejor conformadas y desarrolladas, preparando con ellas la semilla.

En Italia se emplean tres métodos diferentes para extraerla:

El *primero* consiste en extender sobre una tabla de modo que no se toquen las moras escogidas, y en ponerlas á secar en sitio ventilado. Apresúrase la desecación removiendo de cuando en cuando las moras, y luego que están secas, se restregan entre los dedos para separar la pulpa de la semilla. Después se reúnen los granos, se mezclan con arena seca y se ponen en un sitio fresco y ventilado dentro de saquitos de tela ó vasijas de madera.

Por el *segundo* método se restregan las moras escogidas sobre una tela vieja de enfardar, para que se adhieran al tejido los granos de semilla por virtud de la materia glutinosa con que se cubre la tela. Después de seca ésta, se conserva en un lugar también seco, arrollada ó extendida, aplicándola á la tierra en la primavera, de modo que quede tendida en el suelo con los granos hacia arriba, los que se cubren con 3 ó 4 centímetros de tierra ligera. Al podrirse la tela, sirve de mantillo á las plantas ya brotadas.

Algo muy semejante se practica en nuestras costas del Mediterráneo. Elegidas las moras maduras, se restregan sobre sogas ó pleitas de esparto, entre cuyas mallas se alojan las semillas; después se ponen esas sogas en el semillero ya preparado, y á una distancia conveniente, enterrándolas ó cubriéndolas con una ligera capa de tierra ó mantillo muy repodrido. Al descomponerse las sogas sirven de abono, lo mismo que la tela de enfardar antes dicha, á las tiernas plantas.

El *tercero* de los métodos usados en Italia, es el que merece la preferencia por más fácil y expedito. Consiste en elegir moras, que se ponen á parte por dos ó tres días, y se echan después en un vaso con agua, para facilitar la separación de la pulpa de la semilla; el agua se cambia tres ó cuatro veces, restregando de vez en cuando las moras, hasta que las semillas queden completamente libres. Hecho esto, se colocan en otro vaso que conten-

ga agua fresca, á fin de lavarlas bien y de separar las infecundas, que son las que flotan en la superficie del líquido. Entonces se pone á secar en una cámara ventilada la semilla precipitada en el fondo, mezclándola con arena y conservándola en sacos ó vajijas de madera, para servirse de ella á la venida del buen tiempo.

Procédese á la siembra en la primavera, en un sitio muy llano, bien preparado y próximo en lo posible á alguna reguera, fuente ó alberca.

Desmenuzada la tierra y bien dispuesta, se dividirá en eras de un metro y 20 centímetros de anchura, y se esparcirá la semilla mezclada con dos tercios de arena, á fin de que los granos no caigan próximos unos de otros. Enseguida se cubrirán con tres centímetros de buen mantillo. Durante el verano se harán algunas escardas, con objeto de extirpar las malas hierbas, y de remover y renovar superficialmente la tierra, que se humedecerá con regadera de lluvia, y más tarde con riegos de pie, cuando se presente muy seca la estación y estén al propio tiempo las plantas en disposición de sobrellevarlos. Pasado el primer año, se llevarán las plantas al criadero, si se desarrollan bien durante este tiempo, ó en el segundo, en caso contrario.

El criadero se prepara en invierno del modo acostumbrado, y en la primavera se trazan las líneas de Sur á Norte, distantes entre sí de 70 á 90 centímetros. Se abrirán zanjas en estas líneas de 35 á 40 centímetros de anchura y 50 de profundidad, en cuyo fondo se pondrá un lecho de buen mantillo, y sobre éste una ligera capa de tierra, encima de la cual se extenderán las raíces de las tiernas plantas.

El trasplante se efectuará en primavera, con todo el esmero posible en semejantes operaciones, pero cercenando ó cortando la raíz principal, antes de introducir la planta en la zanja.

Se encardará el criadero durante el primer año para destruir las malas hierbas y remover superficialmente la tierra, regándolo dos veces si la estación fuera seca.

En la primavera del segundo año, ó del tercero, si no se hizo el trasplante en el primero, se cortarán las plantas á cinco centímetros sobre la tierra, á fin de que arrojen un nuevo tallo, recto y vigoroso, destinado á formar el tronco. Aconséjase injertar

los pies en esta época, porque el desarrollo sucesivo de la morera se verifica en la parte injertada, y se ganan por lo menos dos años. Pero si se aspira á que sea alto el injerto, hay necesidad de esperar á que se desarrolle el tronco, á que engruese y se arme de ramas para formar la copa, que se establece con las de primer orden. El injerto que se aplique, será de *escudete* ó *canutillo*, aunque algunos emplean también el de *púa*.

Del pie de la planta talada brotarán muchos vástagos, de los que solo se conservarán dos; pero se suprimirá el menos vigoroso cuando alcancen uno y otro de 10 á 15 centímetros, dejando crecer y formarse el que en definitiva haya de quedar.

Durante el segundo año se practicarán escardas y se suprimirán los brotes laterales que eche el tronco, renunciando á toda cava que remueva la tierra en profundidad, á fin de que se desarrolen mejor las raíces, pues de otro modo resultarían poco numerosas y pequeñas.

Practicando con esmero todo lo expuesto, se conseguirá que el nuevo tronco llegue pronto á la altura de 1,50 ó 2 metros, y que se eleve perfectamente derecho. Si la localidad es propensa á nevadas ó en ella dominan fuertes vientos, se pondrán sólidos sostenes á los troncos.

En los años sucesivos se mantendrán limpios de malas hierbas los criaderos, y libres de brotes laterales las plantas, hasta la altura de 1,50 centímetros, respetando, no obstante, los de la copa. Así continuará la planta cuatro ó cinco años, hasta que se halle en disposición de ser transplantada sin riesgo.

Si no se hizo el injerto en el segundo año, se podrá hacer en el penúltimo ó último de permanencia en el criadero, estableciéndolo ahora alto, porque la planta tendrá ya su tronco muy vigoroso.

En la huerta de Murcia, la morera silvestre ó el moral son los que sirven de patrón, por ser más resistentes que las demás especies, así como la morera blanca es la más apropiada para el injerto, porque ofrece mejores condiciones su hoja para producir una seda más fina.

Transplante de asiento.—Subordínase á la forma que se quiere dar á la morera, y que puede ser en *bravo* (fig. 2.^a), en *copa* ó

vaso (fig. 3.^a) y en *cepa*, aunque comúnmente se la deja desarrollarse en *bravo*, ó naturalmente.

Destinándola para árbol en *bravo*, á fin de que alcance todo su natural desarrollo, se planta en las carreteras y caminos que conducen á las heredades, ó en las orillas de las acequias y regueras; pero en las explotaciones para utilizar la hoja se disponen en filas las moreras en toda la finca, sometiéndolas al com-

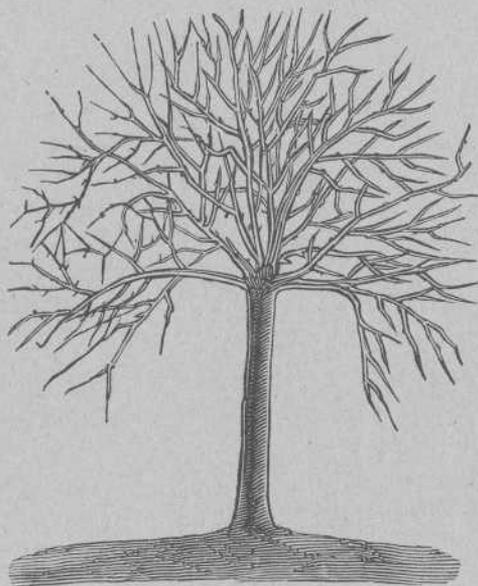


Fig. 2.^a—Morera blanca en bravo.

pás ó marco que permitan sus raíces, en lo que á la distancia se refiere.

Cuando no se asocian con otros cultivos, se plantan frecuentemente á 10 metros de distancia; pero si se ponen filas de vid entre las moreras para encaramar las parras á los árboles, y formar guirnaldas de unos á otros, se procurará establecerlas á la distancia de 15 metros entre líneas, y rebajar á 7 el espacio que media entre planta y planta en la línea.

Oriéntanse de Sur á Norte, especialmente si alternan con vides, á fin de producir la menor sombra posible.

Marcada la distancia se abrirán los hoyos de 2 metros de lado y de 80 centímetros á un metro de profundidad. Se abrirán los hoyos en el otoño, á ser posible, para que la tierra que se saque mejore meteorizándose con el contacto del aire. Se echa estiércol en los hoyos, después un poco de tierra menuda, y sobre ésta se coloca la planta, procurando distribuir las raíces en todos sentidos y cubrirlas también con tierra menuda. Pero puede ha-

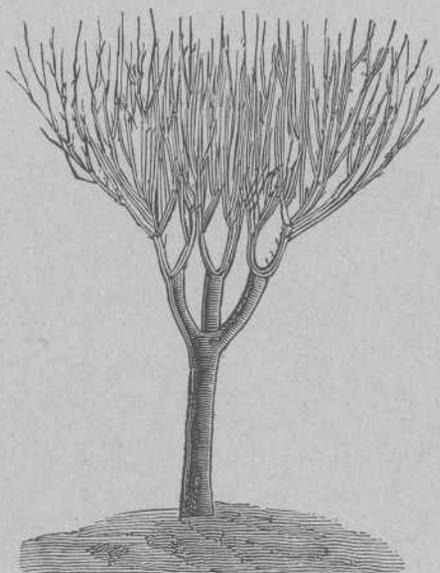


Fig. 3.^a—Morera en forma de copa ó vaso.

cerse el transplante de asiento lo mismo en otoño que en primavera, siempre que el clima lo permita. Al enterrar la planta se habrá de procurar que su cuello no sobresalga del nivel del terreno.

Bien cubiertas las raíces y sentada la tierra sobre las mismas, se cortarán las plantas á metro y medio de altura sobre el suelo, y se suprimirán durante el año todas las yemas que se desarrollen en el tronco, respetando solamente las que ocupen el último decímetro de la parte superior, que deberá servir para formar el primer orden de brazos, ó ramas madres de la copa.

Si la planta hubiese permanecido en el criadero, cesará su

formación cuando los brazos estén algún tanto desarrollados; pero si se hallase aún silvestre ó en bravo, se injertará en la primavera del segundo año de asiento á escudete ó canutillo, sobre las ramas jóvenes desarrolladas y conservadas en el último decímetro del tronco.

Poda de formación de la morera blanca.—La poda de este árbol comprende dos períodos y se practica ordinariamente á la salida del invierno ó después de la cogida de las hojas. En el primer período tiene por objeto formar los brazos ó ramas madres de la cruz; en el segundo se concreta á conservar regularmente la vegetación de los árboles ya formados.

El método más usado para armar las moreras es el siguiente: en el primer año se cortan á 30 centímetros de longitud los tres brazos de la copa que arrojan ramas. Al año siguiente solo se conservan dos de estas ramas, que se podan á su vez á 20 centímetros de longitud, igualmente. Al tercer año se dejan en cada una de estas ramas, convertidas en brazos, otras dos ramas de un año, que se podan siempre del mismo modo, á igual longitud, y así sucesivamente, á fin de que al cuarto año de poda se halle formada la armazón por cuarenta y cinco brazos principales, ó mejor aún, por noventa brazos gruesos y cortos, al quinto. Este sistema presenta el inconveniente de multiplicar mucho los brazos y aproximarlos, por tanto, demasiado. M. Boyer, de Nimes, lo ha modificado suprimiendo las yemas de la base hasta un tercio de la longitud de los brazos, y cortándolas al año siguiente por encima de los brotes de la parte de arriba, en vez de podar á 30 centímetros, obteniendo así la continuación del brazo.

En la huerta de Murcia se transponen de asiento los plantones, ya desarrollados en los viveros é injertados, á lo largo de las lindes ó márgenes, y particularmente en los cajeros de las acequias, donde es muy aprovechada la constante humedad. Cuando se plantan formando líneas en los bancales, se disponen altos los troncos, para que no impidan la acción de las labores de arado y el crecimiento de las plantas de huerta.

En Valencia se disponen más bajas las moreras, y su ramaje se presenta horizontal, sin que por esto se crea que presentan inconvenientes para los demás cultivos. Pónense de asiento los plantones en la primavera, antes de moverse la savia.

La poda en esta planta produce por lo general inmensos daños al tronco, pues se ve minado éste en su parte más principal, á causa de la violenta vegetación que se le imprime. Exteriormente robusto, el tronco se muestra carcomido y podrido en su interior, debido esto á las interminables podas y á la forzada vegetación.

Efectúase la poda formando en el árbol tres brazos principales en posición casi vertical, de los que salen otros secundarios más inclinados, y de éstos los tiernos vástagos que dan las ramillas y las hojas tiernas y jugosas. Cuando se deja mucho ramaje, las hojas son más duras. El Sr. Museros, catedrático de Agricultura, reprueba con gran razón la poda que algunos practican en el rigor del verano, sin tener en cuenta la movida de la savia y sus consecuencias inmediatas de alterar los tejidos y producir su descomposición, al estancarse en Agosto y Septiembre.

En el Piamonte y Lombardía se dejan crecer y acopar las moreras sin aplicarles ningún género de poda; así se practica en la provincia de Almería y en otras de España. Únicamente se concretan las limpias ó mondas á librar de ramas secas las moreras. La fig. 2.^a representa un árbol de esta forma. También es muy seguido en Italia el sistema de podar la morera blanca en forma de *copa ó vaso* (fig. 3.^a). Toda morera destinada á alimentar al gusano con su hoja, y que ha de recibir la forma de copa, se armará baja, alcanzando una distancia de 6 metros en todos sentidos. Se formará la cabeza, ó corona, á 2 metros cuando más, para poderse coger la hoja con comodidad. También se podan en forma de *cepa*, sistema que se sigue en algunos puntos de Italia, Valencia y Murcia, y que solo se diferencia de la *copa ó vaso*, en que las ramas que se dejan en la corona no toman una forma determinada ni dejan libre la cabeza del tronco en su interior. De cinco en cinco años, ó de seis en seis á lo más, se deberán podar las moreras hasta la corona, ó *afrailarlas*, esto es, se deberán cortar todas las ramas cerca del tronco, á fin de que, brotando de nuevo con gran vigor, den hoja abundante.

Los períodos de poda habrán de ser más largos en los países fríos, y no se rebajarán tanto las ramas, haciéndolo solamente sobre la madera nueva y no sobre el casco.

Si se plantan las moreras para servir de apoyo á parras plantadas á su pie, entonces se dirigirá la poda de modo que se imprima á las primeras igual forma que la que se da al olmo destinado al mismo objeto. El empleo de la morera para suspender parras se funda en que soporta la poda sin resentirse, y permite una rica cosecha de uvas bien sazonadas, sin menoscabo de la explotación de la hoja.

Cultivo de la morera blanca.—Las plantaciones de morera blanca necesitan una labor antes de brotar, y agradecen mucho una ó dos entrecavas al año. También les convienen riegos en tiempo seco, pero con gran moderación, siendo preferible no regar á hacerlo con exceso.

Las moreras, generalmente asociadas á cultivos intensivos, disfrutan de los abonos y labores que á los mismos se prodigan; pero cuando se cultivan solas es necesario beneficiarlas de tiempo en tiempo, según queda indicado, y remover la tierra del pie dos veces al año, una al empezar el verano y otra en el otoño.

Recolección de las hojas. — Empiézase en Abril en los países meridionales, continúa en Mayo y termina en Junio, especialmente en las zonas templadas y frías. Al someter la morera por primera vez al deshoje, se cuidará limitar la operación á la cogida de la hoja de los brotes mal situados y de los de la base de las ramas; porque la planta se resentiría, con deshojarla toda, y lo pasaría mal. Al quitar la hoja á las moreras adultas conviene que quede intacto el germen terminal, y de ninguna manera los de la axila de las hojas, pues el primero constituye el órgano destinado á desarrollar la vegetación sucesiva. Por esta razón se reprueba la inveterada costumbre de desgajar las ramillas con hojas y con ellas los gérmenes que contribuyen á vigorizar la planta, lo que no puede menos de suceder recorriendo con la mano las ramas de arriba abajo, al deshojar, en vez de practicarlo desde la base á la cima.

La recolección de la hoja debe hacerse con buen tiempo, siempre que se pueda, ó á lo menos cuando no llueva; porque la hoja mojada es nociva al gusano y se conserva mal, y además porque los árboles sufren á su vez. En días secos el jugo lechoso que sale del sitio que ocupaba la hoja desprendida se

coagula, cicatrizándose pronto la herida; pero cuando llueve, el agua lleva consigo dicho jugo é impide naturalmente la cicatrización.

Las hojas se desprenderán con la mano medio cerrada, pasándola, como ya hemos dicho, de abajo arriba hasta el extremo de los ramos. La recolección se hace con velocidad y sin obstáculos cuando se pasa la mano sobre ramas tiernas, vigorosas y de un solo brote; todo lo contrario sucede cuando se deshojan ramas viejas, erizadas de pequeños brotes y muy pobladas de moras. La recolección de cada árbol debe hacerse en un día, ó dos á lo más, y siempre por completo.

Para mantener robustas y vigorosas las moreras, recomienda Berti-Pichat:

1.º No deshojar antes del tercer año de plantadas de asiento é injertadas.

2.º Deshojar un año sí y otro no hasta el verano del décimo año.

3.º No deshojar nunca por segunda vez en el otoño, sea el que quiera el verano.

4.º Deshojar con el mayor esmero posible.

5.º Deshojar completamente, porque dejando intactas algunas hojas en la cima de las ramas, se reproducirán mal las hojas en general, no caminando por igual los jugos á todos los puntos de la planta.

6.º Por último, valerse de escalas dobles para podar y coger la hoja de las moreras que no estén al alcance de la mano, á fin de no romper las ramas ni lastimar la corteza.

Rendimiento. — Cultivada la morera en bravo puede rendir, según Rodolfi, 102 kilogramos de hoja en el verano del vigésimo año, si la vegetación es buena y el árbol ocupa un terreno á propósito. Acumulando el producto obtenido antes de esta época, resultan por término medio 58 kilogramos de hoja al año por cada morera.

Según el mismo autor, si se plantan las moreras á 7 metros unas de otras, el producto por hectárea se elevará 582 pesetas al año; á 2,33 metros de planta á planta en bosquete, el rendimiento llega á 723 pesetas, y á 897 si la distancia no excede de 1,17 metros, ó de pie á pie, armados en cepa.

El doctor italiano, caballero Antonio Aloí, dice (1) que la morera cultivada en cepa puede dar de 6 á 12 kilogramos de hoja por metro lineal, si las ramificaciones se extienden 2 metros á lo menos en el sentido de su latitud.

Fructificación de la morera.—La de la blanca tiene muy poca importancia para fijar en ella la atención. En las provincias del litoral del Mediterráneo, particularmente en las de Almería y Murcia, son muy aficionados sus habitantes, sobre todo, los muchachos, á las moras blancas, por su mucha dulzura.

Madera y leña de la morera.—Además de su hoja y fruto, y del papel que desempeña en el cerramiento de las heredades, se estima mucho su madera y se aprecia su leña. Usase bastante la primera en la carpintería para puertas, ventanas, mesas, sillas, persianas y otros muebles de buen aspecto, en obras de construcción y en aperos de labranza, ruedas de noria y otras máquinas hidráulicas. Distínguese á primera vista cualquier mueble de morera por su color amarillo característico.

El ganado come el ramón en el invierno, y además se utiliza este producto como combustible para los hornos, lo mismo que los demás desperdicios de la morera que dejan los carpinteros, torneros y aperadores.

Enemigos de las moreras.—La morera está expuesta á diferentes enfermedades, y es objeto de ataques por diversos insectos. Entre las enfermedades se distinguen principalmente la *hidropesía* y la *peste ó contagio*; y entre los insectos, el *Apate sedentata* y algunas *Ceratenias*.

La *hidropesía* es ocasionada por exceso de jugos mal elaborados, poniéndose la morera casi pletórica. La originan la superabundancia de humedad del terreno, la poca ventilación, el mucho estiércol y una temperatura muy desigual. Se evita la *hidropesía* procurando que la morera no sufra con alguno de estos excesos, y se cura perforando el tronco de parte á parte con una barrena, haciendo que atraviese la médula. Con esta operación expelle los humores y queda sana.

La *peste ó contagio* consiste en una criptógama que se desarrola en las raíces por debajo de la epidermis, propagándose

(1) *Tratato teorico-pratico di agraria.*

por todo el sistema radical y haciendo secarse la planta. Apenas se advierta una morera atacada de esta enfermedad, hay que aislarla con un foso circular profundo, antes que la funesta planta parásita se comuniqué á las raíces y á las moreras vecinas.

Efecto de la humedad del suelo y de la atmósfera, la morera se cubre de líquenes, de los que se la puede librar enjugando ó saneando el terreno. Del mismo modo se libra del *anublo* y del *moho* deshojando primero la parte atacada.

El *Apate sedentata* y algunas *Ceratenias* atacan al tronco de la morera cuando comienza á sufrir alguna alteración morbosa, aunque ésta no sea la causa del mal.

Debe regenerarse la morera que se marchita y seca en su aparato exterior, talándola á flor de tierra, á fin de que salgan de su pie vigorosos renuevos, de los que se elegirá uno que crecerá y constituirá al poco tiempo planta formal, después de injertado, si es que no se prefiere su desarrollo en bravo.

Algunos sacan provecho de las moreras envejecidas para tener un vivero casi permanente. Al efecto abren un foso longitudinal en la base del tronco envejecido y con anchura igual á la de éste. Enseguida arrancan y dejan caer el árbol en dirección al foso; le quitan las ramas; le rodean de cascajo, y le cubren con una capa de tierra de 10 á 20 centímetros. Si se practica la operación en primavera, empiezan á salir muchos renuevos en el mismo año, viniendo otros á reemplazar los que se sacan arraigados para plantar, continuando así por espacio de muchos años; por esta razón se le llama *vivero perpetuo*.

M. Joigneaux considera á la morera blanca como el árbol que recibe más mal trato durante su vida. «No se contenta el cultivador, dice, con injertarlo, primera causa de su debilidad; le despoja además de sus hojas todos los años, ó de dos en dos, y de sus tiernas ramas cada cinco, arrancándole los pulmones para que no respire.»

Moral ó morera negra. (*Morus nigra*, L.).—Arbol bastante elevado y de jugo lechoso, su corteza es oscura; sus hojas alternas, ásperas, cordiformes, dentadas en sierra, divididas algunas veces en tres, cuatro y cinco lóbulos, de un verde oscuro, y pubescentes; sus flores machos y hembras se muestran en espigas en un mismo pie, aunque separadas. Las espigas masculinas

son ovoideas y casi globulosas; las femeninas, ligeramente pedunculadas, bastante gruesas, globulosas y colgantes. Las semillas vienen envueltas en una masa carnosas y jugosa, alrededor de un receptáculo delgado (*sorosis*). Las moras negras son, como hemos dicho, del tamaño de una ciruela de damas, ovoideas, lisas, color purpúreo negro, con jugo viscoso rojo oscuro y sabor azucarado débilmente acidulo, cuando alcanzan el punto conveniente de madurez. La fig. 4.^a representa una ramilla de moral con fruto. El moral pertenece á la familia de las *Moráceas*.

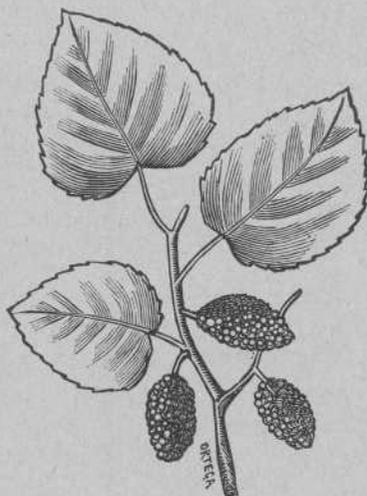


Fig. 4.^a—Morera negra ó moral.

Procede de Persia, donde se explota exclusivamente para utilizar el fruto; pero su cultivo en España se remonta á una antigüedad tan considerable, que nadie puede con probabilidades de acierto fijar la época de su introducción.

Varietades.—Aunque el moral, ó morera negra, está comprendido en la misma clase y género que la morera blanca, á la que se parece mucho, se diferencia de ésta, no solo en las hojas mayores, más gruesas ó carnosas, y más ásperas al tacto, sino también en los frutos, que son más abultados, más largos y de un color de vino oscuro bastante intenso.

Además de la especie de *morera negra*, ó *moral*, de que hemos

hecho referencia, comprendió Linneo otras cinco especies en el mismo género, que son: el *Morus papirofera*, ó moral del papel; el *rubra*, ó moral rojo; el *indica*, ó moral de las Indias; el *tartarica*, ó moral de Tartaria, y el *tinctoria*, ó moral de tintoreros.

Clima.—Resiste la frialdad de la atmósfera mucho mejor que la morera, por lo que se planta donde no se da bien esta última.

Suelo.—Apetece el moral los terrenos de vega, los de riego y los que tienen buen fondo y son algo húmedos; en los parajes elevados y terrenos secos prospera con dificultad y nunca llega á ser tan corpulento. Sin embargo, gusta de la ventilación y no rechaza los terrenos quebrados, aunque no en exceso, como son los que generalmente se le destinan.

Multiplificación.—Propágase por los mismos procedimientos que la morera blanca, y con especialidad por la semilla de las moras negras, que proporciona una planta robusta y resistente.

Transplante de asiento.—Se verificará en la misma forma y condiciones que el de la morera blanca.

Poda.—No recibe este árbol otra clase de poda que una ligera monda aplicada de tarde en tarde, con objeto de suprimir los ramos secos y estropeados, que sin dar hojas ni moras, se oponen al desarrollo de los ramos sanos y vigorosos, y á que circule libremente el aire por el interior de la planta. La forma exclusiva del moral es la que naturalmente resulta de su desarrollo en bravo.

Cultivo.—Cuando el moral se desarrolla aislado de otras plantas, recibe el mismo cultivo que la morera, aunque no tan esmerado.

Recolección de las hojas.—Si se destina el moral á alimentar con su hoja al gusano de seda, que es lo más común, se efectúa la recolección en la forma y con las precauciones dichas al tratar de la recolección de hojas en la morera blanca.

Recolección de las moras.—En algunos países se cultiva principalmente el moral para obtener el fruto, que ya se come fresco, ya se destina á la preparación de jarabes, y en cualquiera de estos casos la recolección se verificará siempre en árboles injertados y cuando las moras hayan alcanzado su completa madurez. Tratándose de la explotación del fruto, se dejará intacta la hoja, á no ser que convenga coger alguna porción para facilitar la

maduración del fruto que, como hemos dicho, madura con mucha irregularidad, prolongándose demasiado el período de la recolección.

Aprovechamiento del moral.—Además del destino especial de su fruto para jarabes, y de la hoja para alimento del gusano de seda, su madera y leña tienen las mismas aplicaciones que las de la morera blanca.

Duración del moral.—Este árbol llega á vivir más de trescientos años, cuando no se le debilita con el injerto y se le trata con moderación durante el deshoje y las mondas.

II

PLANTAS QUE SIRVEN DE ALIMENTO Á OTROS GUSANOS PRODUCTORES DE SEDA

Ailanto (*Ailantus glandulosa*, Desf.).—Denominase también *Arbol del Cielo* y *Barniz del Japón*. Es un árbol de tronco derecho que llega á una altura de 15 á 20 metros, alcanzando en el país de donde procede hasta 30 metros; la copa tiene á veces 6 metros de diámetro, presentando extendidas las ramas. El color de las hojas es verdoso obscuro, que pasa á rojizo, produciendo un hermoso efecto durante el otoño. Las flores son verdes, polígamas, en panículas, y los frutos están formados por cinco sámeras planas, membranosas, terminadas en ala por sus dos extremos; en cada una de ellas se presenta una semilla lenticular comprimida.

Crece este árbol con gran rapidez; se acomoda á los suelos pobres, sin agostarse en la canícula, contentándose con unos cuantos riegos, y tiene además la ventaja de poder vivir bajo la sombra de otros árboles, lo que le hace á propósito para la repoblación entre los viejos y los que están plantados muy espesos.

Madera.—Es blanca amarillenta, compacta, lustrosa, con tejido fino y de bastante duración; se raja con facilidad; es susceptible de pulimento y propia para muebles y otras obras de lujo.

Cultivo.—El Ailanto prospera en toda clase de terrenos y exposiciones, prefiriendo, sin embargo, los suelos algo ligeros, hú-

medos, profundos y abrigados. Donde encuentra labor y frescura crece con una rapidez extraordinaria, hasta un metro cada año. Se multiplica con facilidad por semilla, por barbados ó sierpes y por estacas.

Aplicaciones.—Usase mucho como árbol de sombra en los paseos y también en los bosquetes, por el bonito contraste que producen los manojos de sus hojas anchas y reunidas, colocadas en las extremidades de sus ramas desnudas, con el color de los castaños, plátanos y tilos.

Hace algún tiempo se le dió gran importancia por muchos agricultores, á causa de haberse importado en Europa un gusano de seda, el *Bombix Cynthia*, que se alimenta con las hojas de esta planta. Después ha perdido en buena proporción dicha importancia, por no haber sido muy satisfactorios los ensayos hechos para la cría de ese gusano. Sin embargo, como puede aún intentarse su repetición, ampliamos á continuación las nociones sobre el cultivo del Ailanto cuando se le destina á la producción de hoja.

Los Ailantos destinados al cebo de gusanos de seda deberán plantarse en liños, de manera que en cada hectárea haya unos 5.000 pies. Durante los dos primeros años, el cultivo solo consistirá en una serie de binas tan frecuentes como sea necesario, ya para que no prevalezcan en el suelo malas hierbas, ya para impedir la reproducción y multiplicación de los insectos. En otoño, después de la caída de la hoja, se desmochan las plantas y se da una vuelta á la tierra con un arado ligero.

La explotación sericícola no deberá empezar hasta el tercer año, ó sea hasta el momento en que los árboles, gracias á los desmoches, se hayan achaparrado y presenten el aspecto de arbustos. Al llegar la primavera, los gusanos habrán de ser alimentados, durante las primeras semanas de su existencia, en recintos cerrados, con las hojas de la planta, que diariamente se recolectarán en las primeras horas de la mañana y cuando aquéllas estén aún cubiertas de rocío. Nunca se arrancarán con la mano, sino que se cortarán cerca de la rama teniendo cuidado de no descortezarla.

Cuando más adelante los gusanos hayan adquirido cierta robusted, se transportarán á los mismos árboles, y desde este mo-

mento ya no habrá que cuidarse de ellos, hasta que hayan tejido los capullos. Pasados unos veinte días se pueden recoger los de los primeros gusanos colocados en los árboles, debiéndose asegurar el recolector de que ya pueden retirarse, con nada más que ejercer presión en los capullos con los dedos y ver que oponen cierta resistencia. Para desprender el capullo, se tira de él suavemente hacia la base del pedúnculo de la hoja y se corta con tijeras el punto redondeado que lo envuelve.

Al estar ya en marcha la explotación de los Ailantos, se les dará todos los años dos labores: una á mediados de Abril y otra en Noviembre, después del desmoche de las ramas.

En China se explotan estos árboles en grande escala para la cría de gusanos de seda.

Roble (*Quercus pedunculata*, Ehrh).—Criado en espesura presenta derecho y limpio el tronco y llega hasta 15 ó 20 metros de altura, mientras estando aislado se ramifica en brazos grandes hasta 6 ó 7 metros, formando una copa ancha é irregular, con numerosos ramos tortuosos y acodados, y con follaje poco espeso. La corteza es lisa y lustrosa, verdosa ó pardo-rojiza en las ramas tiernas, agrisada ó blanquecina en los troncos de los arbolillos jóvenes, y profundamente surcada á lo largo y de un color pardo sucio en los árboles viejos. Las hojas son caedizas, trasovadas, casi sentadas, algo acorazonadas en la base, lampiñas en ambas caras, de un color verde intenso en la superior y algo más pálido en la inferior; la margen ondeado-lobulada. Su tamaño ordinario es de 8 á 12 centímetros de largo y de 3 á 5 de ancho. Las flores, casi coetáneas de las hojas, aparecen al fin de Abril ó en todo Mayo, según las localidades, y los frutos, bellotas, maduran en Septiembre y caen en Octubre.

Siembras y plantaciones. — La siembra de asiento puede hacerse á *chorrillo*, en surcos, ó por *golpes*, en hoyos, en suelo labrado de antemano. Como el roble soporta bien la luz, solo será conveniente echar en los surcos ú hoyos alguna semilla barata de plantas herbáceas, cuando se trata de localidades expuestas á fuertes heladas de primavera. Aunque suele preferirse para la siembra el otoño, se debe efectuarla en muchos casos en primavera, para que en el invierno no sean desenterradas y comidas las bellotas por los animales que en esa estación carecen de

otro alimento. Las bellotas deberán cubrirse con una capa de tierra que variará entre 2 y 4 centímetros de espesor, según la tierra sea más ó menos suelta.

Obtiénense mejores resultados haciendo la siembra en semilleros y transplantando los arbolitos á los dos años de nacidos, cuidando al hacer esta operación recortar algo la raíz central. En este transplante se ponen los arbolitos algo más espaciados que lo estaban en el semillero, y una vez llegados á cuatro ó cinco años, se verifica la plantación de asiento; prefiriendo para esta operación el otoño, siempre que no se trate de localidades muy frías.

Aprovechamiento. — Las grandes dimensiones que toma este árbol, sin perder por ello nada de su dureza y resistencia, y la duración secular de sus piezas, tanto dentro como fuera del agua, le dan un subido valor para construcciones navales; la industria lo utiliza para piezas de máquinas, muebles, carretería, etc.; la madera de Roble es una de las más estimadas en la fabricación de pipas y toneles.

La leña, el carbón, la corteza curtiente y el fruto para cebo en montanera son bastante solicitados, aunque no sean tan buenos como los de la encina. Finalmente, en los ensayos de aclimatación del *Attacus Yama-Mai* hechos en Cataluña, se ha aprovechado la hoja de la especie de roble que acabamos de estudiar, así como la del roble de bellotas sin peciolo (*Quercus sessiliflora*), en que á continuación vamos á ocuparnos.

Esta especie, conocida con los nombres vulgares de *Roble*, *Roble albar* y otros en diversas regiones de España, no se diferencia de la especie anterior ni en las flores ni en los frutos. Como mejor se distingue es por las hojas, las que, además de ser á veces bastante pubescentes, y hasta vellosas por el envés, y de no presentar tanta variedad de formas como en el *pedunculata*, son pecioladas y aovadas. Aún es mejor carácter para la distinción de ambas especies el que presentan los pedúnculos, puesto que siendo en el *Quercus pedunculata* más largos que los peciolo y que las mismas hojas á veces, son en el *sessiliflora* más cortos que los peciolo, ó faltan por completo, estando sentados los frutos (fig. 5.^a). Florece un poco más tarde que el *pedunculata*, y en Octubre se efectúa la maduración y caída de los frutos. La ma-

dera es de un color algo más claro que la de la especie anterior.

El roble *sessiliflora* vive en localidades de mayor altitud que las habitadas por el *pedunculata*, pudiendo llegar en las montañas hasta 500 metros más que este último.

Su cultivo y aprovechamiento son los mismos que en la especie anterior.

Roble de Borgoña (*Quercus cerris*, L.).—Alcanza las mismas dimensiones que los robles de fruto pedunculado y sentado. Su



Fig. 5.^a—Hojas y frutos de roble de bellotas sentadas.

corteza es gruesa, resquebrajada, de color pardusco en el tronco y más claro en las ramas. Su copa es frondosa, voluminosa y redondeada ú ovalada. Las hojas tienen diversa forma, según las variedades, pero siempre son más ó menos pinatífidas, de contorno general oblongo, angostadas en la base, lampiñas y de un verde oscuro por el haz, pálidas y pubescentes ó tomentosas por el envés, con los nervios de color claro. Las bellotas están colocadas en número de una á cuatro, en un pedúnculo corto y grueso, variando de forma y tamaño.

Dáse bien este árbol en los terrenos sueltos y arenosos, frescos ó secos.

Su madera, compacta y densa, se emplea en los mismos usos que la del roble común; también sus hojas pueden aprovecharse en la cría del *Yama-Mai*.

Melojo (*Quercus Tozza*, Bosc.).—Su tronco es más irregular y menos elevado que los de los dos robles *Quercus pedunculata* y *Quercus sessiliflora*; copa ancha é irregular, corteza pubescente, con las ramillas tiernas, después lampiña y parda en las ramas, y gruesa y profundamente resquebrajada y cenizosa pardusca en los troncos viejos. Las hojas presentan un peciolo corto, partido; son lobuladas, con lóbulos generalmente obtusos, enteros ó con algún diente, y truncadas ó casi acorazonadas en la base; fuertemente vellosas ó tomentosas en el envés, y también en la cara superior. El tamaño ordinario de las hojas es igual ó frecuentemente algo mayor que el de las del *Quercus robur*. Florece en Mayo y disemina sus frutos en Octubre y Noviembre.

El Melojo habita en España las faldas y pendientes de las altas montañas, subiendo en las del Centro (Guadarrama, Gredos) á más de 1.500 metros, y en las del Sur (Sierra Nevada) hasta 2.000. Esta planta no tiene el valor ni la importancia que los robles anteriormente descritos, sobre todo en monte alto; pero en el bajo presenta grandes ventajas por la superioridad de sus productos, en leña, carbón ó corteza curtiente.

De quererla propagar por medio de siembras ó plantaciones pueden aplicarse los procedimientos recomendados para los otros robles, con las modificaciones exigidas por las diversas condiciones locales.

Además de los productos mencionados se pueden aprovechar las hojas para la cría del gusano de roble, como ya se ha hecho en Alia (Cáceres).

Alcornoque (*Quercus suber*, L.).—Es de tronco por lo común poco elevado en proporción al notable grueso que suele adquirir, de ramas delgadas, con corteza lisa y de color castaño obscuro, de ramillas del año cenizas y pelosillas. Sus hojas se presentan aovado-oblongas ó aovado-lanceoladas, enteras ó más frecuentemente dentadas. Son verdes por la cara superior y de color algo más claro que las de la encina, blanco tomentosas por la inferior, con peciolo corto, y finalmente coriáceas y persistentes, de dos á tres años. Los frutos, bellotas, se presentan ya solitarios ya en número de dos ó tres sobre un pedúnculo corto.

El alcornoque es árbol de clima cálido; le conviene la proximidad á los mares, pues en sus inmediaciones la vegetación es

rápida, y el corcho muy fino y elástico. Los terrenos en que domina la sílice son los mejores para este árbol, siéndole perjudiciales los abundantes de cal.

Aprovechamiento.—Considérase como el primero en algunos puntos el de la *casca* para los curtidos, por lo muy rica que es en tanino; pero generalmente la producción del corcho es la que da todo su valor á este árbol. También se pueden aprovechar sus hojas, cuando tiernas, para la cría del gusano de seda de roble, pero no cuando son duras.

Chaparro ó roble enano de bellotas amargas (*Quercus Ilex*).—Es una planta indígena, con hojas persistentes, aovado oblongas, más ó menos prolongadas, enteras ó espinoso-aserradas, blanquecinas por debajo, y frutos en las escamas de las cúpulas ó cascabillos apretados. Existen muchas variedades de este árbol.

Espino albar (*Crataegus oxiacantha*).—Este arbusto forma una especie de arbolillo de ramas generalmente lampiñas, espinosas, abiertas. En algunas localidades adquiere proporciones arbóreas. Tiene las hojas ovales, cuneiformes, dentadas casi desde la base, con los nervios convergentes, lustrosas y de color verde intenso. Florece en Abril y Mayo. Su fruto es pomo ovóideo ó subglobuloso, bi ó trinocular, y es conocido vulgarmente por el nombre de *majuela*.

Críase esta especie de espino en Aragón, Asturias, Cantabria, ambas Castillas, Galicia, Navarra y terraza granadina. Apenas se saca partido de este árbol cuando sus hojas, como las de las demás especies que más adelante enumeramos, pudieran servir de alimento, según el Sr. Lamarre Picquot, al gusano del roble de la India.

Azufaifo (*Zizyphus vulgaris*).—Es árbol de 8 á 10 metros de altura, de tronco tortuoso; las ramas igualmente largas y flexibles, con muchas ramificaciones. Corteza gris plateada, lisa en las plantas jóvenes, cuarteada en las viejas y con escamas pardo-oscurecidas. Madera dura, compacta, amarillenta y de grano fino. Las hojas son elipsoideas, oblicuas, algo obtusas, brillantes por la parte superior, festoneadas, de color verde por ambas caras; no se caen hasta que hiela ó llegan los grandes fríos. Las flores son amarillentas y pequeñas, y el fruto, ovóideo, con pe-

ricarpio carnoso, mucilaginoso y de color blanco amarillento.

Necesita el azufaifo terreno suelto, substancioso, fresco ó de regadío, y se cultiva como los árboles frutales.

Su principal aprovechamiento es el fruto; aunque su madera, recibe el pulimento perfectamente, y sirve para los torneros y ebanistas. La hoja puede servir para alimento del gusano de roble de la India.

Ricino (*Ricinus communis*).—Este arbusto se cultiva con muy buen resultado en España. Es anual, con las hojas anchas, largamente pecioladas, con los lóbulos lanceolados y aserrados. Tiene flores masculinas y femeninas reunidas en un mismo pie de planta. El fruto es una caja espinosa con tres celdas monospermas; la semilla oval, convexa y redondeada por fuera, de superficie lisa, lustrosa, de color gris, marmoreado de pardo. De estas semillas se extrae por expresión y mediante agua caliente, un aceite soluble en alcohol, muy usado como purgante en medicina. También se usa la raíz, aunque con menos frecuencia, como diurética. Las hojas del ricino sirven de alimento á algunos géneros de gusanos de seda, tales como el *Bombyx Cynthia* y el *Bombyx Aurota*.

Membrillero (*Cydonia communis*).—Es árbol resistente, que vegeta en los terrenos pedregosos; su sobriedad y larga vida le dotan de cualidades especiales para dar un buen patrón donde puedan injertarse perales, manzanos, y en general todos los frutales de pipa. Florece muy temprano, por lo que perjudican mucho las heladas tardías á la producción de frutos, haciendo perderse á veces toda la cosecha. Los climas cálidos adelantan la madurez, pudiéndose recolectar los frutos en Septiembre; pero en las regiones menos templadas no maduran hasta Noviembre.

El membrillero necesita algunos cuidados, pues si se le deja á sus solas fuerzas, se vuelve estéril, además de mostrarse siempre raquítico. Multiplicase por semilla, por injerto, por acodo y por estaca.

Aprovéchase de este vegetal la madera y el fruto; la primera es muy apreciada en ebanistería, por adquirir, después de seca, una dureza y un color muy recomendables; el fruto, aunque algo indigesto, se consume en su estado natural, asado ó en dulce. En este último respecto, la utilización del fruto, la carne, la com-

pota y el almíbar de membrillo, son las más frecuentes producciones de la confitería con esta primera materia, representando el consumo de tales artículos una cantidad enorme que asegura un gran porvenir á su producción.

Las hojas del membrillero se han empleado en algunas partes para alimento del *gusano del roble* en la primera edad, y á falta del roble de bellotas con pedúnculo largo.

SERICICULTURA

I

GENERALIDADES SOBRE SERICICULTURA

DE LA SEDA

Historia.—La seda que, según un distinguido autor, es entre las materias textiles lo que el oro respecto de los metales, consta, como todos saben, de un hilo fuerte con el que varias especies de insectos del género *bombyx*, que más tarde describiremos, construyen el capullo que les pone al abrigo de los agentes exteriores, y en cuyo interior sufren su metamórfosis. Entre estos insectos, el más importante y que de fecha más remota viene explotándose por los sericicultores, es el gusano de la morera, que pronto hemos de estudiar con toda la extensión debida.

Por ahora bástanos saber que este gusano, que se nutre de las hojas de la morera, es originario de las comarcas orientales del Asia, como todos los otros gusanos productores de seda que se están explotando ó ensayando por lo menos su aclimatación, en Europa. Según los historiadores que se ocupan en esta materia, 2.698 años antes de nuestra era los chinos aprendieron de la mujer de su emperador Yao el arte de criar el gusano de que se trata, así como el de apropiar los hilos á la confección de los vestidos (1). Mucho tiempo después, pasaron estas artes á la pequeña Bukaria, de donde penetraron en seguida en la India y en la Persia.

(1) Es digno de observación el hecho de que las tradiciones de todos los pueblos atribuyen á las mujeres la gloria de haber inventado el arte de hilar, tejer y coser las telas.

La sedería fué importada mucho después en Europa, á consecuencia de las guerras de Alejandro contra Darío. Pocos años solamente antes de nuestra era fué cuando se vió aquélla por primera vez en Roma, con motivo de los juegos que dió César. Hasta el reinado de Justiniano, estos tejidos procedían de Persia por la ruta de Siria ó de las Indias, por Egipto y el Mar Rojo. Se vendían dichas telas á peso de oro, hasta el punto de que la historia señala el hecho de que el emperador Aureliano negó á su esposa, por demasiado caro, un vestido de seda que hoy puede usar cualquier modesta artesana.

Por el año 552 ó 555, dos religiosos de la orden de San Basilio, procedentes de Constantinopla, regalaron al emperador Justiniano unas cañas que contenían dentro huevos de gusano de seda y semilla de morera blanca que habían traído, con riesgo de su vida, de Serniza ó Serhend, ciudad situada en los alrededores de los montes Imaüs, región del Asia central que parece ser la *Serica* de los antiguos, y de este último nombre (*Serica* ó *Seris*) formaron los latinos la palabra *sericum* para designar la seda. Merced á los estímulos de Justiniano, el arte de criar los gusanos de seda y de explotar sus productos, no tardó en difundirse entre los bizantinos, y al cabo de algunos años, se pudieron ver en Atenas, Tebas, Corinto, etc., varias fábricas donde se trabajaba tan precioso textil.

La industria sedera fué introducida en España por los moros en el siglo ix (1); en el siglo xii la estableció el rey Roger, en Sicilia, desde donde se propagó á Italia del xiii al xiv siglo. A últimos del primero, la introdujo en el condado de Venaissin, el Papa Gregorio X; de Avignon pasó á Nimes y Lyon, y en 1470 la estableció en Tours el Rey Luis XI. Francisco I estimuló singularmente el cultivo de la morera y la fabricación de sederías á su regreso de Italia en 1520; Enrique IV imitó á Francisco I, y en tiempo del célebre Colbert las fábricas de Lyon, de Tours, de Nimes y del Mediodía fueron ya muy florecientes.

En los siglos xv y xvi, según todas las noticias que se tienen de entonces, las sederías de Granada, Sevilla,*Córdoba y Tole-

(1) Sin embargo, refiere San Isidoro en sus escritos que ya existía en tiempo de los godos el cultivo de la morera y cría de los gusanos de seda, con la que se tejían preciosos ornamentos para la Iglesia.

do, superaban en importancia á las que hoy existen en toda la Península, empleando Andalucía solamente 1.000.000 de obreros en dicha industria, llegando su decaimiento después por diferentes causas al último extremo, durante el reinado tristemente célebre de Carlos II, en que desaparecieron por completo los 59.000 telares que antes funcionaban en Sevilla, Granada, Córdoba, Almería, Málaga y Toledo. Según Damián de Olivares, los errores de la Administración, con sus gravosas medidas fiscales, y los onerosos impuestos con que recargó esta industria, junto con la prohibición de exportar seda cruda en 1552, fueron las causas poderosas de ruina de tan preciosa industria.

Durante el reinado de Carlos III se reanimó un tanto la industria sedera, como otras muchas, pero bien pronto vino á experimentar los desastrosos efectos de la invasión francesa á principios del siglo pasado. Sin embargo, al terminar el XVIII contábamos solo con la cosecha anual de 606.887 kilogramos de seda, mientras en 1849, según la Francia inserta en el *Boletín oficial* del Ministerio de Fomento, ascendía ya á 1.104,000 kilogramos, distribuidos del modo siguiente:

	Kilogramos.	Libras.
Valencia.....	552.000	1.200.000
Murcia y Alicante.....	230.000	500.000
Granada.....	184.000	400.000
Talavera.....	138.000	300.000

Según el Sr. Espejo y Becerra (1), la cantidad de seda que se produce actualmente en España cada año es la siguiente:

	Kilogramos.
Valencia.....	300.000
Murcia.....	130.000
Castilla.....	40.000
Andalucía.....	40.000
Alicante.....	30.000
Cataluña.....	20.000
Aragón.....	25.000
Toledo.....	15.000
Extremadura y Castilla.....	10.000
TOTAL.....	610.000

cuyo valor, á 140 pesetas el kilogramo, es de 84 millones.

(1) *Tratado completo de Sericicultura*, por D. Manuel Espejo y Becerra.

La producción de España, según datos más recientes del señor Joanny Pey (1), se eleva á unos 80.000 kilogramos, que en su mayor parte se exportan á Francia. España importa en cambio 130.000 kilogramos de seda cruda y 20.000 de seda trabajada, para la fabricación de sus tejidos.

Importancia de la industria sericícola. — La importancia que tiene la industria sericícola es tan evidente que no hemos de detenernos en demostrarla. Aparte de las pingües ganancias que produce á sus explotadores, ocupa miles de obreros que encuentran en ella un buen jornal. Las pequeñas explotaciones tienen un carácter especialísimo sobre el que es preciso fijar la atención; ocupadas en ellas exclusivamente, ó casi, casi, las mujeres de la casa, resulta en último término una cosecha en que, bien puede decirse, no se ha gastado nada en la mano de obra, por la época en que la cría del gusano se verifica y la poca duración de esta cría; el transporte de la hoja á las gusaneras, ó local donde la cría se verifica, la hacen los labradores al retirarse del campo, de suerte que también puede considerarse este trabajo como gratuito ó poco menos, pues basta dedicar un rato de última hora á la recolección de la hoja de las moreras que ocupan siempre, ó á lo menos deben ocupar, la mismas márgenes del campo en que han estado trabajando todo el día.

Todavía recordamos la importancia que en nuestro país (provincia de Valencia) tenía para las clases más modestas la cría del gusano de seda. En cada familia, por pobre que fuese, se avivaba una, dos ó más crías, y á veces solamente media, que en el espacio de dos meses, término máximo, aumentaban considerablemente su pequeño capital, destinando esta ganancia á la compra de alguna pieza de lujo, y atender á las demás necesidades de la casa. La terrible enfermedad que sobrevino á los gusanos y otras causas menos graves, y fáciles de remediar, han disminuído mucho la importancia de esta tan productiva cosecha, pero confiamos en que con la aplicación de los buenos principios de sericultura han de volver, porque no puede menos, aquellos tiempos tan venturosos para las expresadas clases labradoras.

(1) *Dictionnaire du commerce, de l'industrie et de la banque.*

Considerada la industria sericícola en general, representa intereses de suma importancia, como puede verse por el siguiente estado del Sr. Espejo y Becerra, en el que se expresa el número de kilogramos de seda y valor de ellos, que produce cada nación de Europa.

NACIONES	Producción de la seda.	Precio del kilogramo.	Valor en francos ó pesetas.
Italia.....	9.000.000 kil.	140 frs.	1.260.000.000
Francia.....	3.000.000	»	420.000.000
Turquía.....	2.500.000	»	350.000.000
España.....	600.000	»	84.000.000
Austria.....	400.000	»	56.000.000
Grecia.....	350.000	»	49.000.000
Suiza.....	300.000	»	42.000.000
Alemania.....	300.000	»	42.000.000
Portugal.....	250.000	»	35.000.000
	16.700.000		2.338.000.000

La cantidad de seda producida en todo el mundo la calculan varios autores en 37 millones de kilogramos, pero este dato se refiere á épocas anteriores á 1869.

Según los datos estadísticos recogidos por el Dr. Engel, la producción de la seda cruda durante los años 1872, 73 y 74 ha sido en libras inglesas de 460 gramos:

	1872	1873	1874
Francia.....	1.401.000 lib.	1.207.809 lib.	1.608.200 lib.
Italia.....	6.875.000	5.139.200	6.292.000
España.....	376.200	286.000	309.300
Turquía.....	243.500	415.800	811.800
Siria.....	236.500	330.000	375.600
Grecia.....	14.080	39.600	28.600
Georgia, Persia y Kurdistan....	242.000	687.400	880.000
China (exporta- das).....	7.447.000	6.819.800	8.096.000
Japón (id.).....	1.586.200	8.579.400	1.210.000
Indias Orientales (ídem).....	1.262.800	1.069.200	835.000
	19.684.280	24.574.209	20.446.500

Falta en esta estadística la producción de América, donde el cultivo de la seda toma notables proporciones. Es probable que antes de pocos años alguna de aquellas Repúblicas exporte cantidades considerables de tan preciosa fibra textil.

La producción universal de la seda ha sido, según el señor Nenci (1), durante el quinquenio de 1890-1895:

EUROPA	1890	1891	1892	1893	1894
OCCIDENTAL	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.
Italia.....	3.443.000	3.220.000	2.965.000	3.984.000	3.449.000
Francia.....	650.000	556.000	640.000	852.000	896.000
España.....	83.000	90.000	72.000	77.000	90.000
Austria-Hungría.....	271.000	281.000	220.000	243.000	266.000
<i>Totales.....</i>	<i>4.447.000</i>	<i>4.147.000</i>	<i>3.897.000</i>	<i>5.156.000</i>	<i>4.701.000</i>
LEVANTE					
Brusa y Anatolia, Sa- lónica, Volo.....	181.000	135.000	206.000	328.000	355.000
Adrianópolis.....	180.000	190.000	220.000	250.000	210.000
Siria.....	390.000	290.000	350.000	520.000	466.000
Grecia.....	30.000	30.000	35.000	45.000	38.000
<i>Totales.....</i>	<i>781.000</i>	<i>645.000</i>	<i>811.000</i>	<i>1.143.000</i>	<i>1.069.000</i>
ASIA CENTRAL					
Cáucaso.....	200.000	190.000	180.000	200.000	175.000
EXTREMO ORIENTE					
China desde Shangai..	3.676.000	3.834.000	4.066.000	4.215.000	3.787.000
China desde Cantón..	1.243.000	1.201.000	1.476.000	1.286.000	1.354.000
Japón, Yokohama....	2.018.000	2.994.000	2.858.000	2.685.000	3.084.000
India, Calcuta.....	224.000	229.000	250.000	287.000	199.000
<i>Totales.....</i>	<i>7.161.000</i>	<i>8.258.000</i>	<i>8.650.000</i>	<i>8.473.000</i>	<i>8.424.000</i>
TOTAL GENERAL.	12.989.000	13.050.000	13.358.000	14.772.000	14.194.000

La cifra que alcanza Italia en esta producción, nos hace ver cuánto podríamos sacar en nuestra Península, dedicando más terreno al cultivo de la morera y más cuidados y atención á la cría del gusano de seda, limitada hoy tan solo á muy pocas provincias, cuando podría explotarse en otras muchas.

El famoso sabio Dumas, de la Academia de Ciencias de Francia, señala cómo países predestinados para sacar de la in-

(1) *I bachi da seta*, 3.^a edizione con note aggiunte di Francesco Nenci.

dustria sericicola más utilidades que si explotasen minas de oro, á España, Grecia, Turquía y Argelia. A pesar de esto, encontramos en la *Memoria sobre el estado de la agricultura en la provincia de Alicante*, del Sr. D. Joaquín Roca de Togores, que, á pesar de la bondad del clima y del suelo, nuestra semilla de gusano rinde menos cantidad de seda que la recolectada en el extranjero; y como comprobante de su aserto, presenta el siguiente estado de la cantidad de seda, en libras de 12 onzas, que produce una onza de simiente:

Libras de seda.	
En Italia.....	16 ¹ / ₂
En Francia.....	16
En el Departamento del Sena.....	18
En Valencia.....	9
En Alicante.....	6 ³ / ₄

La gran producción relativa de seda en el departamento del Sena (Francia), solo nos la explicamos por un gran mejoramiento en los métodos y edificios de cria del gusano.

Caracteres químicos y físicos de la seda.—Vamos á exponer los caracteres químicos y físicos de la seda, para no dejar ningún punto por tratar de la importante industria que nos ocupa, reservándonos estudiar los caracteres industriales en el último capítulo destinado á la filatura.

Cada hebra de seda, en el momento de ser expulsada por el gusano, está formada de dos partes distintas por el aspecto, la composición y las propiedades: la capa exterior ó barniz, llamada también glúten, gres y goma, y la parte central que constituye la fibra textil propiamente dicha, ó sea la llamada fibroina.

Considerada la seda desde el punto de vista de sus elementos constitutivos, presenta al análisis el siguiente resultado:

Carbono.....	50,69
Oxígeno.....	34,04
Hidrógeno.....	3,89
Nitrógeno.....	11,88
100,00	

Todo hace creer que el expresado barniz, ó goma de la cubierta, está destinado á preservar la hebra, y por consiguiente, el capullo de la influencia de la humedad, en el mundo normal en que vive el insecto silvestre. Según el Sr. Roard, este barniz está

compuesto de una materia nitrogenada soluble en el agua, de otra también nitrogenada, pero insoluble en el mismo líquido, de una materia grasienta, análoga á la cera, de un aceite volátil odorífero, en fin, de una materia colorante amarilla cuando la seda tiene este último color. Es muy probable que la materia nitrogenada soluble en el agua, indicada por el Sr. Roard, sea la materia extractiva que el Sr. Robinet ha encontrado solamente en la proporción de 44 por 100. El barniz es insoluble en el agua caliente lo mismo que en la fría, y todo lo más que sucede es una especie de remojo cuando la temperatura se aumenta hasta 80°, por lo menos. No sucede lo mismo con el agua alcalina, aunque contenga solamente este líquido $\frac{1}{32}$ de subcarbonato sódico, disuelve 20,4 por 100 del peso total de seda, pero en proporciones variables, según las razas, variedades, color de la seda, régimen á que han sido sometidos los gusanos, y en los límites extremos de 17,7 á 23,3.

Todas las sedas, en efecto, no contienen la misma cantidad de barniz, lo que no deja de tener gran importancia para la industria. El Sr. Robinet ha demostrado que diferentes razas criadas en idénticas condiciones contienen las cantidades siguientes:

<i>Razas blancas...</i>	Siria.....	25,0 por 100.
	Fossombrone blanco.....	27,4 —
	Española ídem.....	26,7 —
	Atigrada.....	22,2 —
	Sina.....	25,4 —
	TÉRMINO MEDIO....	25,3 por 100.

<i>Razas amarillas.</i>	London.....	23,8 por 100.
	Fossombrone amarillo.....	25,8 —
	Giali.....	26,0 —
	Pesaro.....	26,0 —
	Dandolo.....	24,0 —
	Cora.....	25,8 —
	Vigerano.....	25,0 —
	Amarillo de oro.....	27,7 —
	Ídem de azufre.....	26,4 —
	Loriol.....	27,4 —
	San Juan.....	26,0 —
	Annonay.....	25,4 —
	La Mestre.....	27,2 —
	Aubenas.....	25,2 —
	Trevoltini.....	25,0 —
	Española de Tours.....	27,4 —
	Tres mudas amarilla.....	24,8 —
	TÉRMINO MEDIO....	25,9 por 100.

Vemos, pues, que el término medio de 25,3 para las razas blancas y de 25,9 para las amarillas, difieren poco entre sí, en conjunto; pero en detalle es notable que el *mínimum* sea de 22,2 (raza atigrada), y el *máximum* 27,7 (raza amarilla de oro). El espesor ó finura de la hebra amarilla no parece que tenga influencia alguna á este propósito. La variedad á que pertenecen las moreras que han servido de alimento á los gusanos, la región en que han sido criados éstos, tampoco parece que influyen, á lo menos notablemente, en aquellas cualidades.

Según el Sr. Girardin, la seda privada de su barniz difiere químicamente de la lana, en que no contiene azufre, y del algodón, cáñamo y lino, porque es nitrogenada. Es insoluble en el agua, alcohol, ácidos y álcalis débiles; pero es atacada profundamente por los ácidos concentrados y por los álcalis cáusticos, que la disuelven en gran parte. Si se introduce en estado húmedo dentro de una atmósfera de gas sulfuroso, se blanquea primero, acaba por volverse amarilla, y se altera. El cloro la ataca también con energía. Expuesta al fuego, se funde, se ennegrece, se hincha, despidе olor *empíreumático*, y deja un carbón difícil de reducir á cenizas. Únese á gran número de óxidos metálicos y de sales. Generalmente toma los tintes orgánicos mejor que el lino y el algodón, pero no tan bien como la lana; en cambio se une con menos fuerza á los colores metálicos que los tejidos vegetales. Como su textura es menos apretada ó unida que la de la lana, se deja penetrar más fácilmente por los principios colorantes, que no se fijan realmente sino en la superficie de esta última.

En estado normal la seda contiene 10 á 11 por 100, término medio, de agua higrométrica, de la que, la desecación al aire ambiente no puede quitarle sino 5 por 100, próximamente; evaporándose á la temperatura de 135°, pierde los 5 á 6 por 100 restantes. Por lo demás, la seda normal puede absorber todavía en la atmósfera 20 á 24 por 100 de humedad, mientras la misma seda, si ha sufrido la cocción y ha sido privada, por lo tanto, de su barniz, no absorberá más de 17 á 18 por 100, término medio.

Según Mulder la seda contiene:

	Seda amarilla de Nápoles.	Seda blanca de Levante.
Fibroina.....	53,37	54,04
Gelatina.....	20,66	19,08
Albúmina.....	24,43	25,47
Cera.....	1,39	1,11
Materia colorante.....	0,05	0,00
Materias grasas y resinosas.....	0,10	0,30
	100,00	100,00

El Sr. Bolley, que se ha ocupado muy detenidamente en el estudio químico de la seda, admite que en las glándulas del gusano solo existe una substancia, la fibroina blanda, que se transforma superficialmente en sericina bajo la influencia del aire, por oxidación é hidratación (1).

La seda bruta contiene materias minerales, cuya cantidad puede llegar á 0,64 por 100, conteniendo:

Cal.....	0,526
Alúmina y óxido de hierro...	0,418

En el momento de la secreción, el hilo de seda, examinado al microscopio, presenta dos hilos unidos por el barniz, formando uno solo; en este hilo se ve sobre cada cara el surco longitudinal que indica el punto de costura y, algunas veces, se descubren los puntos, muy limitados, en los que faltando esta costura, presentan los dos hilos ligeros intervalos, donde se puede introducir la punta de una aguja fina.

La hebra de seda no tiene el diámetro regular, ni tampoco su contextura, siendo casi siempre sensiblemente aplastada en dos de sus caras correspondientes, y los dos hilos que la componen distan mucho de presentar las mismas dimensiones regulares en anchura y grosor. Exteriormente presenta la hebra ligeras asperezas, que son inherentes á su naturaleza y de la misma substancia.

Cuando se cuece la seda en una lejía alcohólica, la goma ó

(1) He aquí cómo formula esta reacción el Sr. Bolley:
 $C^{15}H^{23}N^5 O^6 + O + H^2 O = C^{15}H^{25}N^5 O^8$

Fibroina.

Sericina.

barniz se disuelve, queda destruída la agregación de los dos hilos, y cada hebra se divide entonces en dos.

Mucho más fina que las otras hebras textiles vegetales (algodón, lino, cáñamo, etc.), y que las animales (lana, pelo, vello), la seda no tiene nunca, término medio, más que un diámetro de 0,08 de milímetro. Este diámetro disminuye, por otra parte, á medida que nos aproximamos al centro del capullo, es decir, que al principiar la elaboración de éste, el gusano hila más grueso que al terminarla; diferencia que á veces es de $1/2$, aunque otras es menos sensible. Cada hebra es transparente, y actúa de un modo notable sobre la luz polarizada; la reunión de los dos hilos paralelos que la componen le dan una forma generalmente aplastada, y su anchura media es de 0^{mm} , 007 á 0^{mm} , 015, próximamente, por un espesor ó grueso mitad menor. Nunca se encuentra canal central; sus filamentos se rompen sin que se noten en su textura fibrillas elementales. Por lo demás, el diámetro de la hebra puede variar con el clima, raza del gusano productor, alimentación del mismo, diámetro del capullo, etc.

La seda es un poco más pesada que el agua y su densidad es igual á 1,367; el peso de cierta longitud de hebras de seda constituye lo que se llama grado ó ley de esta seda. De este punto, como de la resistencia de las hebras y otras circunstancias que influyen en su valor industrial, trataremos en lugar oportuno; ahora solo diremos, para terminar este punto, que la longitud del hilo que compone cada capullo, se ha calculado muy diversamente: Isnard, la fija en 8.000 metros; el abate Rozier, en 4.000; Malpighi, en 364; Lionet, en 233 á 300; Pittaro, en 300 á 333; y, según el Sr. Robinet, ciertos capullos gruesos suministran un hilo devanable de más de 1.250 metros, habiéndolos encontrado hasta de 1.450 y 1.500 de longitud; pero el término medio no es sino de 900, próximamente, y el más aceptado es, sin embargo, de 350 metros de longitud para un capullo, siendo su diámetro mínimo de 0,018 de milímetro.

ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL GUSANO

Clasificación.—En Europa no se conoce más que una especie de gusanos de seda de la morera, aunque hay quien cree que

existen dos, por la variedad de color; pero la verdad es que la especie es una, distinguiéndose en ella los gusanos blancos y los pardos, llamados *moritos* ó *berrendos*. Los primeros, ó sean los blancos, se hacen muy gruesos, y los segundos son más pequeños; pero tanto aquéllos como éstos se crían del mismo modo. El Sr. Varcácel dice que los chinos poseen, además de los domésticos, dos especies de gusanos silvestres que les producen seda, por decirlo así, sin trabajo en su cría.

El gusano de seda de la morera (*Bombyx Mori*) es un insecto que pertenece al orden de los Lepidópteros, familia de los Falénidos ó nocturnos, tribu de los Bombicios, nuevo género *Sericario*, de donde su nombre zoológico será *Sericaria Mori*. Como todos los lepidópteros, pasa por los cuatro estados de huevo, larva ó gusano, crisálida ó ninfa, y mariposa ó insecto perfecto. Tales son las cuatro fases que vamos á estudiar concretándonos solamente al gusano de la morera, ó sea al que exclusivamente se cría en España, reservándonos tratar en un capítulo especial de todas las demás especies que, con más ó menos éxito, se están ensayando en Europa.

Digamos ante todo, que bien proceda nuestro gusano de seda de uno ó de tres tipos salvajes, que ambas opiniones tienen partidarios, no son menos las variaciones presentadas, más ó menos importantes, afectando unas veces al color ó tamaño del gusano, al color, grosor y forma de los capullos, otras veces al número de mudas, espacio de tiempo necesario al avivamiento, etcétera, etc.

Huevos.—Los huevos, llamados vulgarmente grano y semilla, son pequeños cuerpos redondos, lenticulares, deprimidos en el centro, aplastados en las dos caras. En el momento de la puesta se presentan cubiertos de una especie de barniz aglutinante que, al secarse, determina una adherencia al cuerpo con quien están en contacto. Su forma varía con las razas; así vemos que unas veces son redondos, otras elípticos, lo más generalmente ovalados, es decir, más pequeños en uno de sus extremos. Los huevos de la raza amarillo de azufre tienen una forma ovoidea ú ovalada, mientras los de las otras son redondos ó lenticulares. Cuando recientes, las dos caras, superior é inferior, son ligeramente convexas; luego se aplastan y acaban más tarde

por volverse cóncavas, lo que se debe á una desecación sucesiva del grano; cuando se vuelve completamente plano, tocándose casi sus dos caras, es señal de que dicha desecación ha sido excesiva, quedando muerto en tal caso el gérmen.

Los huevos no alterados ó sanos, son más pesados que el agua; pero su peso, lo mismo que su volumen, varía según las razas y entre límites muy distantes. Los repetidos ensayos que al efecto han practicado entendidos sericicultores, han dado como resultado que cinco meses después de la puesta, el número de huevos necesarios para pesar un gramo, es el siguiente:

Raza de Brianza ó de Dandolo.....	1.200	huevos.
Raza de Londun.....	1.250	—
Raza de Roquemora.....	1.250 á 1.273	—
Raza de Cora.....	1.300	—
Raza española.....	1.350	—
Raza Turín.....	1.350 á 1.400	—
Raza Sina.....	1.330 á 1.560	—

Este peso varía entre ciertos límites con la edad del huevo, siendo la pérdida total de la puesta á la incubación de $\frac{1}{10}$, próximamente.

Según el Sr. Gobin, no es menos variable que el peso, el color del grano: amarillo de pino en el momento de la puesta, se presenta pardo rojizo al cabo de ocho á diez días, pasando después poco á poco al gris rosa, y al gris de pizarra por último. Este último tinte persiste durante el otoño, invierno y gran parte de la primavera; pero desde este momento, y á medida que la temperatura aumenta naturalmente, ó por medios artificiales, dicho tinte pasa nuevamente por los tonos azulado, violeta, ceniciento, amarillo, blanqueándose en fin cada vez más. Este fenómeno indica un nacimiento próximo, debiéndose advertir que dichos cambios son independientes de la cascarilla que permanece blanca y semitransparente, merced á cuya última circunstancia se pueden percibir las sucesivas modificaciones de la materia contenida en el huevo.

Si los huevos conservan el color amarillo junco que tenían en el momento de la puesta, será señal evidente de que son infecundos. La coloración blanca que presentan los granos fecundos, algún tiempo antes del nacimiento, es debida á la desaparición

ción del líquido que contenía dicho grano ó huevo, ocupado entonces exclusivamente por el gusano, cuyos pelos impiden tocar la cascarilla; esta sola es la que da, en tal caso, el color al huevo. Por lo demás se ha observado que en la primavera, los huevos de razas blancas, toman un color gris de pizarra, azulado, y las razas amarillas lo adquieren amarillo verdoso.

Los huevos puestos en Junio ó Julio no darán gusanos en general, sino en el mes de Marzo ó Abril del año siguiente; sin embargo, en todas las razas se ve avivarse cierto número de aquellos poco después de la puesta. Esta precocidad es hereditaria y característica en la llamada *raza trevoltina*. Los huevos de las razas ordinarias deben conservarse durante los nueve meses que median entre la puesta y el avivamiento, en un local donde estén al abrigo de la humedad, de las variaciones extremas de temperatura, del ataque de los ratones, etc.

Del 20 de Enero al 15 de Febrero, según los climas, empiezan los huevos el trabajo de organización del germen; el avivamiento no se verifica sino después que los huevos han recibido, á partir de dichas épocas, la suma de 1.100° á 1.150° de calor. Los criadores en grande escala, como necesitan que el avivamiento de los huevos se verifique en la época en que la hoja de la morera esté suficientemente desarrollada, sin que sea demasiado dura, colocan los huevos, al llegar la primavera, en sitio frío, en una cueva, por ejemplo, y los trasladan, en momento oportuno, á una estufa en la que experimentan la incubación artificial, y donde se eleva la temperatura gradualmente de 10° á 25° durante seis á doce días. En momento oportuno insistiremos sobre esta importantísima operación.

Larva ó gusano.—El germen suficientemente desarrollado en el huevo ó simiente, sale por sus propias fuerzas. En el momento de salir del huevo, no tiene más que 0^m,002, próximamente, de longitud, siendo tan pequeño que, para formar el peso de un gramo, es preciso reunir hasta 1.700. En tal estado, es de color pardo obscuro, casi negro, color que proviene, no de su piel (excepto los negritos), que es blanca, sino de los numerosos pelos negros que lo recubren. A medida que el gusano engruesa, los pelos son más raros naturalmente, porque si bien no caen ni se multiplican, su número queda el mismo para una superficie que

se multiplica hasta 72.000 veces, y de aquí que su piel aparezca pronto como casi desnuda.

El gusano va pasando por varios períodos que se llaman edades, que más adelante estudiaremos detenidamente, hasta llegar al estado adulto, en que se presenta tal y como indica la figura 6.^a, que nos servirá para estudiar su anatomía y la fisiología de sus funciones.

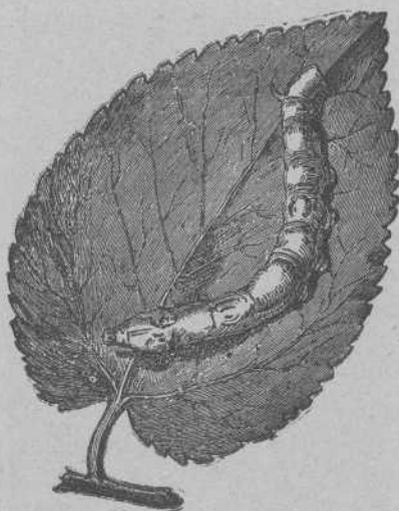


Figura 6.^a.

La piel del gusano en estado adulto es blanca gris amarillenta, generalmente, y está recubierta de pelos muy separados, como ya sabemos, de color negro y de bastante rigidez. Su cuerpo está dividido en doce anillos separados entre sí por hendiduras ó rayas menos profundas, en los tres primeros y entre el oncenno y duodécimo, que en todos los otros. Los tres primeros anillos tienen manchas negras simétricas, dispuestas dos á dos, hacia el vértice en el primero y en el tercero, laterales en el segundo; el quinto presenta dos manchas negras cruzadas, situadas en los costados de la línea longitudinal superior; el octavo lleva dos semejantes, pero un poco menos salientes y de tinte menos obscuro é intenso. Del cuarto al undécimo inclusive, presentan en sus costados pequeñas rayas negras transversales,



situadas detrás de la opresión ó estrechez de los anillos á la que son paralelas. El undécimo anillo lleva, en su parte superior, una prolongación en forma de cola encorvada con el extremo dirigido hacia arriba y detrás del cuerpo. Por último, el segundo y tercero presentan numerosos pliegues de piel que muestran disposiciones simétricas pero diferentes, formando crestas más ó menos salientes y estrecheces ú opresiones más ó menos profundas.

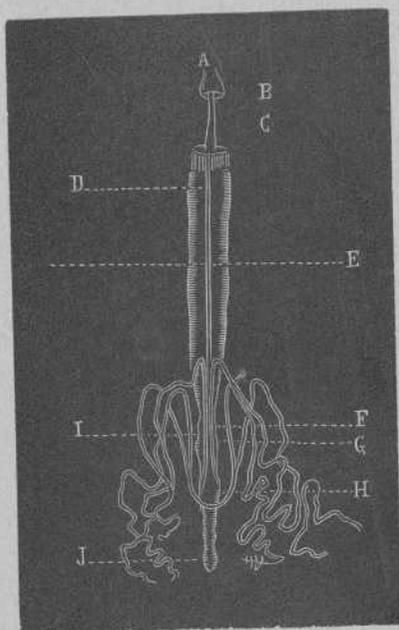


Figura 7.^a—A, cavidad de la boca; B, faringe; C, esófago; D, hacecillos fibrosos; E, estómago; F, G, H, I, diversas partes del intestino; J, extremo inferior del estómago.

El sistema locomotor se compone de ocho pares de patas, dispuestas de este modo: tres pares articuladas, situadas respectivamente en cada uno de los lados inferiores de los tres primeros anillos; cuatro pares de patas abdominales, colocadas debajo de los anillos sexto, séptimo, octavo y noveno; por último, un par de patas traseras ó anales, situadas debajo del duodécimo anillo.

Los órganos masticadores de la boca (fig. 7.^a), se componen

de dos mandíbulas dentadas en sierra, que se mueven horizontalmente como las dos hojas de una puerta, lo que explica por qué el gusano trata siempre de atacar la hoja por el costado. El esófago, compuesto de fibras longitudinales y transversales, ocupa la longitud de la cabeza y de los dos primeros anillos, y hace comunicar la boca con un largo estómago que ocupa toda la parte superior del cuerpo, del tercero hasta la mitad del noveno anillo; este estómago ó ventrículo presenta arrugas transversales en su punto de origen (á esta parte se le llama ventrículo quilífico); cintillas fibrosas sobre sus dos caras dorsales y ventrales, y el resto de sus membranas es una mezcla de fibras longitudinales y transversales. Este estómago termina en el primer intestino grueso, que forma una opresión y al que siguen el segundo y tercero que, separados también por profundas opresiones, presentan en toda la circunferencia anchas abolladuras. Del segundo intestino grueso arranca el intestino delgado, dividido en tres pequeñas ramas que vienen á abrazarse sobre el estómago lateralmente, sobre sus dos caras dorsal y ventral. Estos pequeños tubos representan á la vez el hígado y los riñones, y se les llama á veces vasos biliares. Por último, el intestino grueso, desemboca en la cloaca donde también acaban las tres ramas de los intestinos delgados; la cloaca termina en el ano.

El aparato respiratorio se compone de tráqueas y de estigmas: las primeras ó tubos aeríferos, de paredes membranosas y muy elásticas, están destinadas á conducir el aire vital á todas las partes del cuerpo, se ramifican hasta lo infinito y terminan fuera por aberturas llamadas estigmas. El gusano está provisto de nueve estigmas, situados infra-lateralmente sobre los 1.º, 4.º, 5.º, 6.º, 7.º, 8.º, 9.º, 10.º y 11.º anillos; forman sobre aquél otros tantos pequeños puntos negros; su abertura exterior está defendida contra la introducción de cuerpos extraños por una serie de pequeñas membranas, dispuestas como las láminas que cubren el casquete ó cabeza de una seta ó champiñón.

El aparato circulatorio se compone únicamente de corazón ó vaso dorsal, tubo largo cuya extremidad anterior se abre en el cráneo y cuyo diámetro se estrecha á la altura de los tres primeros anillos para ensancharse después, terminando por un brusco adelgazamiento en el oncenno anillo. Según Robinet, la

sangre es blanca en los gusanos de las razas blancas, y amarilla en las de este color; por simple endósmosis el quilo atraviesa las paredes del tubo digestivo y se mezcla con la sangre repartida en todos los intersticios de los tejidos.

El aparato génito-urinario se compone del cuerpo reniforme ó testículo, de cuatro lóbulos, provisto de un canal excretorio que termina en la cara ínfero-lateral de la cloaca. Los órganos generadores no existen en el gusano. Según Robinet, este gusano no orina nunca, ó muy poco á lo menos, de donde resulta que el agua contenida en la hoja de la morera y que no permanece en el cuerpo del animal para contribuir á su desarrollo, debe ser expulsada por la transpiración, que se verifica por la piel y por los estigmas. Dedúcese de lo dicho que esta función tiene gran importancia tratándose del gusano de seda, y todo lo que la perturbe es causa de enfermedad.

El sistema nervioso del gusano se compone, como en los otros insectos, de una masa cerebral, formada de dos ganglios simétricos, y yuxtapuestos en la parte superior é inferior de la cabeza. El sistema muscular no es menos perfecto: en el hombre se cuentan 529 músculos; el gusano de seda contiene 1.647, sin contar los de la cabeza y de las patas, es decir, 1.118 más.

En cuanto á los órganos de los sentidos, unos están muy desarrollados en el gusano y los otros son obtusos ó rudimentarios. Se ven los ojos rudimentarios, formados al parecer por seis puntos negros, pero no se puede asegurar que el gusano posea la facultad de ver; antes, por el contrario, todo induce á creer que sus pasos son guiados por el tacto. El sentido del oído parece también muy rudimentario ó quizá nulo, lo mismo que la facultad de emitir ruidos. En cambio puede asegurarse que tiene muy desarrollados los sentidos del olfato y paladar.

Pero de todos los órganos del gusano de seda el que para nosotros tiene más importancia es el encargado de la elaboración y de la emisión ó secreción de la seda (fig. 8.^a). El aparato encargado de esta función se compone: 1.º De una parte intermedia-ria ó depósito de la seda, tubo grueso, amarillo, adelgazado, y encorvado en cada uno de sus extremos, y colocado en los dos costados y debajo del tubo intestinal, á la altura comprendida entre el 4.º y el 8.º anillo. Créese que este órgano secretorio es

una modificación de las glándulas salivares. 2.º De un vaso disolvente de la seda, tubo de diámetro casi doble de los tubos delgado y capilar, que ocupa una porción lateral de los tres primeros anillos. 3.º De una pequeña glándula rojo-amarillenta situada debajo del cielo de la boca y provista de un conducto excretorio que se abre también en la hilera. 4.º De esta hilera, especie de pico articulado, móvil, llamado también trompa sedosa, situada bajo la barba, que tiene un tentáculo carnudo con su

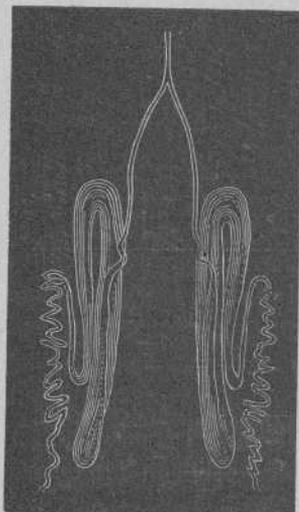


Fig. 8.^a.— Glándula setífera.

pequeño agujerito, donde se mezclan las dos hebrillas de los sedales, que forman luego la hebra única con que hila más tarde el gusano el capullo. A esta hebra suelen llamar algunos cosecheros la baba.

Si se abre el depósito de la seda, se encuentra la materia sedosa bajo la forma de jalea blanca ó amarilla, según la raza; si se hace lo mismo con el tubo capilar ó excretorio, se encuentra la misma materia, pero más concreta y resistente; soldándose uno á otro, los dos tubos similares, la materia sedosa llega á la entrada de la hilera bajo la forma de un hilo único, que recibe primero el producto de secreción del vaso disolvente, impregnación que

tiene por objeto hacer soluble el hilo, y después el producto de la pequeña glándula, ó gres, goma, glúten, etc., que ya sabemos es una especie de barniz impermeable, que hace al hilo insoluble. El conducto sedoso pasa entre dos músculos relativamente potentes, uno superior y otro inferior, que tienen sin duda el doble objeto de comprimir el hilo antes de su paso por la hilera, y disminuir su diámetro y, en ciertos casos, de parar ó sostener la salida de este hilo é impedir su estirado; porque el gusano de seda puede colgarse ó suspenderse con todo su peso sólidamente, sin que aquel hilo se alargue.

El capullo formado por el gusano puede ser según las razas ó las variedades de diversos colores y de diversas formas; los hay blancos, verdes, redondeados, ovalados, estrechados por el medio (fig. 9.^a). El hilo de seda con que están hechos, es de la

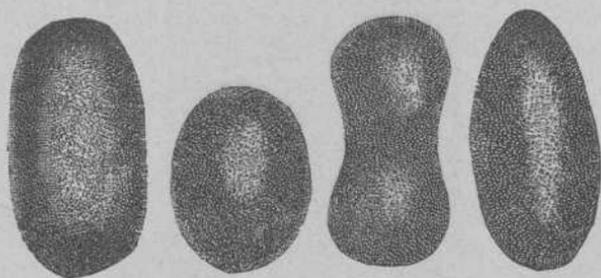


Fig. 9.^a.— Varias formas de capullos.

misma clase que el que el gusano habrá empleado para hilar la tela ó red exterior con que envuelve y sujeta el capullo. Dicho hilo va disminuyendo continuamente de diámetro desde el exterior al interior del capullo ó desde el interior al exterior de la telaraña que lo envuelve; por esta causa ni esa tela ni las últimas capas de aquél pueden utilizarse en la filatura.

Ninfa ó crisálida.—El gusano que acaba de fabricar su capullo, se ha vuelto blanco mate y como de cera; las articulaciones de su cuerpo son muy pronunciadas, y están separadas por profundos pliegues; parece como hinchado en su parte media, y en la próxima á la cabeza es de color amarillo pálido y semitransparente. Este carácter no pasa nunca de los dos primeros anillos.

La otra extremidad del cuerpo se vuelve negra. Los estigmas se dibujan también cada vez más, y bien pronto aparecen unidos por una línea subcutánea obscura que va del uno al otro, y que no es otra cosa que las tráqueas que hacen comunicar los estigmas entre sí.

Las patas en corona, ó las sub-abdominales, se marchitan poco á poco; primero las posteriores, después las otras, sucesivamente; parece como que se arrugan. En tal estado, se distinguen perfectamente los pelos de que están erizadas y los pequeños ganchos que los envuelven. Las seis patas delanteras se acercan y engranan; las partes de la boca, vulgarmente llamadas pico, se inclinan cada vez más hacia la misma. Bien pronto se ven aparecer algunas arrugas sobre la piel, fenómeno que empieza hacia la parte posterior del animal y se propaga poco á poco hacia la cabeza; la epidermis se vuelve transparente, y se distingue al través los anillos de la crisálida.

De vez en cuando el gusano efectúa algunos ligeros movimientos, pero sin buscar una posición determinada; la crisálida, hace por el contrario, grandes esfuerzos para no quedar sobre la espalda. Los pliegues de la piel se acentúan cada vez más, y las partes de la boca del gusano se vuelven insensibles al tacto. Cuando se presentan todos estos caracteres juntos, se puede tener la seguridad de que no tardará en verificarse la metamorfosis.

El fenómeno de la transformación del gusano en crisálida dura de diez y ocho á veinte días; pero puede adelantarse este tiempo colocando los capullos á una temperatura un poco elevada, y, por el contrario, puede alargarse sometiendo dicho capullo á una temperatura bastante baja, pero nunca demasiado (12° á 14°); puédesse de igual modo retardar su transformación en mariposa hasta la primavera siguiente, como sucede naturalmente en un gran número de lepidópteros de nuestros climas.

La crisálida formada permanece, pues, diez y ocho á veinte días, en una especie de entorpecimiento, de aparente sueño ó letargo, durante el cual, se verifica un inmenso y curioso trabajo interno. Privada casi de la facultad de moverse, inerte, como muerta, envuelta en una membrana tendida estrechamente sobre su cuerpo, compuesta interiormente de una substancia ho-

mogénea, amarilla, transparente, líquida, viene á ser el molde, la envoltura, por decirlo así, en la que se preparan los diferentes órganos de la mariposa: debajo de la piel se distinguen perfectamente la cabeza, las antenas, las patas, alas, etc. Bien pronto veremos salir al insecto perfecto.

La figura 10 representa una crisálida vista por encima y por debajo, ó sea, con los dos principales aspectos que puede presentar.

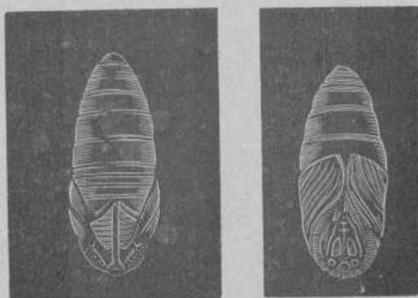


Fig. 10.—Crisálida vista por encima.—Crisálida vista por debajo.

El intestino considerablemente reducido en la crisálida con relación á la que era en la larva, presenta esencialmente en su superficie dos ahuecamientos ó bolsas, que se pueden designar con los nombres de bolsa estomacal y bolsa cecal, estando ésta destinada á recoger el líquido que la mariposa expulsará, antes ó después de la cópula, líquido ordinariamente enturbiado por un polvo de sales úricas, poco solubles en el agua, pero sí en los ácidos y en los álcalis.

El peso de la crisálida está generalmente en relación con el del gusano que le ha dado origen y del capullo que la contiene, como se ve en el siguiente cuadro del Sr. Gobin:

RAZAS	Peso del gusano al hilar.	Peso del capullo.	Peso de la crisálida.
Sina.....	3gr,34	1gr,47	1gr,25 ú 88 por 100.
Amarillo de Tours.....	3gr,42	1gr,78	1gr,51 ú 86 —
London.....	4gr,50	2gr,34	1gr,92 ú 82 —

Mariposa.—El nacimiento ó salida de la mariposa, esto es, del insecto perfecto, su liberación de dentro de la piel que lo comprime bajo la forma de ninfa, tiene lugar en el capullo mismo y al abrigo de nuestras miradas. Merced á los esfuerzos musculares del insecto, su piel de ninfa se rompe en la región de la cabeza, como en todos los anteriores cambios de piel; en seguida, agarrándose por delante con ayuda de sus patas, y después de un ligero reposo, hace mover activamente los anillos de su abdómen y sale lentamente de su primera prisión.

Esta evasión no es ciertamente la más difícil; pero por fortuna la naturaleza ha dotado á las mariposas de todos los lepidópteros de capullo cerrado, con una pequeña glándula particular, situada cerca de la boca y que segrega un líquido disolvente del barniz ó goma. Gracias á este líquido blanco, la mariposa consigue separar los filamentos sedosos en uno de los extremos del capullo, sin romperlos ni cortarlos, con objeto de abrir un agujero próximamente circular por donde poder salir. Por este motivo se conoce su salida de la cascarilla interior, puesto que se ve aparecer casi en seguida en uno de los extremos del capullo una manchita redonda que se va dilatando sucesivamente; la cascarilla envolvente sedosa se hincha en este punto, abriéndose después, y aparece la cabeza de la mariposa; con ayuda de sus esfuerzos, empieza ésta por desprender sus patas buscando un punto de apoyo, franquea su tórax y su abdómen y sale de su prisión.

La mariposa se presenta al salir del capullo húmeda, con las alas replegadas sobre sí mismas; empieza por desplegarlas y las mantiene extendidas formando plano; poco después busca un sitio donde poder apoyarse, es decir, suspenderse por las patas, la cabeza en alto, abajo el abdómen, las alas levantadas perpendicularmente al cuerpo; así que éstas se quedan completamente secas, las baja sobre su dorso, y tal es la posición en que definitivamente quedan. Esta mariposa ó insecto perfecto del *Sericaria mori*, tiene muy distinto aspecto que su larva; el cuerpo presenta bien marcadas la cabeza, el tórax y abdómen; la cabeza del gusano se ha transformado en cabeza de mariposa, en la que están los ojos, las antenas y la boca; los tres primeros anillos de aquél constituyen el nuevo tórax, compuesto de peotórax, meso

tórax y metatórax en los que están insertos los órganos del movimiento, ó sean las patas y las alas; los nuevos anillos forman el nuevo abdómen que se presenta constituido por siete segmentos.

Las dimensiones del macho son: de 0^m,022 á 0^m,025; su color es blanco amarillo, gris ó rosado, y sus alas tienen de 0^m,040 ó 0^m,045 de punta á punta. La hembra es más gruesa, sobre todo en el abdómen que contiene los huevos; su longitud es de 0^m,038 á 0^m,042, y la anchura de sus alas de 0^m,050 á 0^m,055. Las alas de estas mariposas son blancas, con algunas líneas transversales, apenas visibles en la hembra, y de color pardo gris más ó menos intenso en el macho. Tanto éste como la hembra se hallan provistos de antenas en forma de peine, mayores y de color más obscuro en el primero que en la última. Aunque provistas de cuatro alas, que en el macho son más arqueadas, las mariposas de nuestras razas domésticas no vuelan, y todo lo más que sucede, es que el macho, al ir en busca de la hembra, corre agitando con viveza sus alas.

Las mariposas no se alimentan durante los ocho, diez ó quince días que duran, y después de los que parece como que se secan y mueren extenuadas. Al poco tiempo de salir del capullo, unas veces antes y otras después de la cópula, las mariposas expulsan un líquido, especie de excreción urinaria que se forma durante su vida en el encierro.

Del mismo modo que la larva no nace del huevo, sino por la noche ó en las primeras horas de la madrugada, la mariposa no sale generalmente del capullo sino por la mañana á primera hora y durante las tres ó cuatro que siguen á la puesta del sol. Según el Sr. Gobin, de 1.500 capullos de raza fina hilados en la misma época, próximamente, los nacimientos de las mariposas se presentaron en la forma siguiente:

	Machos.	Hembras.	Total.
Día 1. ^o	10	»	10
2. ^o	34	16	50
3. ^o	186	93	279
4. ^o	200	180	380
5. ^o	157	200	357
6. ^o	56	100	156
El 7. ^o día quedaron por abrir.....	73	195	268
TOTAL.....	716	784	1.500

Los órganos generadores del macho se encuentran en el abdomen y se componen: de dos testículos, cada uno de los cuales presenta una canal ensanchada hacia la mitad de su longitud; á la vesícula seminal sucede otra canal, ó tubo común, que termina en el extremo del pene; éste, que se ve al exterior y en la parte de detrás, está provisto de diferentes piezas copulativas, destinadas á asegurar la cópula. Los órganos genitales de la hembra se componen: de dos ovarios, un canal común con el que comunica una vesícula que segrega y vierte sobre los huevos, á su paso, un líquido particular; dos conductos de otra vesícula, que con-

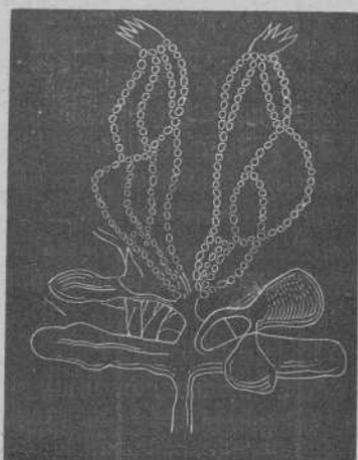


Fig. 11.- Organos reproductores de la hembra.

tiene un cuerpo semiconcreto y transparente, uno de los cuales conductos comunica con la vulva; otras dos vesículas grandes que comunican entre sí, colocadas transversalmente sobre el oviducto en el que se abren por un canal muy corto; los órganos exteriores, que se componen de la vulva, situada debajo y delante del ano, y de una especie de apéndice caudal móvil formado por tres tubérculos (fig. 11).

El macho busca á la hembra, así que ha nacido, y se verifica la cópula que suele durar solamente á veces de dos á tres horas, generalmente veinticuatro, y por excepción treinta y seis, cuando no se perturba. Con frecuencia sucede que la hembra empie-

za á poner huevos en cuanto ha terminado la cópula; pero lo más general es al cabo de una ó dos horas, y raras veces después de transcurrir seis á ocho. La puesta del primer día solo dura algunas horas y se pára, empezando de nuevo al siguiente día á la misma hora próximamente, y así durante tres días; pero la puesta del primer día contiene las 7 ú 8 décimas partes de la total; la del segundo, las otras dos ó tres, siendo insignificante la del tercer día. Esta puesta total varía de 300 huevos, como mínimo, hasta 700.

II

CRIA DEL GUSANO DE LA MORERA

GUSANERAS

Condiciones generales.—La instalación de los edificios ó locales destinados á la cría del gusano de seda, llamados generalmente cámaras y andanas, pero que para nosotros deben llamarse gusaneras, tiene mucha más importancia de la que, por punto general y por desgracia, suelen darle nuestros cosecheros. Muchas son las circunstancias que debe, en efecto, reunir una gusanera para que se obtengan en ella los mejores resultados; estas circunstancias son de diferentes órdenes, tales como economía en la construcción y servicio, condiciones higiénicas para los gusanos, completas instalaciones y material ó útiles necesarios y adecuados para todos los períodos de la vida de aquéllos.

Las condiciones generales á que debe responder la gusanera son las siguientes: los materiales empleados en su construcción no serán higrométricos; en cada fachada habrá las suficientes aberturas ó huecos para que penetre bien la luz; doble condición de higiene y de servicio; estas ventanas estarán provistas interior ó exteriormente de persianas ó registros. Débese tener la seguridad de poder mantener fácilmente una temperatura elevada y uniforme en todas las partes de la gusanera, pudiéndose también bajar esta temperatura, cuando se desee, con prontitud y facilidad, renovar el aire, saturarlo de humedad ó secarlo, para poder hacer frente á los accidentes que ciertos fenómenos atmos-

féricos puedan determinar. Por lo demás, todas estas condiciones se cumplirán por los medios más sencillos, menos costosos y más eficaces.

El aire puro es una de las principales condiciones de la existencia de todos los animales, y no había de ser el gusano de seda excepción de esta regla general; una atmósfera pesada ó viciada los hace perecer, por muchos que sean los cuidados del criador y excelentes todas las condiciones de la gusanera y su mobiliario. Por este motivo es preciso que los locales donde se crían los gusanos no se hallen cerca de las cuadras, estercoleros, pantanos y demás sitios infectos, para no estar expuestos á la perniciosa acción de los miasmas y efluvios; por idéntico motivo se escogerrán para instalar las gusaneras los sitios un poco elevados, en los que las corrientes renueven frecuentemente el aire, mejor que los sitios bajos, donde este aire se estanca, por decirlo así, mucho tiempo, y en donde son frecuentes las neblinas. En los países secos y pedregosos también valdrá más establecer dichas gusaneras al nivel del suelo, mientras en los húmedos es indispensable montarlas en el primero ó segundo piso.

Las dos grandes fachadas se orientarán al Este y al Oeste, para que reciban próximamente el mismo calor solar; la exposición al Mediodía será demasiado cálida, y la del Norte demasiado fría, siendo por lo tanto imposible ó poco menos obtener la necesaria regularidad para la cría. Dedúcese de aquí que la gusanera es muy conveniente que tenga la forma rectangular prolongada y no la cuadrada. El Sr. Gobín dice, y el consejo nos parece muy atendible para varias localidades, que es casi indispensable construir estos locales sobre una cueva, siendo por lo tanto preciso, al escoger la situación, tener en cuenta la naturaleza del subsuelo.

Algún autor aconseja también que la gusanera se establezca en sitio silencioso.

Construcción y disposición de las gusaneras.— Antes de entrar en materia consignemos que, en general y particularmente en España, no se construyen edificios destinados á la cría del gusano de seda, sino que se aprovechan para el caso los departamentos destinados á graneros, vacíos casi siempre en la época de dicha cría, ó sea, en los meses de Abril y Mayo; y aun se da el

caso de ceder los hortelanos, á lo último de la cría, sus propios dormitorios y demás departamentos, para poder colocar los gusanos, que tanto habrán aumentado de volumen. Aun para estos modestos cosecheros creemos han de ser de utilidad las indicaciones que vamos á hacer, pues ya que no puedan cumplirlas completamente, deberán procurar aproximarse á las mismas todo lo posible.

Las exigencias del servicio de las gusaneras son las siguientes: 1.º, almacén de hoja, ó materia alimenticia; 2.º, cámara de incubación; 3.º, cámara de aire; 4.º, cueva; 5.º, cámaras ó andanas de la cría, propiamente dicha. El almacén de hoja debe ser una pieza embaldosada, ni muy seca ni demasiado húmeda, un poco sombría, pero no completamente, en la que se depositará la hoja después de haberla pesado y donde se conservará extendiéndola, para que no se deseque demasiado; esta pieza deberá poder contener la cantidad de hoja necesaria para veinticuatro horas hasta el principio de la cuarta edad; pasado este tiempo se deposita dicha hoja en las cuevas.

La cámara de incubación, estufa y pequeño taller, es una pieza entarimada y calentada por una estufa de tierra ó loza, en la que se aviva la simiente y se crían los gusanos hasta que están lo suficientemente desarrollados, con objeto de economizar los gastos de calefacción en las andanas ó gusanera, propiamente dicha. La boca de la estufa se abrirá al pasillo, mientras los tubos circularán en el mismo departamento, á distintas alturas, con objeto de calentar las diferentes capas de aire, y evitar que se entre en la pieza para alimentar el fuego.

Inútil es decir que en los grandes establecimientos puede acudirse á un sistema más perfeccionado de caldeo, como diremos al hablar de las cámaras.

Esta cámara de incubación contendrá, por último, unas escalerillas fijas á fin de establecer sobre ellas tablillas móviles en forma de estantería, para la incubación de la semilla y cría del gusano en sus dos primeras edades.

La cámara de aire está destinada á la calefacción y ventilación de la gusanera, y contiene estufas cuyos tubos circulan al través de los pisos superiores, cuando se emplea el método directo de caldeo. Mejor que éste es el del agua caliente que circu-

la también por las diferentes piezas donde se crían los gusanos; pero como este sistema tiene el inconveniente de que al romperse un tubo inundaría de agua las habitaciones, aconsejamos para los establecimientos de primer orden el calentamiento al vapor ó un sistema mixto de éste y agua, y cuando la explotación no sea de tanta importancia, el primer sistema indicado, ó sea el de las estufas.

Nos hemos limitado á estas sencillas indicaciones, porque el desarrollo de un proyecto de gusanera de gran importancia, habrá que confiarlo á un ingeniero ó arquitecto, quienes poseen conocimientos bastantes para estudiar la mejor disposición ó aplicación del sistema y los cálculos necesarios respecto á la cantidad de calor, de combustible que se haya de quemar, etc. Insistiremos, sin embargo, en algunos puntos referentes al caldeo de las gusaneras pequeñas.

La temperatura de una gusanera debe ser siempre suave, moderada, de modo que se sienta en su interior una sensación agradable de calor. Para conseguir esto, se colocan en los rincones ó ángulos de las andanas ó en el tercio de su longitud, los correspondientes hornillos ó estufas. En el supuesto de que el edificio esté orientado, según su longitud, de Este á Oeste, conviene establecer entre las dos ventanas paralelas del Mediodía y del Norte, un hornillo, con una gran chimenea, entre los muros Este y Oeste. Como modelo de un hornillo sencillo damos el que representa la figura 12. Estos hornillos tienen en su parte superior 1^m,50 de tubo de palastro, y todo el resto del conducto es de tubería de barro, que desemboca en una chimenea colocada en medio de la longitud del muro. Estos hornillos, provistos de un orificio ó puerta inclinada sobre el hogar, tienen las siguientes dimensiones:

Altura.....	1 ^m ,10
Ancho.....	0 ^m ,43

Las dimensiones del orificio ó puerta anterior, son:

Longitud.....	0 ^m ,38
Ancho.....	0 ^m ,24

El precio de un hornillo de estos será siempre insignificante, puede construirse en el pueblo de menos recursos en el arte del

constructor, y serán siempre preferibles á las estufas de hierro, cuyo calor es demasiado violento. Por este motivo no recomendamos estas últimas para el interior de las cámaras, sino en último término.

Casi creemos inútil decir que el uso de los braseros es el peor para calentar las cámaras, aun cuando se quemen de vez en cuando perfumes agradables, como aconsejan algunos.

La cueva sirve para el almacenaje de las hojas durante las

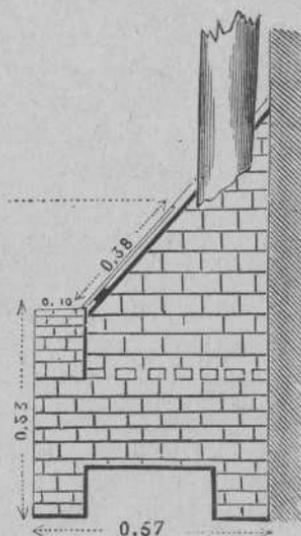


Fig. 12.

dos últimas edades de los gusanos, y suministra, bien sea por la ventilación natural, bien por la forzada ó artificial, el aire fresco ó húmedo que puede necesitarse durante las mismas edades, según las circunstancias atmosféricas. Cuando la gusanera va montada sobre cueva, no se necesita ventilador para atraer el aire puro á la cámara de cría, bastando abrir unos conductos de aire cerrados por trampillas que ponen en comunicación con aquella cámara dicha cueva.

El pasillo que da acceso á todo el edificio, estará provisto, en la entrada, de doble puerta; la interior con cristales, y la exterior de hoja maciza; unas terceras también con cristales, dan en-

trada al almacén; una cuarta, que se abre en la escalera, conduce desde este pasillo al primer piso.

La cámara de cría propiamente dicha, estará formada de un piso y con cielo raso provisto de trampillas que lo pongan en comunicación con la guardilla y el tejado, con objeto de obtener la renovación natural del aire. Por otra parte, el aire que viene de la cámara donde se le calienta, se distribuye en la que nos ocupa por cualquiera de los numerosos medios de que dispone la industria moderna.

Las paredes de las gusaneras, además de la resistencia necesaria, reunirán la condición de ser lo bastante gruesas, para que en el interior no sean sensibles los cambios de la temperatura exterior. Las ventanas estarán provistas de cristales y persianas ó cortinas de esteras, juncos, etc., que, moderando la luz interior según convenga, permitan la circulación del aire cuando se desee.

Dimensiones y condiciones físicas.—Los locales de que consta una gusanera, deben ser lo bastante despejados para que puedan verificarse en ellos con comodidad las varias operaciones y trabajos diarios de la cría del gusano, y para que disfrute éste de la suficiente cantidad de aire y espacio libre; pero estas dimensiones deben tener un límite conveniente, á fin de que el caldeo y ventilación se haga en buenas condiciones, y, al mismo tiempo, para no gastar inútilmente en construir tan vastos departamentos. De aquí que sea interesante conocer qué dimensiones son las más convenientes.

Para determinar el espacio necesario para una cría, se pueden dar algunos datos al efecto. En general, se puede decir que los gusanos procedentes de una onza de simiente, necesitan, al llegar á la quinta edad, una superficie de 30 á 40 metros cuadrados. Partiendo de este dato, y teniendo en cuenta el espacio que debe quedar para los pasillos por donde se pueda pasar cómodamente, se pueden determinar las dimensiones de las cámaras. El Sr. Gobin fija como punto de partida para estos cálculos 34 metros cuadrados por onza de simiente que se vaya á avivar.

El almacén de hoja podría calcularse aproximadamente sabiendo que la hoja debe estar esponjosa y no apretada, y que el grosor de la capa no debe nunca pasar de 0^m,50.

En las figuras 13, 14 y 15, damos un modelo de edificio para la cria del gusano de seda, en que en la 1.^a representa la planta del piso bajo al nivel del suelo; la 2.^a la del primero, segundo y tercer piso, y la 3.^a un corte según lo ancho del edificio.

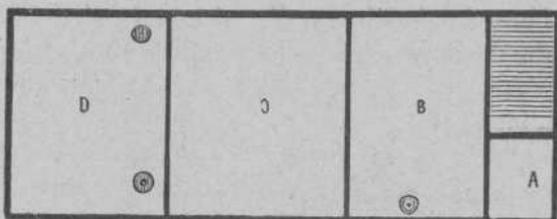


Figura 13.

cio. La fig. 16 representa este mismo corte en el caso de que la gusanera estuviera instalada sobre una cueva. En la fig. 13, A,

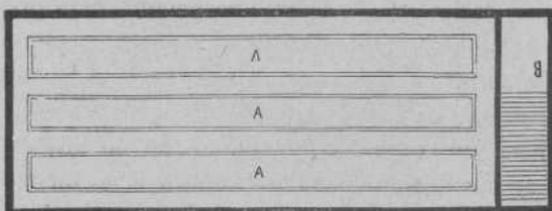


Figura 14.

representa el vestibulo; B, cámara de incubación; C, almacén de hoja, y D, cámara de aire.

Esta gusanera está calculada por Robinet para criar 10 onzas de simiente de 31 gramos cada una, ó sean 310 gramos en total. El edificio tiene 13,60 metros de longitud y 8 de ancho; los muros de fachada 9 metros, y la pared delantera cuenta, desde la base al vértice superior, 12,80; el piso bajo, 3,30 de altura. El primer piso tiene 7 metros de elevación entre el suelo y el cielo raso. La cubierta alcanza 2 metros debajo de la cobija, estando suprimidos los tirantes y aplanado el cielo raso.

La cámara de aire tiene 3 metros de ancho por 8 de longitud; la de incubación 4 por 6; el almacén de hoja 8 por 5,30; el paso

que da acceso desde el exterior á la gusanera tendrá 2 metros de ancho por 4 de largo. En la cámara de incubación habrá unas escalerillas para colocar unas tablas móviles de 0^m,60 de ancho por un metro de longitud, separadas de arriba abajo 0^m,40.

En la cámara de cría, de 8 metros de ancha, se instalan tres filas longitudinales de tabletas A de 1^m,33 de ancho cada una y separadas de los muros y unas de otras, por cuatro pasillos de un metro. Cada una de estas filas se compone de doce tablillas

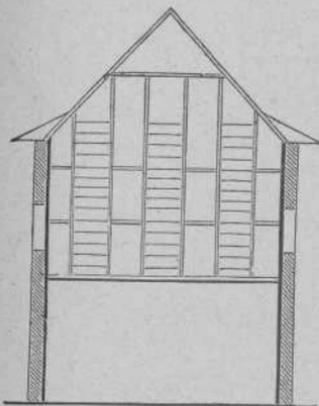


Fig. 15.

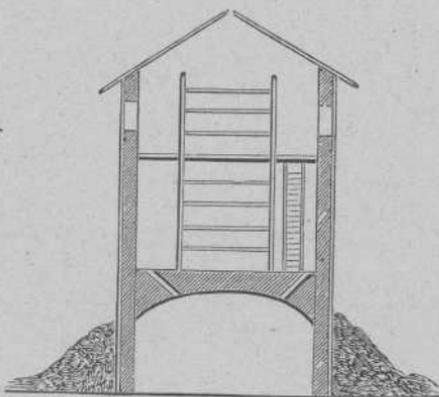


Fig. 16.

sobrepuestas á 0^m,50 una de otra. Se tienen, pues, treinta y seis tablillas de 1^m,30 de ancho por 10,60 metros de longitud, ó sea, en conjunto, 507 metros cuadrados. Resulta, pues, una cámara bastante capaz; puesto que, como hemos visto, para una onza de simiente se necesitan 34 metros cuadrados, y por lo tanto, para 10 onzas se necesitarán solamente 340 metros cuadrados.

Digamos ahora algo sobre las condiciones físicas de las gusaneras propiamente dichas, ó sea de los locales ó cámaras donde se verifica la cría. El Sr. Gobin, después de un detenido examen de los resultados obtenidos por él y otros autores sobre las condiciones físicas que debe reunir la cámara de cría del gusano, resume de este modo las más ventajosas para el buen éxito de la cosecha:

1.º La temperatura de la gusanera, elevada á 25º para el nacimiento, debe bajar, por lo menos, 1º cada día que sigue á cada muda, pero gradualmente y sin transición brusca. Empe-

zando á 25°, terminará, pues, á 22° como máximo; aunque parece mejor bajar la primera de estas temperaturas 1°,50, de modo que termine en 20° solamente.

2.º Que la humedad del aire que penetra en la gusanera parece debe mantenerse, en todas las edades del gusano, á 75° del higrómetro, y aún sería mejor empezar con la de 76° al nacimiento y bajar 1° después de cada muda, para terminar en la de 73°.

3.º Que la luz moderada es indispensable á los gusanos, destinados por la naturaleza á vivir al aire libre; pero que huyen de la acción directa del sol, y que su salud, su vigor, su vida, en una palabra, se conservan y desenvuelven mal en una obscuridad completa.

4.º Que necesitan aire puro, como todos los animales, en proporción de su actividad respiratoria, y en razón directa de las causas de lo viciado del aire á que están sometidos; que la ventilación natural ó artificial debe ayudar al criador, ó cosechero, según la variabilidad de las circunstancias físicas y químicas que se presentan en la gusanera.

MOBILIARIO DE LAS GUSANERAS

Paramentos.—Los paramentos ó tablas donde se colocan los gusanos para la cría son generalmente en España zarzos ó cañizos; estos mismos artefactos son también los que más se emplean en Francia; pero pueden ser, y se emplean con efecto ya bastante en el extranjero, de alambres de hierro. Las tablas de cañas son muy pesadas, y, por lo tanto, difíciles de manejar, mientras las de alambre, sobre ser más ligeras, son más higiénicas. El uso de estas últimas tablas exige que se les ponga encima una capa de papel fino y encolado, para colocar sobre el mismo los gusanos; esto mismo es también conveniente que se haga en los de cañas, pues de este modo se levantan las camas más fácilmente. La circulación del aire en las tablas de alambre absorbe la humedad de las camas más eficazmente que en las de caña, y en éstas además, si no se tiene cuidado de colocar sobre ellas papel, como permanecen entre las cañas los miasmas y los excrementos, agravan la situación enferma de los gusanos. Por lo de-

más, el precio de las tablas de alambre no debe de ser más caro que el de las de caña.

La figura 17 representa el armazón de una tabla que puede revestirse de alambre de hierro ó de junquillo, cordel, mimbre ó madera, cañas, paja, telas bastas, etc. Como regla general debemos decir que la tabla donde han de estar los gusanos, por el intermedio de una cama fermentescible llena de excrementos, es preciso que permita que el aire penetre por todas partes; que sea poco costosa y fácil de renovar, al mismo tiempo que duradera y de suficiente resistencia; que pueda lavarse para limpiarla del olor y de las impurezas que en ella puedan fijarse, desmontarse fácilmente, volverla á montar con prontitud, almacenarse sin obstáculos ni dificultades después de la cría.

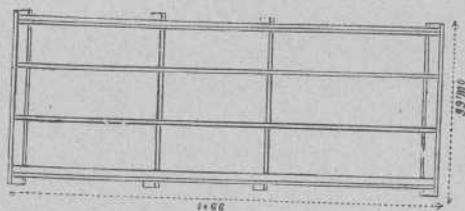


Fig. 17.

Utensilios para levantar las camas.—Para verificar con facilidad el levantado de la cama de los gusanos de seda, es indispensable aplicar inmediatamente sobre el cañizo una hoja de papel fino y bien encolado: su utilidad se demuestra fácilmente cuando se ve á una sola obrera ó niño poder, sin fatiga ni inconveniente, correr las camas de todo un cañizo en esta hoja, vaciarlas en un cesto y transportarlas á un sitio reservado para usarlas, cuando están destinadas para pienso del ganado.

Este modo de operar deja el cañizo en un estado de limpieza perfecta. El papel puede servir dos veces, á no ser que alguna enfermedad contagiosa obligue á quemarlo.

Unas tabletas de 0^m,80 de longitud por 0^m,55 de ancho, provistas de bordes en los costados y en una de las longitudes, sirven para transportar los gusanos de un cañizo á otro; son de la misma longitud y ancho que los papeles agujereados sobre los

que se encuentran los gusanos. Por medio de estas tablillas, que pesan 1,8 kilogramos, un niño toma el borde del papel agujereado, lo hace resbalar y quita fácilmente un tercio de los gusanos del cañizo. Es también muy útil tener pequeñas tablillas cuadradas de 0^m,40 con un borde de 0^m,01, para transportar los brotes de hoja llenos de gusanillos recién nacidos, las cuales sirven igualmente para transportar la hoja cortada finamente en los primeros días de su nutrición, así como para quitar ciertos gusanos en donde estén espesos, llevándolos donde están demasiado claros.

Redes.—Las redes de lino que varios autores han recomendado, no presentan ninguna resistencia; cuando se las tira por un extremo, los gusanos y los restos de hoja se amontonan en el medio.

Los gusanos enredan también sus patas entre los hilos, y si se quiere colocar estas redes sobre las tablas de levantamiento de camas, se aglomeran aquéllos sobre los bordes. Estas redes son, además, de manejo muy incómodo en el momento en que están hechas las cabañas, ó sea el embojado ó bosque. A todos estos inconvenientes hay que añadir la pérdida de tiempo.

Como quiera que sea, y puesto que se emplea esta clase de utensilios, diremos algo de su construcción y uso.

Las redes, que estarán tejidas siempre á mallas cuadradas, teniendo cada cuadrado para las tres primeras edades un lado de cerca de 10 milímetros, y para las dos últimas de 30, pueden ó no ser de la misma extensión que los zarzos. En el primer caso se procede extendiendo bien tales aparatos sobre los gusanos la noche que precede á la muda, y sobre ella se administra la última comida. A la mañana siguiente, habrán subido todos los gusanos.

En este caso se levanta la red de encima del zarzo, empezando la operación desde el zarzo más alto, pues haciéndolo desde el más bajo, caerá sobre los zarzos ya limpios parte de las camas y de los excrementos contenidos en los superiores.

Muy útiles y de uso muy fácil, en el caso de las redes grandes, son dos varillas de madera de cerca de 20 centímetros más largas que las mismas redes, y en una de cuyas caras hay fijos unos ganchitos (fig. 18). En el momento del cambio de cama se

fijan de cuándo en cuándo las mallas de los dos lados largos de una misma red á los ganchos de las varillas respectivas, las que se sujetan de alguna manera en la parte superior del cañizo, no debiéndose olvidar que la tensión de la red durante la operación es cosa muy importante, á fin de que los gusanos conserven en el nuevo zarzo su puesto respectivo y no se aglomeren en el centro, como ocurre cuando está floja la red.

Puesta como queda dicho, se baja el zarzo que está debajo, se separa de la red con una escobilla, pero con precaución, la parte de cama que por casualidad haya podido quedar unida, se recogen los pocos gusanos que se hayan quedado en la misma, se substituye otro zarzo, se baja la red, se suelta de las varillas, y con esto queda terminado el cambio de cama.

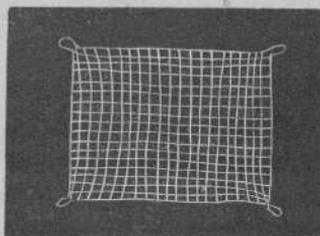


Figura 18.

Cuando se emplean redes más cortas que los zarzos, se les pasa por las mallas de dos lados opuestos cañas ó palitos.

Compréndese naturalmente que el uso de las redes pequeñas exige mayor tiempo que el de las grandes; también la necesidad de transportarlas de un zarzo á otro, cosa siempre dificultosa. Son preferibles, sin embargo, á las grandes, cuando haya que trabajar en un espacio reducido con zarzos fijos y escaso personal.

Por las dificultades al principio expuestas, aconsejamos el uso del papel lleno de agujeros de $0^m,01$ para las primeras mudas, y de $0^m,05$ para las últimas. Para operar con facilidad el levantamiento de las camas, se cortan las bandas de papel agujereado de $0^m,80$ de longitud, lo que forma el tercio de la del cañizo; el ancho del mismo papel es de $0^m,55$ como el del cañizo. En el momento en que se quisieren cambiar los gusanos después de la muda, se ponen cuidadosamente estos papeles sobre ellos,



esparciendo por encima hojas de morera; después de haberles dado dos comidas en esta situación se depositan los papeles sobre las tablillas de transportar y se llevan á otros cañizos.

Los resultados obtenidos por medio de estos perfeccionamientos exceden á todo elogio, desde el punto de vista del tiempo, facilidad é higiene. No se pierda de vista que por medio de levantamientos repetidos y escrupulosos de la hoja y de saneamiento se pueden combatir las enfermedades y, además, obtener la igualdad de los gusanos.

Embojado.—Los vegetales que más frecuentemente sirven para el embojo, ó formación del bosque ó cabaña, son la hiniesta, encina verde, romero, tomillo, y en algunos puntos el olivo, convenientemente cortados y secos; pero antes de que estén en este último estado de sequedad, es útil apretarlos contra un

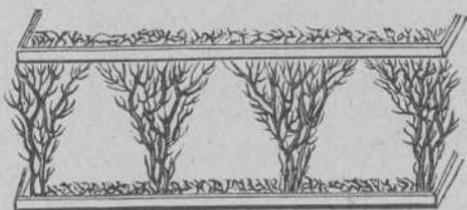


Fig. 19.

muro con gruesas piedras ó tablas y hacia el medio de los vástagos, para hacerles tomar una curvatura por medio de la cual se formará mucho más fácilmente el embojado.

Es necesario que estas ramas se coloquen á la sombra, bajo un cobertizo ó cualquier otro abrigo, pues que si quedasen expuestas al sol, la gran cantidad de calórico que absorberían se desprendería en la gusanera y podría dar origen á uno de los resultados más funestos, sobre todo si se las introdujera en un momento de tufo. La experiencia ha sancionado con frecuencia lo que acabamos de decir.

La fig. 19 representa un cañizo embojado. Si este cañizo tiene 2^m,50 de longitud, deberá contener tres divisiones de 0^m,80 cada una, exigiendo así cuatro filas ó ramajes. Las cabañas de un cañizo deben ponerse enfrente unas de otras, para que el aire circule fácilmente. Su forma debe ser abovedada; no deberán estar

espesas ni pasar del borde del cañizo; por último, se dispondrán de modo que los gusanos puedan pasearse libremente, sin verse obligados á colocarse unos al lado de otros, ó hacer el capullo en compañía, lo que da lugar á los capullos dobles. Es preciso también que al pasearse hasta el extremo de las ramas, los gusanos no puedan caer en tierra, lo que sucedería si no se tuviese cuidado de no dejar que el bosque salga fuera de los cañizos.

Con este motivo, es útil que el criador ó cosechero se sirva durante varios años de las mismas bojas. Después de haberles separado los capullos y haber escogido las mejores, se las pasa por una llama para quitar las telas, las hojas, baba, etc.; de esta manera se obtiene una embojada perfectamente curva, cuyos extremos más débiles habrá consumido el fuego.

Algunos cosecheros extranjeros emplean ya, y al parecer con muy buenos resultados, la capullera privilegiada de Davril, que se compone de cárceles paralelas, que dejan entre sí el intervalo de un capullo, dispuestas sobre los bordes y debajo de las tablillas de gusanos en forma de escalones; en una palabra, marcos enrejados de junco. De este modo se reduce el número de capullos dobles, y se obtiene un desembojado fácil; pero los primeros gusanos que suben llenan de seda la mayor parte de las pequeñas cajas, cuya entrada se ve así casi cerrada á los gusanos retrasados.

Más recientemente, el Sr. Delprino ha propuesto sus castillos celulares aisladores, perfeccionamiento del encapullador Davril. El nuevo aparato se compone de dos partes: la cabaña ó caja y la armadura. La cabaña está formada de montantes verticales que sostienen ligeros pisos ó estantes movibles de un metro de longitud y 0^m,50 de ancho. En cada uno de estos estantes se colocan los gusanos, y un sistema de colisas permite retirar horizontalmente cada tablilla para distribuir la comida. La armadura que constituye la invención principal, consiste en cañizos verticales dispuestos lateralmente á las tablillas y formados de dos series perpendiculares de planchitas pequeñas que forman cajones de 0^m,05 en todos sentidos; en estas cajas cúbicas es donde se instala el gusano para elaborar su capullo. Otros cañizos están dispuestos oblicuamente encima del castillo y en los

extremos de las tablillas, con objeto de que todos los gusanos encuentren donde alojarse. De este modo se evitan los capullos dobles y los gemelos; pero los cuadros aisladores demasiado próximos unos á otros se oponen á la circulación del aire.

Debe rechazarse todo sistema de embojado que necesite el traslado de los gusanos á otras tablas, ó su transporte á otros departamentos, á causa de los peligros por largas manipulaciones y limpias indispensables.

Si el gusano no encuentra inmediatamente después de la subida sitio á propósito para tejer su capullo, se le ve reabsorber la seda con bastante rapidez, y al cabo de poco tiempo se transforma en crisálida sin haber hilado el capullo. Los gusanos que suben primero son casi siempre los más enérgicos y los más sanos.

CRÍA PROPIAMENTE DICHA DEL GUSANO

Incubación.—El primer acto de la cría del gusano de seda consiste en provocar el nacimiento en la época favorable, es decir, en adelantar ó retardar la de su nacimiento natural, con objeto de que éste se verifique en el momento mismo en que las moreras ofrezcan al tierno gusano un alimento conveniente y seguro. Con objeto de retardar dicho nacimiento, se colocan los huevos en un local cualquiera donde la temperatura sea suficientemente baja, una cueva, pozo, nevera, etc., según el tiempo durante el cual se quieran conservar y los medios de que se disponga. Este procedimiento será sobre todo conveniente cuando se trate de hacer crías múltiples, y se debe retardar el nacimiento hasta Julio ó Agosto. En el capítulo siguiente hablaremos detalladamente de los departamentos en que se verifica la incubación. Para que esta operación se verifique bien hay que tener presentes dos precauciones: 1.º Se coloca semilla en frascos, que serán grandes cuando se trate de cartones de semilla, los que se procurará que no se toquen unos con otros; se cerrarán estos frascos con tapones de corcho y almáciga; cada quince días se llevan los frascos á una pieza fresca, se abren, se sacan los cartones ó tela, extendiéndolos y dejándolos secar al aire; después, al cabo de una hora próximamente, se vuelven al frasco, cuidadosamente secado, volviendo á tapar y cerrar bien con almáci-

ga, y colocándolo otra vez en la cueva, pozo ó nevera. 2.º Se evita que los huevos experimenten transiciones bruscas de temperatura, al bajarlos ó subirlos del sitio donde se conservan. En el primer caso, por ejemplo, se colocan los frascos entre las dos puertas de la nevera; después, el segundo día, en el corredor que le da acceso, y el cuarto en la misma nevera; si se trata de una cueva, no se bajan los huevos sino gradualmente, avanzándolos poco á poco, é inversamente al subirlos; se les baja cuando la temperatura del local en que se tienen es igual á la de la cueva; se suben en tiempo oportuno.

Durante el invierno no es preciso preocuparse de la influencia del frío por riguroso que sea, pues los huevos lo resisten bien, y hasta parece necesario para impedir su desarrollo prematuro.

De seis á diez días antes de la época en que se presume que las moreras podrán suministrar buena hoja y en cantidad suficiente, se procede á la incubación, esto es, se suben los huevos de la cueva, se los extrae del frasco y se disponen extendiendo las telas ó cartones sobre las tablillas de la cámara de incubación; en cada tela ó cartón se fijará con alfileres un pedazo de tul bobino de anchas mallas y libre de su apresto por medio del lavado, tul que tendrá las mismas dimensiones que la tela ó cartón, y que sirve para separar los gusanos que nacen. En vez del tul puede emplearse una hoja de papel llena de agujeritos. Los huevos se disponen en las tablillas inferiores, y se van subiendo después sucesivamente de tablilla en tablilla, porque el aire caliente tiende á elevarse.

En el momento en que empieza la incubación, el higrómetro debe señalar 75º, lo que se conseguirá regando el suelo ó suspendiendo paños de lienzo mojados en la cámara; el termómetro marca la temperatura exterior, que supondremos de 18º; al día siguiente se encenderá la estufa, de modo que suba la temperatura un grado, ó sea á 19º; el tercer día se la elevará dos grados, ó sea á 21º; el cuarto, otros dos, esto es, á 23º, y otro tanto se hará el quinto, en que el termómetro señalará 25º, temperatura que se sostendrá cuidadosamente lo más uniforme posible, hasta que llegue el nacimiento. El higrómetro ha debido conducirse del mismo modo gradualmente hasta 80º, punto que

es indispensable mantener entonces por medio de riegos, vasijas de barro llenas de agua que se colocan sobre la estufa, etc. Al mismo tiempo, y así como lo hemos dicho, se suben los cartones, una tablilla cada día; al cabo de seis ú ocho, si los huevos han estado bien conservados en la cueva, y de diez ó doce, si han estado en nevera, empieza el nacimiento.

El primer día nacen muy pocos gusanos. Para recogerlos se colocan sobre el tul ó papel agujereado, que guarnece las telas ó cartones, algunos brotes de morera, en que se suben y fijan los gusanitos, los cuales brotes se quitan cuando se llenan de estos animalitos, procediendo del mismo modo en los días siguientes; los gusanos que nacen el quinto día se suelen desechar en algunos puntos, lo mismo que los del primer día, porque realmente son muy poco numerosos, y, según autores muy competentes, están atacados siempre de algunos vicios de constitución. La proporción de los gusanos nacidos es la siguiente:

El 1. ^{er} día.....	$\frac{1}{20}$ ó 5	por 100	} 100
El 2. ^o	$\frac{1}{3}$ ó 33	—	
El 3. ^o	$\frac{1}{2}$ ó 50	—	
El 4. ^o	$\frac{1}{20}$ ó 5	—	
El 5. ^o	$\frac{1}{14}$ ó 7	—	

En España se suele hacer la incubación dentro de ataditos, desde los que se pasa la simiente, llegado el momento oportuno, á una cazuela ó vasija de poca profundidad, situada en sitio bastante caliente, para que se verifique el nacimiento de los gusanos; éstos se recogen por medio de tiernos brotes que se colocan sobre papel agujereado, según ya sabemos. Cuando se trata de pequeñas cantidades, suelen hacer la incubación las mujeres colocando el atadillo en el pecho; pero esta práctica es muy mala por la poca uniformidad del calor humano.

Algunos se declaran enemigos de las máquinas para hacer la incubación artificial, como la de los huevos de las aves; pero nosotros creemos que en una gran explotación se puede sacar mucho partido de una buena máquina incubadora, cosa que en el día no será difícil conseguir, porque hay muchas que reúnen buenas condiciones.

La época en que debe hacerse el avivamiento de la semilla no es fácil fijarla con exactitud, porque depende del estado de la

hoja de la morera; pero, en general, y concretándonos á lo que sucede en nuestra península, debemos decir que en Murcia se elige el 19 de Marzo, día que la preocupación vulgar fija por ser el de San José, aún cuando haya que aplazarse dicho avivamiento para seis ú ocho días después; en Valencia se elige el día según el estado de la hoja, antes ó después del 19 de Marzo; en los puntos más fríos se aguarda á Abril y primeros de Mayo.

Pasemos ya á estudiar las manipulaciones que requiere el gusano en cada una de las edades por las que hemos dicho que pasa:

Primera edad.—La primera edad empieza desde el momento del nacimiento. Para economizar la calefacción de la gusanera entera, se dejan los gusanos en la cámara de incubación, en que la temperatura es de 25°, y donde el higrómetro señala 80°, y por último, donde el aire se renueva suficientemente por la apertura frecuente de la puerta de entrada. En este estado solo tienen los gusanos de 2 á 3 milímetros próximamente de longitud siendo precisos 1,700 para pesar un gramo; al terminar esta primera edad, los gusanos procedentes de una onza de semilla (25 gramos) no ocupan más que 2^m,50 cuadrados de superficie de tablillas.

La duración de esta primera edad es de cinco días por término medio; el cuarto se pasa en sueño, y el quinto en la muda; pero en los tres primeros los gusanos disfrutan de gran apetito; por esto hay que darles comida cada dos horas, ó sea doce por día, como minimum. La hoja recogida fresca se suele cortar en el momento de la comida, aunque esto no es preciso ni lo recomendamos, siendo distribuída á mano ó por tamiz. Entonces consumen de 2 á 4 kilogramos de hoja fresca cada veinticuatro horas. La mañana del cuarto día, antes del sueño, se levantarán las camas, y el quinto día, por la mañana, se hará un aclaro. Durante el sueño el gusano tiene la cabeza levantada, presenta un color más lustroso, y pierde su piel, que se transforma de obscura y pelosa en otra de color gris claro.

Si la cría marcha rápidamente y la primera edad no dura más que cuatro días, se puede en rigor prescindir de levantar camas. Cuando son movibles las tablillas de la cámara de incubación, puede darse la comida con facilidad y según se quiera.

Como durante el sueño no conviene molestar á los gusanos

dándoles comida, es muy conveniente mantener agrupados los que hayan nacido en el mismo día, en un mismo estante, ó en un mismo arnero, si se trabaja en pequeña escala y según costumbre bastante general en España. Las mujeres de Valencia y Murcia tienen un tino especial en igualar los gusanos, dándoles de comer más ó menos, y echándolos en sitios más ó menos calientes, según vayan atrasados ó adelantados.

Si al levantar las camas, según ya diremos en el capítulo siguiente, se encontrase algunos gusanos retrasados ó enfermos, se pondrán aparte y en un sitio especial llamado *enfermería*, para que no puedan perjudicar á los que se encuentran en buen estado y en situación normal.

Segunda edad.—La segunda edad empieza con el movimiento que sigue á la muda anterior; entonces tienen los gusanos de 5 á 6 milímetros de longitud, y ocupan unos 5 metros cuadrados de superficie, los que proceden de 25 gramos de semilla. Esta segunda edad dura cuatro días; se levanta la cama á la mañana del tercero, entrando en sueño los gusanos la tarde de este mismo día, y verificándose en el cuarto la segunda muda. Antes y después de esta muda se practican dos aclaros idénticos á los de la primera edad. Se dan cuatro comidas al día, empezando á las cuatro de la madrugada y terminando á las nueve de la noche.

Según el Sr. Fabre, en la segunda edad es cuando se transportan los gusanos desde el avivador á las andanas ó cámaras, debiéndose encontrar éstas á la temperatura conveniente. Este transporte debe verificarse con mucho cuidado. No debe darse de comer á los gusanos hasta transcurridas veinticinco ó treinta horas después del sueño. El tercer día se levanta la cama. Cuando se vean algunos gusanos dormidos se les da una ligera comida, y se suspende completamente en cuanto la mayoría haya entrado en tal estado.

Durante los cuatro ó cinco días que dura la segunda edad, una onza de simiente consume de 10 á 12 kilogramos de hoja.

Tercera edad.—Se igualan los gusanos, para lo cual se dejan de treinta á treinta y cinco horas sin comer, á contar desde el momento en que empezaron á dormirse los primeros. Suponiendo, por ejemplo, que los cañizos ó estantes sean de 2^m,50 de longitud, se dividirán los papeles agujereados en tres bandas, dos de las

cuales serán de 1 metro y la tercera de 0^m,50 de longitud; se toma una de estas bandas y se reparten con la mano los gusanos que contiene sobre un nuevo cañizo. Dejando entre cada fila de gusanos un espacio de 0^m,10, una sola banda bastará para ocupar toda la extensión de un cañizo.

Después de dos comidas ligeras, dadas sobre estos papeles agujereados, se levantan las camas, separando con ellas los gusanos débiles y de mal color. Para que los gusanos tengan tiempo de reponerse de la fatiga de esta operación, no se les dará de comer hasta transcurrida una hora. Si quedaran sobre los cañizos muchos gusanos retrasados, se los colocará en cañizo aparte, siendo muy bueno para compensar tal retardo que este cañizo esté próximo al hogar y reciban los gusanos una comida suplementaria.

La comida se dará cada seis horas, y á las mismas que en la segunda edad. El tercer día de la tercera edad, que dura de seis á siete días, se levantan las camas y se desdobra. Los gusanos procedentes de una onza de simiente deben comer 30 kilogramos de hoja en la tercera edad.

En las explotaciones montadas con arreglo á los últimos adelantos de esta industria, se transportan en esta edad los gusanos á las gusaneras ó andanas, teniendo éstas calentadas de antemano á 23° ó 24°, y marcando el higrómetro 78° á 80°. Sobre las tablillas de esta gusanera se disponen los gusanos, á partir de la parte inferior de las traviesas, sobre los 1.°, 3.°, 5.°, 7.°, 9.° y 11 estantes, dejando uno vacío entre dos; los gusanos estarán, por lo demás, muy esparcidos sobre la cama, y no ocuparán sino próximamente la mitad del ancho de cada estante. El consumo total de hoja durante esta edad es de 50 kilogramos próximamente.

Cuarta edad.—En esta edad tienen los gusanos de 25 á 30 milímetros de longitud; ocupan 20 metros cuadrados de estantes por onza, al principio, y 25 metros, á lo último.

Transcurridas de treinta á treinta y seis horas de la tercera muda que es la más delicada de todas, porque durante ella es cuando se declaran las enfermedades generalmente, se alimenta á los gusanos. La primera comida debe ser muy corta; la segunda algo mayor. Los gusanos triplican su volumen; los retrasados

y de mal color, se deben sacrificar, si son pocos, ó guardarlos aparte, si son muchos.

Las comidas serán cuatro al día en esta forma: la primera, á las cuatro de la mañana; la segunda, á las nueve; la tercera, á las tres de la tarde, y la cuarta, á las nueve. El tercer día, después de la muda, habrá levantamiento de camas y desdoblamiento. Cuando empieza á engordar el gusano se alimenta muy ligeramente, y se concluye cuando una gran parte de ellos están dormidos. Los gusanos de una onza de simiente deben comer 100 kilogramos de hoja durante los seis ó siete días que dura esta edad.

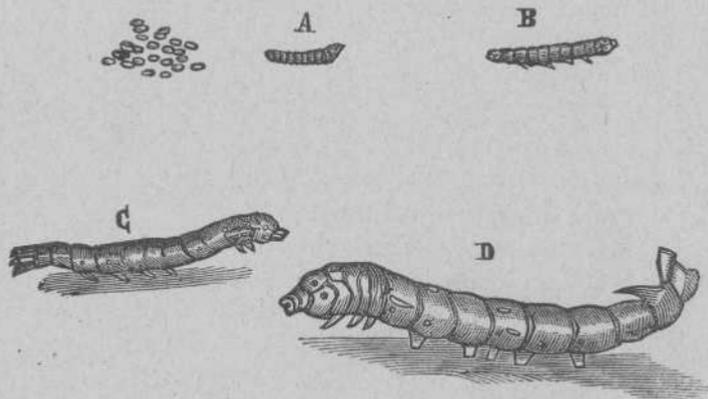


Fig. 20.

La fig. 20 representa: primero, los huevos ó semillas; A, gusano recién nacido, ó sea en la primera edad; B en la segunda, C en la tercera y D en la cuarta.

Quinta edad.—Esta es la edad en que son más temibles los peligros de enfermedades y de epidemia, siendo necesario combatir, como nunca, la humedad, las indigestiones, los miasmas producidos por la transpiración de los gusanos, las variaciones atmosféricas, etc. Durante la muda, el calor debe ser de 22° y después de ella, de 20°.

Transcurridas veinticuatro ó treinta horas, después de despertar los primeros gusanos, se les dará alimento, y tras dos comidas ligeras, se levantan las camas. Durante esta última

operación es muy bueno pasear por el local de la gusanera una botella purificadora, y ventilarlo lo mejor posible.

Los gusanos de un cañizo se distribuirán en dos; los que estén enfermos, blandos y de color dudoso, se pondrán fuera.

Se darán cuatro comidas por día. El tercero, después de la muda, se hará un levantamiento de cama, otro el sexto, otro el octavo y otro el décimo. Después de cada una de estas operaciones, será conveniente echar un poco de cal en polvo entre los cañizos.

Hacia el quinto día, después de la muda, así que los gusanos se adelantan á los bordes de los cañizos ó estantes, y sus patas empiezan á ser translúcidas, se colocan las ramas, ó sea se forma el bosque, con las precauciones ya dichas, para que hilen aquéllos su capullo. Treinta y cinco ó cuarenta horas después de esta operación se levantan las camas; tres días después se limpia la parte inferior de las ramas. Los gusanos que se obstinen en no subir, se los separa y se llevan á otro local. Se quitan todas las camas, á partir del estante superior, y cuando los capullos empiezan á estar formados, se abren todas las ventanas para que penetre el aire, pero sin que baje la temperatura de 18°.

La cantidad de hoja consumida en esta edad, que dura generalmente de ocho á nueve días, es de 480 kilogramos por onza. La distribución deberá hacerse, según Fabre, en esta forma, para cada cañizo (1):

El primer día el consumo será de.....	0,200	kilogramos.
2. ^o	0,500	—
3. ^o	1,000	—
4. ^o	1,200	—
5. ^o	1,600	—
6. ^o	2,300	—
7. ^o	2,000	—
8. ^o	0,200	—
9. ^o	0,600	—
10.....	0,200	—

Al principio de esta quinta edad ó sexto período, aconsejan algunos que se elijan los gusanos que aparezcan mejores, y que se pongan aparte para destinar á la reproducción el capullo que hilen; estos gusanos deberán ser muy bien alimentados.

(1) El Sr. Fabre supone que la onza de simiente ocupa trece ó catorce cañizos, ó 50 kilogramos de capullo.

Sexta edad.—Así puede llamarse la en que se verifica la elaboración ó filatura del capullo, y que termina con la metamorfosis de la crisálida en mariposa. Los gusanos terminan su capullo á los tres ó cuatro días de aparecer la baba. Las ventanas de la gusanera, deberán dejar entrar cierta cantidad de aire. El capullo quedará completo á los ocho ó nueve días. En este período se quitarán los gusanos malos.

En la fig. 21 se representan: *E*, gusano elaborando el capullo en el bosque; *P*, vista del capullo terminado, y *S*, crisálida.

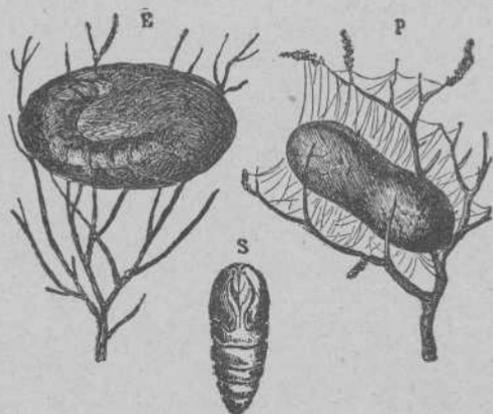


Fig. 21.

COSECHA DEL CAPULLO

Desembojo.—Hemos dicho que la subida dura de dos á tres días, y solo á los ocho ó diez después es cuando está terminada toda la producción de capullos, debiéndose en seguida empezar el desembojo ó la recolección de los mismos.

Las obreras—porque casi siempre son mujeres—recogen las ramas de los estantes y las transportan, sacudiéndolas lo menos posible, á una pieza espaciosa, en medio de la cual las depositan. Cada una de las mujeres, se sienta alrededor de la pila ó montón de ramas, teniendo á su alcance tres cestos ó canastos, cuyo peso se habrá tarado antes: en el primero, que es el mayor, se depositan los capullos regulares de forma y no manchados; en el segundo,

los dobles ó alducares; en el tercero, las falopas ó capullos manchados.

La operación, sumamente sencilla, del desenrame consiste en tomar cada hoja ó rama sucesivamente, y desprender á mano los capullos envueltos en una parte de su borra. Llenos los cestos, ó terminado el desenrame, se pesan, y deduciendo la tara, quedará el peso de los capullos, lo que dará el rendimiento total de la cría, fácil de dividir por el número de gramos ú onzas de semilla puestas en avivamiento. Puédese tomar en seguida de varios cestos el número de capullos necesario para equilibrar un kilogramo, y el término medio de estas pesadas, dividido por el número medio de los capullos, dará el peso medio de cada uno de ellos.

Verificado el desembojo, se pasan por el fuego las ramas, si se quiere que sirvan para la cosecha del año siguiente, para lo que algunas horas antes se las habrá humedecido con un rociador de mano; después, y cuando están casi secas, se las presenta á la llama de un fuego claro de paja ó de virutas, á fin de privarlas de los hilos ó borra que puedan quedar adheridos; por último, se las coloca en sitio seco, donde, hasta el año siguiente, perderán el olor á humo.

Separación de la borra.—Antes de conservar, ahogar ó vender los capullos, es preciso empezar por separarles la borra que los rodea y les hace adherirse á veces unos con otros. El desembojado ó limpia del capullo se hace á mano por obreras ejercitadas; toman el capullo con la mano izquierda, y sin apretarle, cogen con la mano derecha la borra por uno de sus costados, y no hacia el extremo, en toda la longitud del capullo; tiran hacia arriba entonces, y por medio de un movimiento análogo al que se verifica al abrir una cajita, privan de un solo tirón al capullo de la capa envolvente, mientras la mano izquierda lo hace girar sobre su gran eje.

Al propio tiempo que esta operación, se puede hacer un escogimiento ó segunda clasificación de los capullos, poniendo aparte los dobles, puntiagudos, agujereados y manchados que hubieran podido escaparse, la primera vez, á la vista ó á la mano.

Matar el capullo.—La muerte ó ahogamiento del capullo tie-

ne gran importancia para el cosechero que no siempre dispone de medios para hilarlo, antes de que salga la mariposa, ni puede venderlo prontamente.

El gusano encerrado en su cáscara sedosa se ha transformado en una crisálida, según sabemos, que debe salir en el estado de insecto perfecto, bajo la forma de mariposa, quince ó veinte días más tarde, agujereando el capullo, que queda de este modo impropio para la filatura, y, por consiguiente, para todo uso industrial. Este accidente es el que conviene prevenir.

Cuando los capullos están libres de borra, escogidos los mejores para destinarlos á la reproducción de la semilla, es preciso ocuparse en el ahogamiento, que tiene por objeto matar la crisálida sin perjudicar al capullo.

En otro tiempo se hacía esto en hornos, y consistía la operación en colocar los capullos dentro de cestas pequeñas, recubiertas de papel, en un horno, después de haber extraído el pan ya cocido. Antes deberá asegurarse el operador de que la temperatura no es excesiva, echando pedacitos de papel que no deberán enrojarse. Se enhornan en este caso las cestas, que se dejan permanecer durante un período de quince á treinta minutos; en general, se deshorna diez minutos después que las crisálidas, moviéndose en el capullo bajo la influencia del calor, cesan de producir ruido. Este medio, muy imperfecto, expone siempre á quemar todo ó parte de los capullos, ó á dejar vivas cierto número de crisálidas.

El ahogamiento al vapor, mucho más preferible, no presenta ninguno de estos peligros, porque el agua vaporizada sin compresión, no puede exceder de 100°. Se toma, pues, un tonel de madera blanca, cuyo fondo esté lleno de agujeros, y que mida próximamente un metro de altura por 0^m,60 de diámetro medio. Se depositan en él las cestas que contienen el capullo; después, y así que se haya cubierto el tonel con una tapadera agujereada, se colocará sobre una caldera del mismo diámetro, conteniendo agua en ebullición, y bajo la cual se mantenga el fuego. Al cabo de quince á veinte minutos, la evaporación habrá terminado; se quita el tonel, se retiran las cestas y se extienden los capullos sobre las tablillas de la gusanera, para secarlos.

Por el enhornado ó ahogamiento, los capullos habrán perdi-

do, por término medio, 65 por 100 de su peso; es decir, que 100 kilogramos de capullos frescos no pesarán más entonces, y cuando están secos, que 35 kilogramos. Esta pérdida es debida á la desecación que habrá sufrido la crisálida.

Conservación de los capullos.—Aun cuando lo más conveniente es con frecuencia vender los capullos frescos, hay ciertos casos ó circunstancias en que se deben conservar durante más ó menos tiempo en almacén, después de haberlos ahogado.

Los capullos ahogados se extienden entonces en capas lo más delgadas posible, sobre las tablas sin uso de la gusanera, y se remueven frecuentemente para llevarlos á un estado de desecación completa y regular. Una vez secos, es indispensable cubrirlos de telas, si no se quiere que se manchen con el polvo. Durante todo este tiempo, se deberá estar muy vigilantes contra las ratas y ratones, que son muy ávidos de crisálidas y saben agujerear perfectamente los capullos para dar con su presa.

III

ENFERMEDADES Y REGENERACIÓN DEL GUSANO

ENFERMEDADES

Generalidades.—Como todos los seres vivientes, el gusano de seda está expuesto á ciertos accidentes y enfermedades; los accidentes son las heridas que puede recibir durante las manipulaciones que se les hace sufrir, ó las caídas desde los estantes ó zarzos, especialmente durante las últimas edades, y sobre todo en la época de la subida. Las enfermedades que pueden atacarlos son: unas esporádicas y otras endémicas y aun epidémicas; cierto número de estas últimas son contagiosas.

Según el Sr. Gobin, una onza de simiente de gusano de seda (31,25 gramos), produce, por término medio, cuando es buena, 40.000 gusanitos; suponiendo una cría normal, sin que se presente ninguna enfermedad endémica ó epidémica, estos 40.000 gusanillos no producen, por término medio, más que 30.000 capullos, por donde se ve una pérdida debida á accidentes ó enfermedades esporádicas, representada por $\frac{1}{4}$, ó 25 por 100. En las

pequeñas crías, es lo más frecuente que el producto no llegue, sin embargo, sino á 25.000 capullos, lo que indica una pérdida de 37,50 por 100. A esta pérdida habrá que añadir la que produzcan las enfermedades epidémicas, cuando las haya.

Reina todavía bastante incertidumbre, y sobre todo poca uniformidad de pareceres, respecto al número de enfermedades que suele sufrir el gusano de la morera y á los caracteres de las mismas. Así tenemos que, mientras Gobin, que es un autor muy competente, las hace subir al número de siete, el Sr. Pasteur, que ha estudiado esta cuestión con gran detenimiento y habilidad, las reduce á cuatro. El primero de dichos autores cree que estas enfermedades son: 1.º, los gusanos pasados ó marchitos; 2.º, claros ó lucetas; 3.º, amarillo ó grasa; 4.º, gusanos cortos;



Fig. 22.

5.º, muscardina; 6.º, pebrina; 7.º, atrofia. Digamos dos palabras sobre cada una de estas enfermedades, siguiendo el orden con que van indicadas.

Origen y caracteres de las enfermedades.—Los gusanos pasados ó marchitos son aquellos que se presentan atrasados, débiles, pequeños, sin apetito y como atacados de marasmo; son rechazados por los gusanos robustos ó normales, y se ven condenados á vivir sobre la cama. Por este motivo quedan enterrados en cada muda una porción de ellos, y se pierden otros muchos agarrados á los cañizos. Los que pueden llegar hasta el momento de la subida mueren antes de hilar su capullo. Como ya sabemos, pueden aislarse por medio de repetidos desdoblamientos estos gusanos retrasados, y alimentarlos y cuidarlos aparte.

Los gusanos claros ó lucetas se reconocen por su aspecto transparente, especialmente en la cabeza, que se desarrolla de un modo anormal (fig. 22); al propio tiempo la hilera deja correr un líquido transparente y viscoso, y se los ve errantes por los cañizos ó tablas, cesando de crecer; lejos de hacerlo como los que están sanos, se contraen, y poco después de la cuarta muda

se transforman en crisálida, sin hacer capullo. La causa de esta enfermedad se atribuye á falta de ventilación, de alimento, á poca higiene, etc., condiciones todas fáciles de satisfacer.

La enfermedad del amarillo ó grasa se debe, según Robinet, á la insuficiencia de transpiración, y consiste en una hinchazón del cuerpo, acompañada de cierto tinte amarillo interno; las patas se presentan entonces como encogidas, y el gusano ejecuta sus movimientos con gran dificultad. Esta enfermedad aparece siempre hacia el término de la quinta edad, sobre todo cuando se distribuye hoja demasiado tierna y acuosa.

Los gusanos cortos son los que, al final de la quinta edad y completo desarrollo, se ven errando y esparciendo la seda á su paso, vaciándose, encogiéndose y muriendo por lo común, aunque algunos se convierten en crisálida. Esta enfermedad, ó por mejor decir, este accidente, procede de falta de cuidado en hacer á tiempo y de buena manera el bosque.

Cuando el gusano va á ser atacado de la muscardina, llamada por los valencianos *canelló*, permanece grueso, inmóvil, en disposición como de hacer la muda, y rechaza todo alimento. Pocas horas después aparece en un punto cualquiera de su cuerpo una mancha vinosa, que va invadiendo progresivamente todo el cuerpo. La somnolencia continúa hasta la muerte, que sucede á las veinte ó veinticuatro horas de haber sido invadido por la enfermedad; el cadáver es blando, arrugado, y conserva el color rojo; al día siguiente se seca, volviéndose rígido y quebradizo; al tercer día se ve aparecer en el canal de los anillos y en los estigmas una eflorescencia blanca, que acaba por recubrir todo el cuerpo en dos ó tres días más. Alguna vez el mal sigue una marcha más lenta, pudiendo suceder hasta que hile su capullo el gusano atacado y se convierta en crisálida y mariposa, no apareciendo la muscardina sino en esta última. Esta enfermedad se debe á la invasión de un hongo, el *Botrytis-Bassiana*, y se ha averiguado respecto de ésta: 1.º, que durante la enfermedad, la criptógama se desarrolla en el interior del gusano y destruye rápidamente todo el tejido graso; 2.º, que se puede comunicar dicha enfermedad por inoculación; 3.º, que puede desarrollarse espontáneamente en los gusanos colocados en una atmósfera demasiado húmeda; 4.º, que se propaga á distancias relativa-

mente muy grandes, por medio de esporos ó gránulos reproductores del hongo que ha fructificado sobre los cadáveres; 5.º, por último, que la muscardina es común á todos los insectos en general.

La *Botrytis-Bassiana* aparece bajo la forma de flecos resultantes de una multitud de filamentos blancos, simples, de $\frac{1}{300}$ de milímetro de largo y transparentes. Poco á poco, tales filamentos se alargan, se ramifican, se anastomosan, se entrelazan sobre la piel del gusano hasta formar una red tanto más apretada cuanto más la criptógama llega á la madurez. Esta red es el mi-

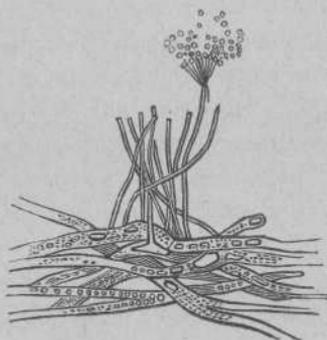


Fig. 23.--Micelio.—Tallos prolíficos y esporos de la *Botrytis-Bassiana*

celio. Desde él, y hacia el décimo día de la invasión, se elevan de los filamentos verticales tallos prolíficos, cuyos extremos se van coronando en breve de esporos, bajo los cuales desaparecen rápidamente las ramificaciones micélicas (fig. 23).

La higiene, el gran esmero y los repetidos desdoblamientos, la expulsión de los enfermos, la desinfección del local y los utensilios, etc., son buenos medios preventivos, ya que no se pueda acudir á los curativos por no conocerse ninguno eficaz ni mucho menos.

La pebrina ó enfermedad de los corpúsculos es muy antigua. Presenta como caracteres constantes, pequenísimas manchas de color rosa, que empiezan generalmente en los extremos, que se ensanchan y multiplican al propio tiempo que se oscurece el color. Este primer período dura dos días próximamente, durante

los cuales el gusano come, aunque con poco apetito; en el segundo período las manchas se dilatan á lo ancho, se deforman, varían, pasan al pardo, é invaden desde luego uno ó dos anillos del gusano, después todo él, que se adelgaza y acorta. Cesa de comer, y muere del cuarto al quinto día. Desde el segundo día las deyecciones cambian; en vez de ser secas y moldeadas, se convierten en una materia rojiza y casi líquida; de la boca sale un líquido negruzco que parece considerarse como el producto de un vómito. Las partes del cuerpo no atacadas tienen el color gris bajo, análogo al de una tela sin blanquear. Otro carácter constante es la desigualdad de los gusanos; cierto número de individuos de una cría se vuelven débiles, no cumplen sus mudas y permanecen pequeños. Los gusanos no se ven atacados desde el principio de la cría; en general no se señalan las tres primeras fases de su existencia por ningún accidente; pero hacia la cuarta muda se presenta la enfermedad para dejar sentir sus terribles efectos. Algunos gusanos que, teniendo solamente gérmenes de infección, cumplen todas las fases de su existencia, no dan más que capullos débiles y mariposas de abdómen grueso, alas cortas, patas torcidas, etc. El Sr. Pasteur ha demostrado que el signo y la causa de la pebrina, que es una enfermedad eminentemente contagiosa y hereditaria, son unos corpúsculos que no pertenecen ni al reino animal ni vegetal, dotados de la facultad de reproducción; la enfermedad procede del interior hacia fuera; la alteración de los tejidos se produce primero en el tubo digestivo, y después se presenta sobre la piel exterior en forma de manchas.

Estas manchas, al principio microscópicas y de un color rosado amarillento, más tarde de vario tamaño y de color pardusco, aparecen en la piel de un gran número de gusanos de la cría atacada, (fig. 24). En el espacio ocupado por las mismas desaparece todo signo de organización, y á tales manchas rodea una aureola amarillenta, debida á un principio de alteración en los tejidos próximos, aureola que falta por completo en las manchas existentes en toda cría y procedentes de las numerosas heridas que los gusanos se producen unos con otros con los ganchos de las patas torácicas, ó que resultan de accidentes exteriores.

En todo cambio de piel, las manchas sintomáticas desaparecen, pero vuelven á mostrarse al cabo de muy poco tiempo, lo que por sí solo basta á manifestar su conexión con una afección morbosa, profunda y general del organismo del gusano.

La atrofia se muestra después de la cuarta muda. Examinados al microscopio los gusanos atacados de esta enfermedad, no presentan corpúsculos, pero en su canal intestinal se notan diferentes productos organizados, tales como vibriones (*vibrio aglaiaë*) una mónada de rápidos movimientos, el *Bacterium termo* ú otro muy parecido; por último, un fermento en rosario, característico de la atrofia.



Fig. 24.

Estos productos se encuentran en un mismo gusano atacado, generalmente, y en modo alguno en los que están sanos. La atrofia es con frecuencia accidental ó esporádica, pudiendo resultar en este caso del amontonamiento en los cañizos, de una temperatura demasiado elevada en el momento de las mudas, de ventilación insuficiente, de mala alimentación, etcétera. Mientras los corpúsculos de la pebrina son inofensivos al cabo de un tiempo relativamente corto, los de la atrofia conservan su actividad durante años.

Trabajos de Pasteur.—El Sr. Pasteur no cuenta más que cuatro enfermedades bien caracterizadas en los gusanos de seda, á saber: la grasa ó amarillo, la muscardina, la atrofia y la pebrina. Todas las otras le parecen comprendidas en estas, la apoplejía, la hidropesía, cortos, etc.; las mismas lucetas no son quizas sino formas de la atrofia ó de la pebrina.

Hace observar dicho señor, que las otras enfermedades, como la muscardina y la grasa, parece que no se presentan con tanta frecuencia é intensidad después de la aparición de la actual epidemia.

Aunque hemos dicho algo sobre la pebrina y la atrofia, debemos insistir muy especialmente sobre las mismas é indicar los trabajos que al efecto ha hecho el Sr. Pasteur, puesto que son la base de un nuevo procedimiento de regeneración.

Corpúsculos.—Cuando se examinan al microscopio con un aumento conveniente (500 diámetros, por ejemplo) los tejidos de un gusano corpusculoso, se observa:

1.º Restos de órganos, fragmentos de piel, tejido celular; pelos, tráqueas, etc.

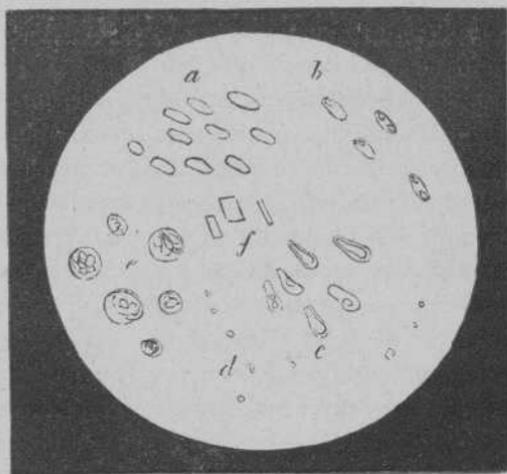


Fig. 25.

2.º Glóbulos redondeados de dimensiones muy variables, pero en general bastante gruesos, que, cuando se ejerce cierta presión sobre la preparación, se separan conservando su forma redonda. Estos son glóbulos de grasa.

3.º Burbujas de aire.

4.º A veces, cristales, bajo la forma de rectángulos, cuyos ángulos son redondeados. Separándolos por la presión, se ve que son planos cuando se presentan por el corte. Estos son cristales de uratos, procedentes de los tubos de Malpighi (fig. 25).

5.º Corpúsculos.

Bajo su forma más frecuente, los corpúsculos se presentan como cuerpos ovóideos, brillantes, de contornos pronunciados,

casi todos semejantes entre sí, sin ligadura en los tejidos, ó á lo menos siempre dispuestos á ceder al menor esfuerzo y á repar- tirse en el liquido que los rodea. Con frecuencia están dotados de un movimiento brunista muy marcado, que puede interrumpirse y reaparecer al cabo de cierto tiempo. Carecen de una homoge- neidad completa, aunque se puede reconocer su contenido que tiene la forma oval del mismo corpúsculo. Su mayor diámetro mide 2 á 3 centésimas de milímetro (véase *a* en la figura).

Esta es la forma más común y que se reconoce á simple vista.

Pero los corpúsculos adoptan á veces otra apariencia menos fácil de distinguir desde luego. Tales son unos pequeños cuer- pos ovalados como los anteriores, pero descoloridos, pálidos, de contornos apenas distintivos, ó como de apariencia gelatinosa, *sarcódica*, como dicen los micrógrafos, algunas veces libres, con frecuencia reunidos en grupos que parecen engastados en el es- pesor de los tejidos. En su interior se observa, en general, una ó varias vesículas transparentes. Estas producciones tienen la for- ma y el diámetro de los corpúsculos brillantes, á que acompa- ñan casi siempre y que tienen una forma más nueva. A veces son más prolongados y parecen como compuestos de dos cor- púsculos, enfrente uno de otro, que van á separarse, como se ve en *b*.

Vienen después los corpúsculos piriformes *c*, que parecen pequeñas calabacitas, pálidas y de paredes poco pronunciadas, como las precedentes, si bien es cierto que la membrana que las circunscribe deja ver su espesor por un doble contorno. La gran inflexión es siempre bastante distinta; pero la extremidad pun- tiaguda, el gollete, por decirlo así, termina de un modo bastante confuso, aunque no puede afirmarse que esté cerrado. Con fre- cuencia la materia interior parece homogénea; pero, con más frecuencia todavía, se observan uno ó dos *granúlicos* ó nucleo- los, á veces animados de movimiento brunista, lo cual prueba que la materia interior es líquida. Los granúlicos parecen siem- pre moriformes ó frambuesados, y como compuestos de varias granulaciones unidas. Con frecuencia están adheridos á la pa- red interna del corpúsculo. Estos cuerpos piriformes parecen ser los agentes más activos de reproducción de los corpúsculos.

Casi siempre los corpúsculos piriformes están acompañados de granúlicos libres *d*, exactamente semejantes á los que se encuentran en el interior de los cuerpos piriformes.

Por último, se observan células pálidas *e*, de forma más ó menos regularmente redondeada, en cuyo interior se ve una masa homogénea ó un número más ó menos grande de granulaciones, con frecuencia bastante confusas, pero que se pueden hacer aparecer con claridad, añadiendo á la preparación una gota de agua iodada. Bajo la influencia de este reactivo, las células se aprietan entre sí, las granulaciones se contraen y se reúnen en el centro ó contra la pared de la célula. De vez en cuando todavía se ven en las células formas más ó menos pronunciadas de corpúsculos ovalados, las cuales tienen granulaciones en su interior. Los corpúsculos pálidos y libres habrán sido, pues, formados en estas células.

En las investigaciones, desde el punto de vista práctico, es preciso ceñirse á demostrar la existencia de los corpúsculos brillantes ovóideos, que se observan en gran cantidad sobre los gusanos atacados de la pebrina. Los otros elementos escapan ordinariamente á la observación, cuando se opera sobre el gusano machacado.

De operarse sobre las crisálidas muy jóvenes, es preciso buscar las formas pálidas de los corpúsculos, formas que no se podrá habituar uno nunca á distinguir con demasiada claridad, pues éstos son precisamente los cuerpos reproductores, y el corpúsculo brillante no es sino un organismo cuya acción ha terminado, y su misión, por decirlo así, ha concluído ya.

Como los corpúsculos se desarrollan en todos los tejidos, no es preciso, para reconocerlos, practicar disecciones frías, á no ser que se busque de un modo especial tal ó cual forma de los elementos reproductores. Pero en los casos generales de las investigaciones industriales, basta, como hemos dicho, triturar la crisálida con dos ó tres gotas de agua y examinar una gota de la papilla así formada.

El examen de las mariposas se opera como en las crisálidas, machacando con una poca agua en un mortero el cuerpo del insecto, libre de las alas, las que con su polvillo (fig. 26) oscurecerían la preparación.



Fig. 26.—Escama de las alas de la mariposa, muy aumentada.

En el curso de las observaciones será preciso cuidar de no confundir los corpúsculos con otras organizaciones, pues no rara vez se encuentran esporos con formas algo análogas á los corpusculares, como los de la *Septoria Mori* (fig. 27), de la *Pleospora herbarum* (fig. 28), criptógamas que se hallan en la morera y



Fig. 27.

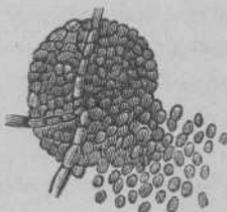


Fig. 28.

Esporos.

que pueden accidentalmente haber dejado alguna parte de si mismas en el ventrículo de las mariposas, ó como los del *Penicillium glaucum*, mucedínea muy común que puede vivir con otras criptógamas en la superficie del cuerpo de la mariposa muerta.

Si se desea apreciar el grado de infección corpuscular de una mariposa, el mejor modo es contar aproximadamente el número de corpúsculos que se encuentran en el campo del microscopio. Compréndese, por otra parte, que para que estos cálculos sean aproximadamente comparables, es preciso que la cantidad de agua que se emplee sea sensiblemente la misma en cada operación. He ahí por qué se tiene la costumbre de triturar las mariposas en un almirez de porcelana, después que ha sido lavado y escurrido, pero no desecado. El agua que moja todavía las pa-

redes, basta para desleir los tejidos de la mariposa, y esta agua se halla siempre en cantidad sensiblemente igual, lo que suministra á la vez una economía de tiempo.

Para contar los corpúsculos, se puede dividir aproximadamente, como indica el Sr. Pasteur, el campo del microscopio en cuatro partes iguales por dos diámetros perpendiculares, contar los corpúsculos que se ven en uno de los cuadrantes y multiplicar este número por cuatro.

Puédese también emplear para este efecto un ocular cuadrículado. De una vez para siempre se sabe el número de cuadrados que hay en el campo de visión, y se cuentan los corpúscu-

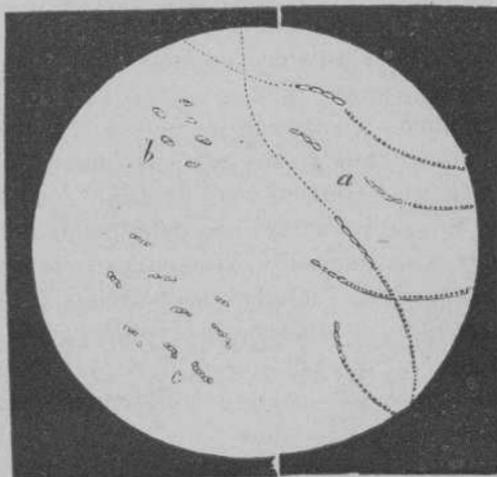


Fig. 29.

os que existen en tres ó cuatro de estos cuadrados, escogidos convenientemente en el campo. Conociendo este número, se tendrá proporcionalmente el de los corpúsculos que existen en el campo del microscopio.

Atrofia.—Cuando se examinan al microscopio los gusanos atrofiados (véase la fig. 29) que no comen ya ó que acaban de morir, se encuentran en los intestinos:

1.º Vibriones *a* con frecuencia muy vivos que se mueven en el campo del microscopio y que aparecen como pequeños palillos de estornija, compuestos de una, dos, tres ó cuatro piezas

unidas por sus extremos. La mayor parte no tienen núcleo, pero algunos otros *b* parecen pequeños quistes prolongados, que contienen un núcleo brillante.

Cuando estos pequeños quistes de núcleo brillante se encuentran en estado de resolución, el expresado núcleo presenta alguna analogía con el corpúsculo de la pebrina.

2.º Una mónada de movimiento muy vivo, que se presenta como un pequeño cuerpo redondeado, que se mueve rápidamente. Con un gran aumento de 1.000 á 1.200 diámetros, y con objetivo llamado de inmersión, se demuestra que esta mónada está, como sus congéneres, provista de una, dos ó tres largas pestañas.

3.º El bacterio llamado *Bacterium termo*, ú otro vibrionido muy pequeño y que se le parece, gránulo animado, único y desprovisto de órgano vibrátil.

4.º Un fermento *c* compuesto de glóbulos de rosario flexibles de dos á cinco ó seis granos esféricos, análogo á la levadura de la cerveza, pero mucho más pequeño, ó al *Mycoderma acetii* naciente. Sus células miden una milésima de milímetro.

Ninguno de estos elementos existe en los gusanos que están sanos. Sin embargo, los vibriones, las bacterias y las mónadas no son característicos de la atrofia; estas producciones se forman siempre en todas las putrefacciones.

El fermento de rosario parece, por el contrario, característico de la enfermedad de que tratamos.

Por lo demás, todos estos productos no se presentan siempre á la vez en los mismos gusanos.

Los vibriones son raros en las crisálidas y las mariposas vivas, porque, en general, el insecto que está infestado muere antes de esta edad; frecuentes, por el contrario, en las orugas atacadas, existen siempre en las que sucumben. Cuando estos vibriones abundan en el intestino, las paredes de éste no funcionan más, se vuelven inertes y solo actúan como un tubo de vidrio en el cual se introdujeran hojas trituradas; los productos de la descomposición son los mismos, con desprendimiento de iguales gases (1). Las membranas del intestino se alteran, pierden su

(1) Cuando se abre un gusano atrofiado, con delicadeza y de modo que no se rompan los tegumentos del intestino, se les ve levantarse del sitio por burbujas de gas.

elasticidad, se pudren; los vibriones las agujerean y se esparcen en los tejidos, que ennegrecen.

El gusano muere entonces, su piel se hunde, y la putrefacción le invade rápidamente, al mismo tiempo que los vibriones se difunden con profusión por la masa descompuesta.

Si los vibriones se forman tarde en los gusanos, pueden éstos hacer sus capullos, y la crisálida morirá quizás dentro, obteniéndose en tal caso lo que se llama *capullo fundido*. Pero la crisálida puede resistir y la mariposa salir, si la multiplicación se ha verificado muy lentamente. Por este motivo se ven vibriones en las mariposas vivientes, pues los que se encuentran en los gusanos muertos y podridos son normales.

El desarrollo del fermento es mucho más lento y no entraña la muerte del gusano, sobre todo si la invasión de la enfermedad data de los últimos días que preceden al encapullado. El único síntoma es el estado de languidez y lentitud en la subida que hemos descrito. Los gusanos pueden hilar, dar una buena cosecha y mariposas de buen aspecto, que es preciso rechazar como reproductoras, según se ha dicho.

Puesto que la atrofia se revela como una fermentación de la hoja en el intestino que se ha vuelto incapaz para la digestión, de aquí que solamente en este órgano sea preciso buscar los elementos microscópicos de que hemos hablado.

El fermento de rosario no se encuentra sino en las crisálidas, y para examinarlo, es preciso operar con gran delicadeza y esmero.

Se toman las crisálidas sospechosas de atrofia, y se las corta, con tijeras muy finas, próximamente entre el segundo y tercer anillo, contando de arriba á abajo, ó entre el quinto y sexto, de abajo á arriba; después se descubre la parte anterior del tórax, la región estomacal, por ejemplo, y se deja libre el saco, semejante á una pequeña bola, á la cual se reduce, en la crisálida, el largo y voluminoso estómago de la oruga.

Se separa con gran cuidado este saco estomacal, lo cual es fácil, pues el intestino atrofiado que le sujeta por debajo, en lo que queda del tubo digestivo, ha sido cortado por las tijeras, y el esófago que lo retiene por lo alto, cede al menor esfuerzo.

En una crisálida bien sana, los residuos de las hojas que pue-

den quedar en el estómago son cada vez más sólidos á medida que aquélla envejece, y revisten una consistencia resinosa que impide su putrefacción en los órganos del insecto, putrefacción que entrañará la muerte de éste. Se hará, pues, bien en esperar siete ú ocho días después de la subida para examinar las crisálidas. Las materias estomacales serán así menos líquidas; pero si el insecto se halla enfermo, estando mal hechas las evacuaciones de los residuos de que tendrá que privarse antes de la filatura, se encontrará el contenido en el saco ó bolsa estomacal muy abundante y de un verde obscuro. Un ojo práctico reconoce inmediatamente la enfermedad en el volumen, color y consistencia de la bolsa estomacal.

Para el examen microscópico se levanta la bolsa cuidadosamente con unas pinzas finas, y se la deposita en el extremo de una placa de vidrio. Inmediatamente, y para no perder tiempo, se podrá proceder á la preparación de todas las crisálidas que se deseen estudiar, pues no hay que temer que el contenido de las bolsas ó sacos se altere; es poco más ó menos imputrescible, y la desecación no perjudica en nada á su observación.

Se raspa la membrana blanda que forma la pared de la bolsa, y se toma un fragmento del contenido, del tamaño de una cabeza de alfiler; se lo deslíe en una gotita de agua en medio de una lámina de vidrio, y después de haberlo recubierto con otra lámina delgada, se coloca sobre la platina del microscopio, bajo un aumento de 400 á 500 diámetros próximamente, con objeto de buscar la presencia de los fermentos.

Si se examina la *bolsa cecal*, es decir, la que, situada al extremo inferior del canal digestivo atrofiado, no sirve sino para recoger los líquidos más ó menos cargados de sales úricas (*urato de amoníaco*) que la mariposa evacua después de haber salido del capullo, se encuentra que este liquido, en vez del color amarillo ó anaranjado que presenta en las mariposas sanas, manifiesta un tinte gris ó pardo negruzco. Mancha de un modo muy persistente los paños del graneo.

El doctor E. Verson, en sus *Etudes sur la flacherie* (1869), ha señalado también una superabundancia considerable de cristales en los tubos de Malpighi, en los gusanos de seda atacados de atrofia. Este hecho no tiene nada de sorprendente. Los gu-

sanos de seda segregan muchos líquidos úricos, especialmente por la superficie de la piel durante las mudas. La superabundancia de cristales úricos en los tubos de Malpighi no es sino la consecuencia de la perturbación profunda introducida en las funciones digestivas por la fermentación, cuyo sitio es el conducto intestinal.

Esta fermentación es la que desprende los ácidos grasos volátiles de olor vivo de que hemos hablado, los cuales, saturados generalmente por los amoníacos compuestos, de olor más penetrante todavía, que produce la putrefacción, dan origen á estos vapores de olor particular que, tan característicos como los de la gangrena, bastan muchas veces para revelar la presencia de la atrofia en una cámara.

REPRODUCCIÓN Y REGENERACIÓN

Reproducción.—La reproducción ó preparación del grano, ó simiente, del gusano, encierra gran importancia en la industria que nos ocupa, por lo que no debe economizarse ninguna clase de cuidado ni de sacrificio encaminados á obtenerla de la mejor calidad posible.

— La transformación de la crisálida en mariposa no debe ser ni muy lenta ni demasiado precipitada. Para evitar las alteraciones que pudieran resultar, es conveniente mantener la temperatura del local, donde se verifique la transformación y reproducción, entre 15° á 18° R. Este local debe estar ventilado, seco y tener poca luz, la necesaria nada más para distinguir los objetos.

Los capullos se enhebran formando rosarios, procurando que quede intacta la crisálida que contienen en su interior; estos rosarios ó rastras se cuelgan junto á la pared y sobre un lienzo sin apresto, doblado de la parte inferior hacia arriba, para que no caigan al suelo las mariposas ni los huevos en el momento de la postura. Algunos aconsejan que los machos y hembras formen rastras aparte, pero nosotros no vemos gran ventaja en esto. Los capullos machos son más pequeños y están más ó menos hendidos en su parte media, formando una canal; los hembras son más gruesos y redondeados y no tienen esa canal.

Los capullos deben escogerse con mucho cuidado; antes de ponerlos en rastras, se sacuden suavemente para ver si tienen crisálida ó no; los prácticos conocen por solo el peso del capullo, si es bueno ó no para simiente. Deben elegirse también los de seda más fina y mejor conformados.

Las rastras de capullos se colocan además de como queda dicho, y para mayor comodidad, sobre un aparato como el que vamos á describir.

Compónese, en el caso más sencillo, de dos reglas, según se ven en perspectiva en la parte superior de la fig. 30, y que se apoyan paralelamente á la altura y á la distancia apetecidas, con tal que, en cuanto á la altura, queden las rastras unos 30 centímetros sobre el suelo, y en cuanto á la distancia, que no sea mayor de un metro, á fin de no dar demasiado peso al aparato y ha-

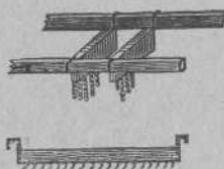


Fig. 30.

cerdifícil de moverse cada serie de rastras. Sobre estas dos reglas, que cumplen el oficio de guías, se deslizan por medio de escuadritas de hierro otras varias, en cuya parte inferior hay fijos muchos ganchitos, separados unos de otros un poco más que el diámetro transversal de un capullo mediano y destinados á sostener las rastras. Las ventajas de este sistema movable son tan fáciles de comprender, que nos relevan de insistir sobre ellas.

Sin embargo, encontramos preferible, en general, á esta disposición de las rastras, la disposición de los capullos en las llamadas *arpas*. Estos aparatos están constituidos por un fuerte telar de madera (fig. 31), puesto verticalmente sobre dos pies y reforzado por reglas fijas vertical y horizontalmente, que subdividen el espacio mayor en otros más pequeños. En la parte superior de las dos reglas maestras verticales del telar, se ven practicadas dos ranuras, por las que corre libremente, de alto en bajo y viceversa, una gruesa regla horizontal, en la que hay abiertos agujeritos, distando unos de otros el espacio correspon-

diente al diámetro menor del capullo; en las reglas que hay debajo existen otros tantos agujeros correspondientes á los puntos de proyección de los primeros. Un bramante fuerte, pasado verticalmente por todos los agujeros que se corresponden, llena los varios cuadros en que está subdividido el telar principal, y forma una especie de red que se pone tirante, elevando con fuerza la regla, que corre por las ranuras mencionadas, por medio de tornillos, ó más sencillamente, con cuñas de madera.

Los capullos se colocan unos encima de otros, mediante un ligero esfuerzo, entre los dos bramantes de cada casillero, el que, cuando está lleno, presenta el aspecto de una pared, cuyas dos caras se hallan formadas por los dos extremos del diámetro mayor del capullo.

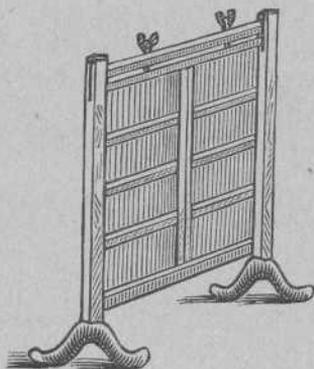


Fig. 31.

Entre las muchas ventajas que este sistema presenta sobre el de las rastras movibles, se pueden señalar las siguientes: 1.º, facilidad de reunir los capullos, siempre que á los primeros nacimientos de las mariposas se quiera, por varias razones, destinar la partida á la estufa más bien que á la reproducción; 2.º, ningún daño al capullo, bien al contrario de lo que sucede con las rastras, porque la introducción de la aguja y el paso del hilo producen soluciones de continuidad en la seda, que se traducen en la perola por dificultades y pérdidas; 3.º, los capullos dispuestos regularmente en el sentido de su diámetro mayor, permiten más fácilmente la recolección de las mariposas, que con sus deyecciones los ensucian bastante menos; y 4.º, si se hace necesario

el transporte de los capullos destinados á la reproducción, con las arpas se facilita más el caso que con cualquier otro medio.

Más arriba hemos mencionado algunos de los caracteres por los que se distinguen los capullos machos de los capullos hembras. No obstante esos caracteres, el modo más conocido para distinguir en los capullos el macho de la hembra es el peso, que en los capullos hembras es mayor. Para clasificarlos, según esta nueva propiedad, se han imaginado algunas maquinitas, llamadas *Ginecrinos*, entre las cuales se cuentan el *Ginecrino Duroni-Murer* y el *Ginecrino Bergamasco*.

La primera de estas máquinas (fig. 32) está constituida por

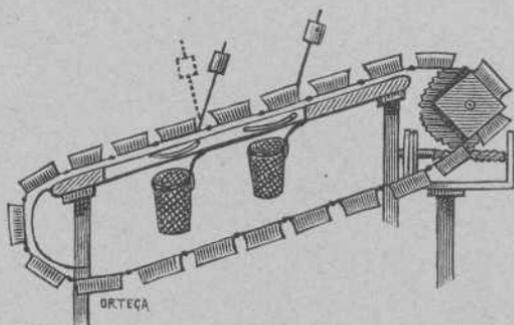


Fig. 32.

una cadena sin fin que, puesta en movimiento por un pedal análogo al de las máquinas de coser, se desliza por un plano inclinado arrastrando consigo los capullos, que uno por uno van metidos en los anillos de altos bordes de la misma cadena, y que pasando por dos hendiduras practicadas en el plano, á las que corresponden dos balanzas pequeñas bastante sensibles y de antemano graduadas, hacen moverse una ú otra según el mayor ó menor peso de los capullos que se apoyan sobre ellas, y los que por medio de dos embudos en la parte inferior caen en dos cestitos dispuestos por debajo de la maquinita.

Con el *Ginecrino Duroni-Murer* se obtienen tres clases: machos, hembras y una clase muy numerosa de capullos de un peso medio, cuyo sexo no está, por tanto, bien determinado.

El *Ginecrino Bergamasco* (fig. 33) es mucho más sencillo y está constituido por un brazo de palanca, el cual, graduado por

una parte, lleva en la otra un platillo que sirve para contener el capullo, puesto en el sentido de su diámetro mayor. Graduada la maquina según el peso medio de los capullos con que se quiere operar, colocado horizontalmente el soporte por medio de un nivel, que esa misma parte lleva, la obrera coge con la mano izquierda un botón, que se halla en comunicación con la horquilla que mantiene inmóvil el brazo de palanca, le imprime un movimiento hacia abajo, que da por resultado dejar libre la ba-

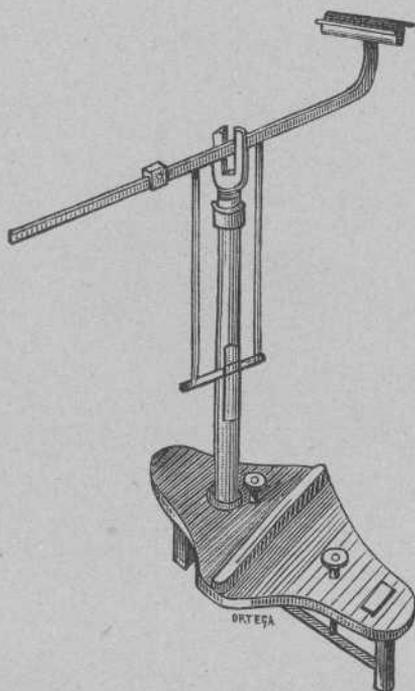


Fig. 33.

lanza, la cual descende ya á la derecha ya á la izquierda, dejando caer por un lado ó por otro, según el peso, el capullo colocado en el platillo.

Estos dos sistemas, aun cuando pueden ser muy útiles en una explotación pequeña, exigen pérdida de tiempo, el cual es, por otra parte, muy necesario en ciertos momentos, y no consiguen plenamente su objeto.

Con la temperatura 15° á 18° R., ya indicada, nacen todas las

mariposas en doce ó quince días, verificándose este nacimiento de las cuatro á las nueve de la mañana. Se desecharán las mariposas que no se presenten bien robustas y activas. El Sr. Fabre aconseja que, para tener buena simiente, conviene que la puesta de los huevos se haga cada día sobre un lienzo distinto.

Las hembras fecundadas ponen durante cuarenta ó cuarenta y ocho horas, siendo los mejores huevos los primeros. Las mariposas que nacen primero son también las preferidas por el vigor de los productos. Una hembra bien conformada y robusta pone de 400 á 450 huevos: noventa capullos pueden dar una onza de semilla.

En cuanto hayan nacido todas las mariposas, se quitarán las rastras de capullos para que no den mal olor; otro tanto deberá hacerse con los machos y hembras inservibles.

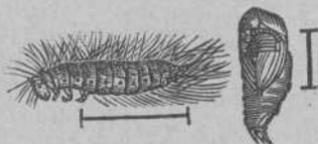


Fig. 34.

Así que los huevos hayan adquirido el color gris y queden bien secas las telas sobre que se encuentren, se arrollarán éstas sin apretar para que el aire penetre, se envolverán con otro lienzo, y se colgarán en sitio fresco, pero no húmedo, de modo que no puedan alcanzarlas los insectos ni los ratones.

Llegado este caso, ocurre preguntar: ¿Debe conservarse la semilla pegada ó no á la tela en que fué depositada? Los sericultores practican diversamente la conservación de la simiente sin sensibles diferencias en los resultados; pero nosotros nos sentimos más bien inclinados á conservar adherida la simiente por el mayor tiempo posible. Creemos que aún no es bien conocido el papel que desempeña la materia aglutinante que rodea al huevo, y, en la duda, preferimos que nada venga á alterar, cerca de la semilla, las condiciones puestas por la naturaleza.

De las hormigas, de los ratones, de los murciélagos, preservaremos la simiente, colgando las telas, como queda dicho, y poniendo redes ó alambres en las ventanas. Sin embargo, hay

enemigos contra los que podremos hacer mucho menos. El *Dermestes Lardarius*, pequeño coleóptero (fig. 34), de unos seis milímetros, negro, excepto la mitad anterior de los élitros, que es rojiza, con tres puntos negros á cada lado, y el *Anthrenus Varius* y el *Museorum*, insectos más pequeños del mismo orden, son los animales que en estado de larva ó de insecto perfecto hacen verdaderos estragos en las mariposas y en los huevos.

Para preservarse de tales daños, conviene evitar todo lo posible el uso de madera en las habitaciones de conservación de los capullos, tapar todas las hendiduras del pavimento, proveer de redes metálicas todas las ventanas, mantener en los ángulos de la habitación y en cajas á propósito, crisálidas muertas y harina de maíz, que sirvan de cebo y permitan más fácilmente la caza y exterminio de los insectos. El empleo de cajas de papel pergamino, para guardar los huevos, hace menos sensibles los daños del *Dermeste*.

También deberá evitarse, para la conservación de la simiente la mala costumbre de colocarla en muebles de uso doméstico y diario, como arcas, cómodas ó en otro sitio cualquiera, donde haya ropa usada y de donde se despidan fuertes olores; pues todo esto es causa de que salgan mal los gusanos, llegado el avivamiento y de que terminen peor.

Varias son las condiciones, además de las señaladas en otro capítulo de esta misma obra, que debe reunir una buena simiente. En primer lugar, deberá ser fina, pues por el mismo coste, mientras de simiente gorda entrarán en una onza de 39.000 á 40.000 huevos, se tendrán con la fina de 41.000 á 42.000, arrojando así una mayor producción. Por otra parte, la simiente gruesa produce gusanos de mayor tamaño que la fina, pero suelen salir perezosos para buscar el alimento, tardíos en subir á la boja, sobre todo si es fría la temperatura de la andana, y, finalmente, más propensos á adquirir enfermedades. El capullo que producen, es de poco peso y además basto.

En segundo lugar, la simiente deberá ser del mismo tamaño, lo que mostrará pertenecer toda ella á una misma raza, sobre que de no ser igual habrán de resultar gusanos de distintos tamaños; unos comerán y se desarrollarán más que otros, retrasarán sus dormidas, se desigualarán y, quedando los más atrasados entre

las camas bajo el peso de los ya levantados, no mudarán bien ó contraerán enfermedades muy graves.

En la figura 35 se representan: A, una mariposa macho; B, mariposa hembra, y H, esta misma mariposa en el acto de poner los huevos ó semilla.

Aconseja el Sr. Espejo y Becerra, en nuestro sentir con mucha oportunidad, que las estaciones destinadas á la producción de semilla deben establecerse en las mejores condiciones higiénicas, á considerable distancia de los centros industriales donde

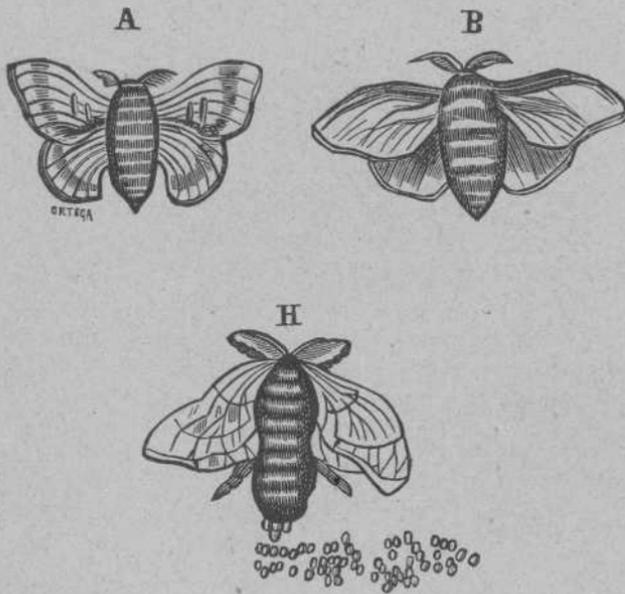


Fig. 35.

existan grandes criaderos, en que pudieran desarrollarse los gérmenes epidémicos.

Regeneración de la simiente.—Con objeto de regenerar la semilla indígena se han propuesto varios procedimientos de mejor ó peor éxito. Uno de estos procedimientos es el llamado de cría celular, que se verifica en cajas con pequeñas divisiones de ocho centímetros en cuadro; estas cajas tienen en su fondo una tela y están cubiertas con una red; en cada célula ó división se cría un

gusano, separado, por consiguiente, de todos sus compañeros. Este método, algo dispendioso, permite elegir los gusanos más robustos.

Pero el mejor procedimiento para regenerar la semilla es el propuesto por el Sr. Pasteur, fundado sencillamente en sus importantes estudios microscópicos sobre las enfermedades del gusano de seda, que ya conocemos.

Al efecto se deberá escoger de una cría que haya marchado bien, y en la que los gusanos hayan presentado el vigor y agilidad característicos de la buena salud y robustez, el número de capullos necesarios para obtener la cantidad de semilla que se desee, debiendo darse siempre la preferencia á los más bellos, mejor formados; en una palabra, á aquellos que presenten los caracteres más buscados por los hiladores.

Después, á medida que se verifica la salida de las mariposas, en la que se eliminarán cuidadosamente las defectuosas, se las apareará y se depositará cada par, separadamente, sobre un cuadrado de tela ó de indiana suspendido, de modo que las mariposas no puedan pasar de una de estas telas á la inmediata.

Así que haya terminado la fecundación, se clavará el macho por medio de un alfiler en uno de los ángulos de la tela ó en un saquito preparado de antemano en cada cuadrado ó lienzo.

Después de la puesta se clavará la hembra de la misma manera, y se conservará todo en un sitio bien seco, bien oreado y sometido á todas las variaciones de la temperatura exterior.

Así las cosas, no queda ya más que proceder al examen de las mariposas para demostrar la ausencia de los corpúsculos, examen para el cual se puede destinar cualquiera día del invierno, dado que puede hacerse sin inconveniente de ninguna clase sobre las mariposas secas.

Al efecto, se toma todo ó parte de las dos mariposas de una tela; se tritura en un almirez con la suficiente cantidad de agua para obtener una papilla clara; se lleva una gota de esta papilla al microscopio y se examina cuidadosamente. Si se encuentran corpúsculos característicos de la pebrina, se destruye inmediatamente la puesta y no se conservan más que los huevos, cuyos productores se hallen absolutamente libres de dichos corpúsculos.

Este método es el llamado de *grana je celular*. Empleándolo y guardando todos los cuidados necesarios en la cría, se tiene casi seguridad completa de recoger una buena cosecha, y nos sería fácil citar á numerosos sericultores, que nunca han experimentado una decepción, desde que lo emplean.

A primera vista quizá parezca complicado, pero con un poco de habilidad y una buena disposición, se aplica fácilmente. Una obrera, con uno ó dos ayudantes para triturar las mariposas y lavar los almireces y las láminas del microscopio, puede perfectamente examinar un número considerable en un tiempo relativamente corto.

En uno de los Departamentos franceses más productores de seda, se cuentan ya actualmente más de doscientos microscopios.

No queremos terminar sin aconsejar á nuestros cosecheros de seda este procedimiento de regeneración de nuestra preciosa raza de gusanos; un microscopio no es un instrumento que no pueda comprarlo cualquier labrador medianamente acomodado; pero como último recurso, pueden adquirirlo entre dos, tres ó más, con la seguridad de que solo en el primer año quedaría pagado con exceso el aparato, por pequeña que fuese la cantidad de simiente avivada.

El Sr. Rollat, sericultor de Collioure (Francia), ha propuesto y empleado con buen éxito, según parece, otro método muy sencillo, para obtener buena simiente y gusanos libres de enfermedad. Como todo lo que se refiere á este punto encierra un interés principal, vamos á extractar la Memoria en que dicho señor expone y detalla su método especial.

El huevo del gusano de seda atraviesa tres periodos muy distintos. El primero, llamado de formación embrionaria, empieza en el momento de la puesta y termina en el instante en que se presentan varios nacimientos anormales en la semilla. Este periodo, que no excede de veinte días, por punto general, es más ó menos corto según que la temperatura sea más ó menos elevada. No es posible todavía decir si su duración influye de algún modo sobre el estado de la larva al año siguiente; pero lo que parece desde luego fuera de duda y que, por otra parte, ha demostrado el Congreso sericícola de Tovereto, es, que la pues-

ta es más ó menos abundante según haya sido mayor ó menor la temperatura en el momento de la cópula.

El segundo período consiste en un estado del huevo que el Sr. Rollat llama de sueño, el cual empieza en el momento de los nacimientos de que acabamos de hablar, y termina en aquél en que la temperatura baja lo bastante para despertar el embrión adormecido. Este período es el más importante de todos, hasta el punto de que de él solo, y *únicamente*, depende el resultado de la cría. Para que sea perfecta, debe verificarse en un departamento muy ventilado y situado bajo techo, con el fin de que la temperatura sea muy elevada y dé máximas diarias de 25° á 30°, y aún más, durante los meses de Junio, Julio y Agosto. Durante los meses siguientes esta temperatura deberá bajar insensiblemente, pero sin descender de 15° antes de Diciembre. Si para obtener este resultado es necesario encender un poco de lumbre, no deberá prescindirse de este requisito. Hay motivo más que suficiente para creer que si la semilla permanece siempre á una temperatura que no baje de 15°, no nacerá nunca un solo gusano. Es preciso, por tanto, una temperatura más baja, para despertar el embrión. Durante este período es cuando precisamente los fuertes calores dan al huevo el vigor que le es necesario, al propio tiempo que hacen perecer todos los que no están suficientemente constituídos. Después del cuarto mes, sobre todo, se encuentra cierto número de huevos secos, en tanta mayor cantidad, cuanto menos sanos hayan vivido sus padres. De este modo, la naturaleza presenta por sí misma la selección, al propio tiempo que fortifica la parte elegida.

Para llegar al tercer período, ó sea el del desarrollo embrionario, basta dejar enfriar progresivamente los huevos de tal suerte, que hacia la mitad de la segunda quincena de Diciembre, es decir, del 20 al 30, reciban la temperatura exterior, sea cual fuere, siempre que el termómetro no suba de 5° á 6°. En este momento, solamente, es cuando se despierta la actividad embrionaria y empieza su trabajo. ¿Cuánto tiempo debe permanecer el huevo á esta baja temperatura, para que se pueda obtener en seguida el nacimiento de la larva, suministrándole el calor necesario? Es bastante difícil de determinar; pero puede decirse con seguridad que este tiempo será tanto más corto cuanto más

sensible haya sido el frío, y lo que prueba que esto es así, es que se han encontrado en el mes de Diciembre algunos gusanos nacidos al cabo de algunos días solamente de un frío bastante vivo que sobrevino súbitamente, hecho que han visto reproducido otros sericicultores. Como se ve, pues, suceden también algunas veces nacimientos, menos numerosos ciertamente, en el momento en que el embrión se despierta, como vimos se producen al entrar en sueño el mismo embrión. Es probable asimismo que á partir de este momento se podría activar la generalidad de los huevos, sometiéndolos progresivamente á una temperatura más elevada.

A contar del momento en que el embrión ha comenzado á despertar, si podemos expresarnos así, nada puede ya detener el desarrollo. Sin embargo, este desarrollo embrionario será más lento ó más activo según señale el termómetro menos ó más de 5° á 6°. Es también probable que este estado tiene un limite más allá del cual no se pasa impunemente, y cuando se ha llegado al punto en que, con el calor el embrión se cambia en larva, su permanencia en el huevo no puede hacer otra cosa que hacerlo enfermar ó debilitarlo.

La suavidad en la temperatura hará ciertamente el movimiento más activo; pero no hay por qué temer que la existencia embrionaria haya gastado el vigor del gusano en el corto espacio de cuatro meses que durará este período; y cuando llegare el momento del nacimiento, en el mes de Abril, tendrá todavía toda la vitalidad requerida para acabar, en buenas condiciones de salud, la serie de sus diversas transformaciones. Por otro lado, es cierto que este desarrollo será mucho más lento si se conserva la simiente en una nevera, y que se podrá hacer, pues, que el nacimiento se retarde varios meses, quizá inconvenientemente. Pero en la práctica no puede ser así, y como no se tiene certeza sobre el tiempo que hará en invierno, vale más retardar el instante en que el huevo deba empezar su trabajo. Por lo demás, las alternativas de temperatura del día y de la noche parece que son favorables, por lo que es útil y hasta necesario que la semilla quede sometida á estas fluctuaciones, y en ninguna parte las sentirá tanto como bajo el mismo techo de la habitación.

En resumen, la teoría del Sr. Rollat se reduce á lo siguiente:

tener siempre la semilla al aire, dar al huevo todo el vigor necesario sometiéndolo durante mucho tiempo á un calor fuerte, y hacer en seguida que este vigor no se pierda con motivo de una vida embrionaria demasiado prolongada, es decir, que llegue más allá de cuatro ó cinco meses á lo más.

A los que no participen de su opinión, aconseja el Sr. Rollat hacer lo siguiente: «Que tomen, dice, un poco de semilla de una cría muy mala, y otra poca de una que parezca reunir todas las condiciones necesarias para dar excelentes productos; que conserven la primera en las condiciones que acabo de determinar para desarrollar el vigor; que la segunda, la tengan, por el contrario, en las condiciones indicadas como perjudiciales, y no dudo que, ante el resultado que se obtendrá, me darán plenamente la razón.»

Al terminar, dice el Sr. Rollat que es muy fácil demostrar que la enfermedad de los corpúsculos no es más que una consecuencia de la debilidad del gusano, y la transmisión del corpúsculo, la consecuencia de una mala conservación del huevo. Las personas ocupadas en estos estudios están de acuerdo en reconocer que este parásito ha existido siempre. Por otro lado, la experiencia demuestra cada día que solo se produce por un accidente, todavía indeterminado, que sobreviene durante la cría.

Este parásito pertenece al estado endémico cuando el gusano es robusto, y se vuelve epidémico, si se desarrolla en una cámara en que los gusanos no tengan todo el vigor que debieran.

En cuanto á la propagación ó carácter hereditario, reconoce el Sr. Pasteur que hay hembras corpusculosas cuyos huevos contienen corpúsculos, y otras igualmente corpusculosas en las que los huevos no los contienen. Además de que este hecho parece por sí mismo bastante extraordinario, será preciso saber todavía cómo han sido conservados los unos y los otros, y si este germen no se ha transmitido al huevo y al gusano por efecto de una conservación indiferente.

Otra prueba todavía, es la de que no se encuentra el corpúsculo en el huevo sino algún tiempo antes del nacimiento de la larva, esto es, cuando el embrión ha recibido ya todas las influencias que producirán un gusano débil ó robusto.

Por consiguiente, el único mal ó temor es la debilidad del

gusano, y puesto que está demostrado, según el Sr. Rollat, que esta debilidad no se produce más que por perturbaciones momentáneas en la regularidad de las estaciones, ó también por los mal entendidos cuidados empleados en la simiente, es fácil prevenirla, evitando todo lo que pueda producirla y desarrollarla.

Así, pues, en definitiva, el único medio verdadero de obtener simiente buena, es hacerla sentir la influencia de un verano largo y muy caliente, y de un invierno corto y frío. Si estas condiciones no se encuentran en la localidad en que se cría, será preciso suplirlas por medios artificiales ó, lo que valdrá más aún, hacer invernar la simiente en un país más frío.

LONGEVIDAD DE LAS MARIPOSAS

Todos los que prestan algún servicio en la preparación de la simiente del gusano de seda, saben que es preciso escoger las mariposas reproductoras y sus puestas. Pero, fuera de lo que respecta á la eliminación de los individuos corpúsculos, hecho demostrado por el Sr. Pasteur como el único medio de excluir con seguridad la pebrina hereditaria, hay todavía muy poca fijeza sobre los caracteres que deben servir de base á estas selecciones, y varios de estos caracteres se reputan como favorables ó no, sin que su significación esté bastantemente determinada.

Así, contrariamente á las opiniones más acreditadas, los caracteres exteriores de las puestas, á sea el color de los huevos, su disposición sobre las telas, la abundancia de los huevos fecundos ó infecundos, no tienen ninguna relación constante con la salud ó la enfermedad de los gusanos que resultan; este punto ha sido demostrado por los experimentos de los Sres. Lévi, Susani y Raulin.

La longevidad de las hembras y su prontitud en poner son tal vez signos de cierta importancia; y hasta tal punto parecen ventajosos, que diferentes criadores ó cosecheros han creído encontrar la base de una selección eficaz contra la atrofia. Según el Sr. Lévi, entendido sericicultor del Frivul, esta opinión carece de fundamento. He aquí, en efecto, los experimentos que se han publicado en el tomo XV de las *Actas de la Sociedad agrícola de Goritz* (1876).

El Sr. Lévi preparó cuatro series de puestas:

A, puestas de hembras muertas en las cuarenta y ocho horas que siguieron á su salida del capullo;

B, puestas de hembras del mismo lote, que vivieron más de las cuarenta y ocho horas;

C, puestas de hembras que al siguiente día de haber salido del capullo no habían puesto un solo huevo;

D, puestas de hembras del mismo lote que, al siguiente día de su salida del capullo, habían puesto la mayor parte de sus huevos.

Todas estas hembras habían estado apareadas durante seis horas por lo menos, á la temperatura constante de 17 á 18 grados Reaumur. Las cuatro series procedían de cámaras ó andanas que no habían dado ningún signo de atrofia, y en las que los corpúsculos fueron tan raros, que la proporción de las mariposas infestadas no llegó al 1 por 1.000. Por otra parte, se habían eliminado de las series *B*, *C* y *D*, las puestas de las hembras corpúsculosas; para la serie *A* se omitió esta precaución.

Entre las crías y cosechas que se hicieron con estas cuatro series de puestas, varias se frustraron totalmente ó no fueron observadas con la precisión necesaria; pero otras cuatro fueron seguidas, por el contrario, con el mayor cuidado; la primera, por el Sr. Fachinetti, en Itria; la segunda, por el Sr. Persa, en Udina; la tercera, por el Sr. Bolle, en Goritz; la cuarta, por el mismo Sr. Lévi, en Villanova-di-Farra.

El Sr. Fachinetti crió seis puestas de la serie *A* y otras seis de la *B*; todas presentaron la atrofia al pie del ramaje donde debían hilar su capullo; solamente los gusanos más adelantados perecieron, y los más retrasados hicieron su capullo. La mortandad se cebó indistintamente en las dos series, y aún se encontró la ventaja de parte de *A*, pues de cien gusanos avivados, 28 murieron en la serie *A* y 41 en la *B*.

El Sr. Persa crió seis puestas de la serie *C* y seis de la *D*. Aquí sobrevino todavía la atrofia é hizo perecer indistintamente, tanto en la una como en la otra, de ambas series, un 3 por 100, ó próximamente, de gusanos que salían de la cuarta muda.

El Sr. Bolle crió separadamente tres puestas de cada una de las series *A*, *B*, *C* y *D*. En todas ellas la mortandad fué muy

poco importante; la proporción para 100 de gusanos muertos en estas doce puestas está indicada en la siguiente tabla:

	<u>Atrofia.</u>	<u>Ictericia.</u>
A	0	1,2
	0,3	2,9
	0	1,6
B	1	0,3
	2	0
	0	1
C	0	0,6
	1	0,5
	1,3	0
D	1	0,3
	0,3	0
	0	0,4

El Sr. Lévi crió del mismo modo tres puestas de cada serie, no conservando de cada una más que 200 gusanos tomados después de la primera muda. Como en el caso anterior, la mortandad fué casi insignificante en las cuatro series. No se vieron, como individuos enfermos, más que algunos amarillos, otros pocos manchados, y los cortos, formando en conjunto una proporción de

2,01	por 100 de la serie A.		
1,84	—	—	B.
1,33	—	—	C.
2,00	—	—	D.

Todos los experimentos anteriores conducen, como se ve, á la siguiente conclusión: la breve duración de la vida de las mariposas y la lentitud de la puesta no son síntomas decisivos de debilidad para los gusanos que han de nacer. Probablementé solo corresponderán á algún defecto orgánico de las mariposas. Véanse, en efecto, mariposas que no pueden poner un solo huevo, y de las que unas mueren un día ó dos después de salir del capullo, mientras otras viven largo tiempo. Las hay igualmente que ponen muy tarde y viven mucho tiempo, poniendo huevos infecundos, mientras otras veces los huevos están perfectamente fecundados y la mariposa puede tener, sin embargo, muy corta existencia.

Citemos, para mayor precisión, las cifras del Sr. Lévi: 1.800 parejas de mariposas, separadas después de estar apareadas durante seis horas en un medio á 17° ó 18° Reaumur, y observadas al siguiente día, presentaron 36 hembras que no habían puesto. Cuando todas las mariposas hubieron muerto, se examinaron de nuevo las células, y se encontraron 8 desprovistas de huevos y 30 que contenían huevos no fecundados; estas células correspondían á

	Puestas nulas.	Huevos infecundados.
Hembra de muy corta vida y macho de vida media, ó excediendo á ésta.....	1	2
Hembra y macho de muy corta vida.....	2	6
Hembra y macho de vida media.....	0	7
Hembra de vida media, ó excediendo á ésta, y macho de vida muy cort.....	0	7
Hembra y macho de vida que excedo á la media.....	5	8

Si se atiende á estos experimentos, no se ve ninguna relación constante entre la longevidad de las mariposas, su prontitud en poner, y la abundancia, así como el estado de fecundación, de las puestas.

IV

INDUSTRIA DE LA SEDA

CUALIDADES INDUSTRIALES DE LA SEDA

Seda del Bombyx mori.—Se llama tenacidad de un hilo, la resistencia que éste opone á la rotura cuando se le estira en el sentido de su longitud. En diferentes experimentos, muy interesantes del Sr. Robinet, ha encontrado este hábil experimentador que para romper los hilos reunidos de seis capullos de diferentes longitudes y procedentes de distintas razas, han sido precisos los pesos siguientes:

1. ^o	Hilos de 0,50 metros de longitud.....	37,94	gramos.
2. ^o	» de 0,50.....	41,02	»
3. ^o	» de 1,00.....	37,00	»
4. ^o	» de 1,00.....	42,00	»
5. ^o	» de 1,00.....	51,06	»
6. ^o	» de 2,00.....	36,00	»

De donde se deduce que la tenacidad de la seda es la misma en los hilos de diferentes longitudes, y que las diferencias se deben á la dificultad de tener siempre hilos sin defectos. Está también averiguado de un modo evidente, que la humedad disminuye la tenacidad en la proporción desde 48,5, para la seda seca, á 38,0, para la húmeda. Por último, se ha demostrado que el clima no asimismo influencia apreciable en la tenacidad de la seda producida; otro tanto se puede asegurar respecto del régimen seco ó húmedo y de la alimentación con hoja mojada á que hayan estado sometidos los gusanos, y también de las condiciones del año, operando sobre las razas y en condiciones semejantes. Digamos, sin embargo, que las variedades de moreras silvestres y rosáceas parecen producir sedas más tenaces que las *moreti* y *multicaulis*.

Se llama ductilidad la propiedad que posee un hilo de alargarse bajo la influencia de una tracción. Operando sobre sedas normales, el Sr. Robinet ha encontrado que la prolongación que puede soportar una hebra de seda, por término medio, es de 12,5 por 100.

Una hebra de 0,50 metros de longitud se alargó...	11,4 por 100.
» de 1,00.....	12,5 »
» de 2,00.....	13,5 »

El alargamiento es, pues, casi proporcionalmente el mismo, cualquiera que sea la longitud de la hebra; pero se manifiesta más prontamente en un hilo largo que en otro corto. La raza parece ejercer en ciertos casos una influencia notable sobre esta cualidad de la seda, como se ve en las siguientes cifras:

	Hebras de 0 50 metros por 100.	Hebras de un metro por 100.
Raza común.....	10,87	13,22
Blanca de Tours.....	11,40	12,00
Sina.....	12,20	15,10
Blanca de Tours, criada al aire libre.....	16,80	17,00
Roja de Sauves.....	15,90	14,70
Tres mudas.....	15,90	12,90
	<hr/>	<hr/>
Término medio.....	13,83	14,15

Entiéndese por elasticidad la facultad de que está dotado un hilo de dilatarse y volver á su longitud primitiva, así que desaparece la fuerza ó causa que lo dilata. El Sr. Robinet ha en-

contrado que las hebras de seda de un metro de longitud, después de haber sido alargadas 10 centímetros, se encogen en seguida, por término medio, 51 por 100, ó 0^m,51, á saber:

Cruda amarilla de Alais.....	0,045 metros.
Roja de Sauves.....	0,047 —
Sina.....	0,048 —
Cruda blanca de Ganges.....	0,048 —
Tres mudas amarilla.....	0,048 —
Cruda amarilla de Alais.....	0,049 —
Sina de Annonay.....	0,049 —
Tours, criada al aire libre.....	0,050 —
Blanca de Tours, cría normal.....	0,050 —
Cruda blanca de Alais.....	0,051 —
Cruda amarilla de E-paña.....	0,078 —

En la industria se calcula en 50 por 100, cifra media, la ductilidad de las sedas.

Otras sedas.—Además de la seda del gusano de la morera, corren por el comercio las de otros gusanos, por lo que creemos de interés hacer un estudio comparativo de todas ellas.

La fibra natural de la seda no se disuelve en frío en una lejía de sosa á 10 por 100; pero es completamente soluble en el ácido sulfúrico concentrado; no tiene escamas ni lumbreras. En estado natural sabemos que se compone de dos hilos generalmente; con la aloxantina se colora en rojo oscuro, con la fuschina en rojo. Bajo la influencia del azúcar y del ácido sulfúrico se colora en rojo-rosa y se disuelve; el ácido clorhídrico la colora en violeta y la disuelve.

Distínguense diferentes clases de seda, principalmente por la comparación de sus diámetros.

Según esta clasificación las distintas clases de seda son:

Seda del *Bombyx Cynthia*.

- *Bombyx Faidherbii*.
- *Bombyx Moris*.
- *Bombyx Militta*.
- *Bombyx Seleno*.
- *Bombyx Yama-mar*.

La seda del *B. Cynthia* es parda, contorneada con frecuencia en hélice alrededor de su eje; su corteza es gomosa y granulosa, y frecuentemente no es visible en una gran extensión. El amoniuro de cobre hace desaparecer la estratificación, produciendo

un gran hinchamiento. El diámetro de la seda fina es generalmente igual á $0^{mm},014$; el de la filadiz de $0,010$ á $0,027$, y lo más frecuente $0,014$; guata de seda, de $0,007$ á $0,024$. Los colores de la polarización, claramente aparentes.

La seda fina del *B. Faidherbi* es amarillenta, el filadiz blanco de plata y la guata, de seda parda. El hilo es liso, y, excepto el filadiz, está frecuentemente contorneado alrededor de su eje. El diámetro de la seda fina es generalmente igual á $0,024$. El filadiz de $0,020$ á $0,034$, la seda fina de $0,014$ á $0,030$; la guata de seda, $0,012$ á $0,021$. Colores de polarización, bien aparentes.

La seda del *B. Mori* está frecuentemente desprovista de estructura, raras veces presenta estrías longitudinalmente, y cuando las presenta son paralelas al eje del hilo; el ácido crómico diluído hace aparecer sobre el mismo hilo estrías sumamente finas. El diámetro de la seda fina es generalmente igual á $0,018$; el de la filadiz, de $0,009$ á $0,014$; seda fina, de $0,016$ á $0,021$; guata de seda, $0,009$ á $0,014$. Colores de polarización, muy aparentes.

La seda del *B. Mylitta* se compone de un hilo gris obscuro, cuya capa gomosa es granular y muy espesa. Sobre la seda y sobre la guata se observan con frecuencia estrías oblicuas bastante anchas. El diámetro de la seda fina es de $0,017$ á $0,075$, generalmente $0,052$; el del filadiz, de $0,014$ á $0,070$, generalmente, $0,041$; el de la guata de seda, $0,024$ á $0,051$. Colores de polarización, poco aparentes.

La seda del *B. Seleno* tiene generalmente una capa gomosa, espesa y granular, que á veces falta por completo. El hilo está poco coloreado y con frecuencia contorneado alrededor de su eje. El diámetro de la seda es generalmente igual á $0,034$; el del filadiz, seda fina y guata, de $0,027$ á $0,041$. Colores de polarización, muy claramente aparentes.

La seda del *B. Yama-mai* tiene su hilo generalmente aplastado y de color amarillo intenso. El filadiz está revestido de una capa gomosa homogénea espesa; sobre la seda fina la capa es delgada y conservada tan solo en varios sitios; sobre la guata de seda es granular. El diámetro de la seda fina es generalmente de $0,027$, variando de $0,017$ á $0,045$; el del filadiz, de $0,010$

á 0,041; el de la guata, de 0,017 á 0,034. Colores de polarización, poco aparentes.

Otras clasificaciones de las sedas.—Compréndese á simple vista que la buena seda debe ser de finura variable, según el uso á que se la destina; tenaz, es decir, resistente en proporción de su finura; extensible, pero elástica al mismo tiempo. Añadamos que el color blanco puro le da un precio superior, porque puede recibir en el tinte los colores más claros y puros.

En su lugar correspondiente dijimos ya que el cosechero, en el momento del desembojo, debía operar una primera clasificación de los capullos, dejando aparte los que son perfectos de forma, de grano y de color; los que son dobles (aldúcares); los que están manchados (falopas). Unas veces se opera la venta en este momento y antes de quitarles la borra; otras, el cosechero practica esta operación, á la que acompaña una segunda clasificación definitiva.

Los hilanderos que compran una cosecha entera, la hacen sufrir una clasificación industrial, en la que se distinguen nueve calidades diferentes:

1.^a Capullos de buena calidad, que están sanos, de forma regular, de grano apretado, medianos más que gruesos, blancos más que amarillos.

2.^a Los capullos puntiagudos, menos ricos en seda, más difíciles de devanar, porque la hebra es quebradiza é irregular en el extremo agudo del capullo.

3.^a Los capullones, capullos muy gruesos relativamente á los de la misma raza, de grano blando, poco ricos en seda á pesar de su volumen, y que deben ser devanados separadamente á una temperatura menos elevada.

4.^a Los aldúcares ó capullos dobles, cuyo hilo con frecuencia entrelazado hace muy débil el devanado, y á veces imposible.

5.^a Los suflones ó capullos de formas irregulares, de corteza delgada, poco sedosa, contextura blanda, casi imposible de devanar.

6.^a Los capullos agujereados, aquellos en que el ahogamiento tardío ha permitido á la mariposa salir, y que son igualmente imposibles de devanar con arreglo á las prácticas ordinarias, aunque la seda no esté cortada.

7.^a Las buenas choquetas ó capullos en los cuales el gusano se ha muerto antes de acabar su trabajo; la seda es tan fina, pero menos abundante, menos tenaz y más blanda que en los perfectos de la misma raza. Se los reconoce en que el capullo no hace ruido ninguno cuando se agita, porque el gusano ha quedado adherido á la corteza interior. Se devanan separadamente.

8.^a Las malas choquetas ó falopas, capullos defectuosos, manchados, que no dan más que seda blanda y parda.

9.^a Los capullos calcinados en los que el gusano se muere después de haber terminado su trabajo, y se endurece sin transformarse en crisálida (capullos confites) ó se deshace en un polvo blanco.

En España es bastante general la siguiente clasificación de los capullos, al destinarlos á la perola: 1.^o *Almendra*, hilado por un solo gusano, bien formado y que da la mejor seda. 2.^o *Ocal*, formado por dos ó tres gusanos; da seda más inferior, pero fuerte, que se llama *redonda* ó *aldúcar*. En Granada se llama *azache*. 3.^o *Horadados*, capullos agujereados por ambas partes. 4.^o *Rocadores*, los que solo tienen una punta agujereada, pero muy ancha. 5.^o *Pitos* ó *flautas*, los que solo tienen también un agujero, pero más pequeño que el anterior. 6.^o *Trompetas*, los ocales, agujereados por la punta más aguda. 7.^o *Chapas* ó *parches*, los de poca seda, flojos, en los que el gusano está muerto; también se llaman así ciertos tejidos que forman los gusanos sin figura regular de capullo. De estos tejidos y capullos irregulares se hace lo que llaman los murcianos *filadiz*.

En cuanto á la borra ó materia sedosa que envuelve al capullo y ha servido al insecto para fijar su prisión entre las ramas, no puede devanarse, pero se carda y se hila. Reúne-se bajo el mismo nombre la seda extraída de los capullos agujereados, los aldúcares que no han podido devanarse, y, en fin, los desechos que se producen durante las dos operaciones del devanado y torcido de la seda. Estas diferentes clases de borra reunidas, cardadas y después hiladas, se emplean en la fabricación de telas, llamadas borra de seda ó fantasía, de ciertas pasamanerías, etcétera. La borra que envuelve el capullo es á la cáscara de éste, en las relaciones de peso, de 1/18 á 1/20, es decir, que 100 kilogra-

mos de capullos en borra no suministran más que 95 kilogramos próximamente á la venta.

No solo la industria ha conseguido utilizar fructuosamente la corteza sedosa ó primera; al residuo que queda después del devanado de hilo, merced á largas maceraciones en un agua ligeramente alcalina, combinadas con fuertes presiones, se consigue separarle toda la materia gomosa; se seca, bate ó carda varias veces, después se hila la borra obtenida, con la que se fabrican telas ligeras y comunes, brocatelas, satinadas, etc.

Aún hay más: aprovechando la propiedad que poseen el amoniuro de cobre y el cloruro de zinc, de disolver la seda, se ha tratado de imitar los procedimientos de la naturaleza liquidando la seda, que se devanará por evaporación y podrá colarse en cueros suaves, ligeros, tenaces é impermeables, ó hilar en estado semifluido la seda del gusano por medio de hileras artificiales dispuestas como las del insecto. De este modo se podrían utilizar, no solamente las diferentes clases de borras, sino también la seda deshilachada de los vestidos fuera de uso.

TRATAMIENTO INDUSTRIAL

Devanado.—Las sedas expedidas á la industria experimentan un gran número de manipulaciones sucesivas y variables, según el empleo á que deben ser aplicadas. Estas manipulaciones son: el estirado ó filatura, la cocción, el tinte y el tejido, algunas de las cuales son muy complejas y se subdividen en un gran número de operaciones, que vamos á describir sumariamente, detallando tan solo las que pertenecen á la industria agrícola.

La seda del capullo ha sido hilada por el gusano; de modo que el nombre de filatura que se da á la operación del devanado es muy impropio. Esta operación comprende dos tiempos: en el primero se prepara el capullo de modo que sea más fácil, pronta y completa la extracción del hilo que lo cubre; en el segundo se devana este hilo reuniendo unas á otras las hebras de un número variable de capullos, á fin de que constituyan los hilos de cierto peso de seda cruda.

Para preparar los capullos al devanado, se sumerge cierto número de ellos privados de borra, la que se habrá quitado á mano ó por medio del aparato representado en la fig. 36, ma-

quinita muy sencilla y que funciona perfectamente, una vez ahogados y clasificados los mismos capullos, en una caldera ó perola situada sobre un horno y conteniendo agua caliente. El resultado que se desea es el remojo del gres del hilo primero y después soldar las diferentes hebras que se quieren reunir; dicha perola está llena de agua que se calienta desde luego de 80° á 90°. La perola es de cobre estañado; su diámetro de 0^m,50 próximamente y de 0^m,07 á 0^m,08 de profundidad; puede vaciarse por una llave colocada lateralmente al nivel de su fondo. Cada una de estas perolas está servida y dirigida por una obrera que se llama hilandera.

Práctica de la operación.—Supongamos la operación en su principio: habiendo adquirido el agua la temperatura deseada, la



Fig. 36

hilandera echa un número variable de capullos, en relación con el diámetro de la hebra que debe formar, de una ó dos veces y los hace sumergir y remojar en el agua por medio de una raqueta ó paleta de madera. A esto se llama cocción del capullo. Una vez que los capullos han sido cocidos, es decir, en cuanto han variado de color, la hilandera reemplaza la raqueta por una escobilla para proceder al batido. La escobilla está formada de la reunión de un cierto número de brindillas de madera de abeto ó de brezo liadas por uno de sus extremos. La hilandera pone esta escobilla perpendicularmente al centro de la perola y la pasea circularmente, en esta posición, del centro á la circunferencia, de modo que se imprima á los capullos su movimiento de rotación, durante el cual la hebra de seda de cada uno de ellos, desprendida y flotante, se fieltará con las otras. La denominación de batido es, pues, tanto más impropia cuanto que no debe operarse sino lenta y regularmente. Al cabo de cierto tiempo, los hilos de la

mayor parte de los capullos se habrán fijado en la escobilla; se los desprende, se fijan en los bordes de la perola á los cuales se aproximan los capullos que los han suministrado; en cuanto á los otros, se sostienen batiéndolos hasta que se hayan llevado sus hilos y reunido con los otros.

Una vez que la obrera haya cogido todas las hebras de seda ó frisiones, conduce los capullos al centro de la perola, toma el conjunto de las hebras y las devana á la mano, hasta que haya extraído la parte más tosca, y que el hilo llegue sencillo y puro; esto se llama la *primera purga*. Los hilos limpios se fijan á una clavija situada debajo de la perola, ocupándose al mismo tiempo dicha obrera en los capullos esquilmados, procedentes de la operación anterior, en la que se haya roto su hilo, se hayan desprendido ó hayan estado sucesivamente puestos aparte, por haber suministrado próximamente la mitad de su seda. En este momento, la hilandera debe enfriar el agua de la perola hasta 70°, y echar estos capullos sin mezclarlos con los nuevos dispuestos sobre los bordes, batir muy ligeramente los primeros, coger sucesivamente sus hebras y hacerlas sufrir igualmente una purga. Entonces empieza el devanado.

Antes de pasar adelante debemos llamar la atención sobre los defectos y dificultades que debe necesariamente producir el batido á mano, que, sobre exigir una habilidad suma por parte de la obrera, es poco menos que imposible que sea regular y siempre el mismo. Para salvar tan graves defectos se ha acudido á los aparatos mecánicos, en los que este batido se hace automáticamente; pero ninguno da buenos resultados. El Sr. Seé, de Lila, ha tenido la buena idea de construir un sistema de perola con un aparato de batido, que representa la fig. 37, copiando, ó por mejor decir, imitando la operación del batido á mano. De este modo ha conseguido sacar partido de las escobillas y de los movimientos á mano y regularizar éstos por medio de un aparato contador. La entrada y salida del agua en la perola, así como la carga y descarga del capullo están perfectamente estudiadas por el Sr. Seé, que las ha dispuesto en su aparato de una manera sumamente ingeniosa.

Detrás de la perola y del horno que la soporta, está fijo un devanador ó torno de aspás, sobre el que se arrollan torciéndose

unos sobre otros los hilos de seda, aglutinándose y cruzándose para formar un hilo múltiple, compuesto de un número variable de hilos elementales. Este instrumento se compone de cruzadores, hileras, vaivén, en fin, de un devanador propiamente dicho.

Acabamos de ver que la hilandera tiene entretanto á su disposición un gran número de hebras simples de seda. Para convertirlas en seda cruda, reúne varias juntas, á fin de formar un

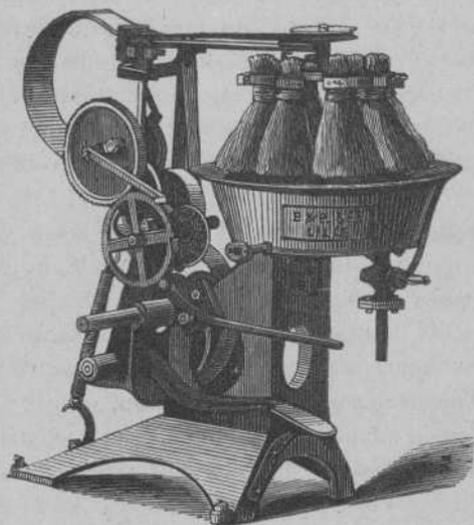


Fig. 37.

hilo múltiple más grueso y, por consiguiente, más resistente. El número de aquéllas varía de 3 á 4, 5, 6 y hasta 12; pero como se trata de obtener un hilo de diámetro todo lo más regular posible, y como los capullos nuevos dan hebras más gruesas que los esquilados, y además, como un cierto número de hebras se rompen durante la operación, sin que se pueda siempre extraerlas en seguida, se designan las sedas como hiladas á $3/4$, $4/5$, $5/6$ capullos. El número de hebras que se determina, escogidas por la obrera que las engrana en número igual sobre cada una de las hileras, que son unos discos pequeños de hierro, ó mejor aún, de vidrio ó ágata, con un agujerito. A poca distancia de su salida de las hileras, las dos hebras sufren el cruce que produce una compresión, y se reúnen, gracias al gres remojado que las

recubre, los 3, 6 ó más hilos en uno solo. Los dos hilos múltiples que acaban de ser torcidos, comprimidos uno contra otro, se separan en seguida para pasar por un porta-cabos; una vez que han sufrido el segundo cruce, llegan al vaivén que los dispone en dos madejas distintas de 0^m,10 á 0^m,12 de ancho sobre las traviesas del devanador. Sucede á veces que uno de los hilos se rompe entre el primer cruce y el devanador, y se ve arrastrado por los hilos, que quedan desdoblándose; los buenos tornos están provistos de un aparatito, que se apodera del hilo doble y viene á arrollarlo, no sobre la traviesa, sino sobre el eje del devanador.

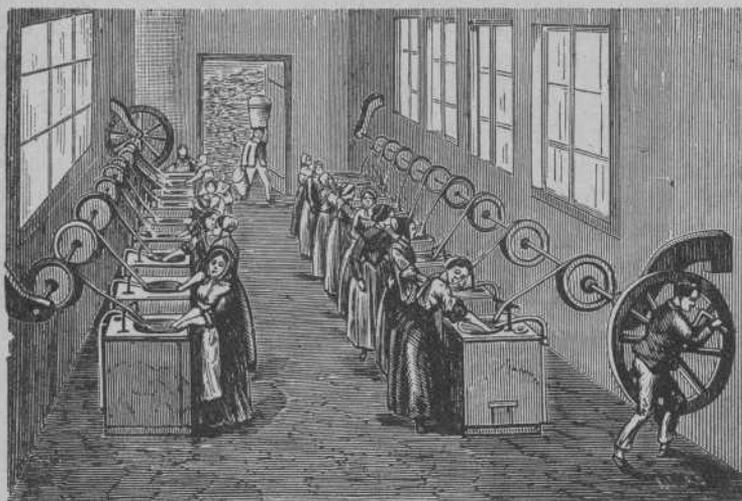


Fig. 38.

Sabemos ya que el capullo suministra una seda cada vez más fina, á medida que se va devanando; por otro lado, si solo se hilaran juntos capullos nuevos, serían todos esquilados casi simultáneamente, y sería poco menos que imposible acabar la madeja. También hemos visto que se devanan juntos próximamente, por mitad, los capullos nuevos y los esquilados. Por otra parte, se reemplazan los capullos á medida que van estando sin seda, reuniendo diestramente el hilo de un capullo nuevo á los otros hilos que han de pasar por la hilera. Del mismo modo se trabaja

cuando un hilo se rompe sin que el capullo se haya acabado; esta maniobra se llama echar un cabo.

El torno puede ser movido á mano, por el agua ó por el vapor. El devanador debe dar próximamente ciento cincuenta vueltas por minuto, poco más ó menos, según su diámetro. El volante que lo hace moverse ejecuta próximamente 40 revoluciones durante el mismo espacio de tiempo.

La fig. 38 representa el conjunto de un taller de devanar, en donde el torno está movido á mano por un hombre. Lo que llevamos dicho y la disposición del dibujo, hacen inútil su descripción.

Retorcido.—El producto del devanado constituye lo que se llama seda cruda. Cada una de las dos madejas simultáneamente obtenidas, pesa, por término medio, 60 gramos; una hilandera hábil obtiene en un jornal medio seis madejas, que pesan en total, de 350 á 400 gramos, según el grosor del hilo pedido. Al final de cada jornada, la hilandera quita las madejas del torno, las pliega y las dispone en los cajones donde esperan el embalaje ú otras manipulaciones industriales.

Se llama retorcido á una operación que tiene por objeto recoger otra vez las madejas de seda cruda, para reunir en uno solo cierto número de hilos, que se someten de nuevo á otra torsión. Las madejas, puestas otra vez en el torno, son devanadas de nuevo, dos á dos, á veces á tres, sobre un molinito, especie de devanador provisto de cruceros, que tuerce los hilos unos sobre otros en sentido contrario.

Este es el primer apresto, al que siguen frecuentemente el doblado, que consiste en tomar dos, tres ó cuatro de estos nuevos hilos con un molino de doblar, que los reúne por dos, tres ó cuatro sobre bobinas. Llevados entonces sobre un último molino, sufren un segundo apresto ó torsión, que consiste en arrojar los hilos unos sobre otros retorciéndolos hacia la izquierda. Este hilo lleva entonces el nombre de seda de dos pasadas, y se emplea, sobre todo, en el tejido para formar la urdimbre de la seda. Las sedas para tramas se obtienen reuniendo dos ó tres hilos, rara vez más; y torciéndolos juntos ligeramente.

Desengrase. — Hasta este momento, y para facilitar las diferentes manipulaciones mecánicas que acabamos de describir, ha

sido indispensable que la seda conservase una notable parte de su gres. Pero en la fabricación de ciertos tejidos es muy útil hacer disolver éste en parte, para que quede más suave la seda. Esto se consigue por medio de una operación llamada desengrase, que consiste en hacer hervir la seda durante tres ó cuatro horas en agua que contenga $\frac{1}{3}$ próximamente de jabón del peso de aquélla. La seda se vuelve más suave y brillante al perder una parte de su gres; pero su peso disminuye de 20 á 24 por 100. En tal estado se llama seda cocida, y se emplea muy especialmente en la fabricación de los satenes, felpas, velos, etc. Las otras sedas se llaman crudas.

Tinte.—La seda toma bien el tinte en general. Los tintes claros no conservan su pureza sino sobre las sedas blancas ó blanqueadas. Cuando se quiere teñir en blanco ó en colores claros la seda amarilla; cuando se quiere emplear una seda en la confección de tejidos lustrosos ó satenes, es indispensable hacerla sufrir el desengrase, pues el exceso de gres perjudica á la absorción y solidez del color.

Para los tejidos blancos y de tintes claros se buscan de preferencia las sedas blancas mejores. Pero si el desengrase hace perder á la seda de 20 á 25 por 100 de su peso, el tinte le da una proporción equivalente con frecuencia, sobre todo si se añade al peso del tinte el del apresto dado al tejido.

El aumento de peso varía por lo tanto sensiblemente con el color buscado y la materia empleada (1 á 30 por 100); ciertos negros hasta pueden duplicar el peso de la seda.

Tejido.—Todas las sedas que, después de haber sido devanadas del capullo y puestas en hebra cruda, han experimentado nuevas operaciones, toman el nombre de sedas obradas.

Queda el ponerlas en obra; esta es la industria del tejido, que no describiremos aquí, y que comprende por su extensión, no solamente las telas unidas ó fraccionadas, puras ó mezcladas, sino también la confección de ciertos objetos de gorrería y pasamanería, cordonería, etc., industrias que no dejan de tener cierta importancia.

Seda artificial.—Aún cuando el objeto de esta obra es la cría del gusano de seda y el hilado de esta misma, no creemos que esté por completo fuera de nuestro propósito decir cuatro pala-

bras acerca de la *seda artificial*. Justifica nuestra decisión, por una parte, el gran incremento que esta nueva industria va tomando en el extranjero, con lo que le ha nacido un terrible rival al producto del *Bombyx mori* y demás especies afines, y por otra, porque dando á conocer la clase de seda de que ahora vamos á tratar, facilitamos con esto á nuestros lectores los medios de distinguir una y otra, y de evitar por tal manera ser víctimas de costosos fraudes.

Desde hace tiempo se ha tratado de imitar la seda con diversas materias (cristal hilado, amianto, liber de la morera); pero recientemente se ha conseguido mejor el objeto con la celulosa de maderas tiernas (abeto, álamo blanco, chopo, etc.), que se nitrifica, se disuelve en éter para ser en seguida hilada, torcida y, en fin, parcialmente desnitrificada.

Trátase, para la nitrificación, con una mezcla de ácido nítrico y de ácido sulfúrico algodón cardado y bien deshidratado á la estufa. Así se obtiene fulmicotón que, lavado y después enjuto, se lleva á la prensa.

Este producto se disuelve luego en una mezcla de alcohol y de éter, y da un colodión espeso, que mediante presión se purifica al través de tres filtros, con lo que queda en disposición de ser hilado.

Para esta nueva operación, se coloca en un cilindro de bronce, donde se le somete, con aire comprimido, á una presión de 15, 20 y hasta 60 atmósferas. De ese cilindro sale el colodión por tubos capilares muy fríos, al través de una delgada capa de agua, con cuyo contacto se solidifica. El hilo sedoso formado de esta manera, arrollado en una bobina, puede doblarse y torcerse en seguida.

Efectuadas las manipulaciones dichas, ya no queda más que desnitrificarlo, para hacerlo tan poco inflamable y explosible como la seda natural. Para esto, se sumergen las madejas por algunas horas en un baño de sulfuro de calcio.

La seda artificial puede con esto teñirse y tejerse en seguida.

Desde el año 1900 existe en Besançon (Francia) una fábrica de seda artificial, produciendo 150 kilogramos diarios al precio de 20 á 30 francos el kilogramo. Otra fábrica hay en Spretenbach (Suiza), y una tercera en Walston (Inglaterra.)

Principalmente se emplea la seda artificial en la pasamanería y en los tejidos para tapizar muebles.

Esta clase de seda se distingue de los demás textiles y, sobre todo, de la seda natural por medio del procedimiento siguiente:

Después de haber suprimido, si hay necesidad, el apresto y secado una muestra pequeña de la tela ó del hilo que se trata de analizar, se sumerge una parte en una mezcla de dos partes, en volumen, de ácido sulfúrico de una densidad de 1.835, y una parte de ácido nítrico de una densidad de 1.50. La temperatura de la mezcla deberá ser próximamente de 25° centígrados. Se dejan la tela ó el hilo en este baño durante una hora. En el transcurso de la operación, la seda natural se disuelve, puesto que es soluble en el ácido nítrico monohidratado, mientras la artificial se nitrifica y convierte otra vez en nitro-celulosa. Retírase de la mezcla, una vez hecho lo expuesto, la muestra, la cual no contiene ya sino hilos nitrificados; lávanse éstos repetidas veces con agua abundante para quitarles el ácido y se secan con precaución. Una parte de estos hilos nitrificados, disuelta en algunas gotas de acetona, forma colodión; otra, puesta en contacto de una llama, arde con explosión, dejando solamente un residuo insignificante.

V

OTROS GUSANOS PRODUCTORES DE SEDA

GUSANO DE SEDA DEL ROBLE

Generalidades.—Además del gusano de seda de la morera, se han ensayado con mejor ó peor éxito, otros gusanos de un gran número de lepidópteros, pertenecientes por lo común al mismo género ó á géneros próximos, dotados todos de la facultad de segregar, como el primero, una seda más ó menos fina, y de hilar un capullo semejante á la de ese mismo gusano. Entre todos estos nuevos productores de seda, merece especialmente que le consagremos algunas líneas el gusano llamado del roble del Japón (*Attacus Yama-Mar*).

Según indica su nombre, el gusano de seda del roble se ali-

menta de las hojas del roble. Como el de la morera, este gusano pasa el invierno en estado de huevo, nace en primavera, cambia cuatro veces de piel é hila un capullo cerrado por los dos extremos, del que sale la mariposa, ó insecto perfecto, por medio de un líquido disolvente que desune los hilos sedales. La duración de las distintas edades varía con el país, temperaturas, etc., como muy pronto hemos de ver. El gusano adulto alcanza hasta 0^m,095 de longitud; su color es verde más ó menos obscuro, con una banda lateral estrecha y amarilla, que se confunde, cerca del anillo onceno, con una mancha parda triangular que se extiende hasta el ano. La fig. 39 representa el gusano de que se

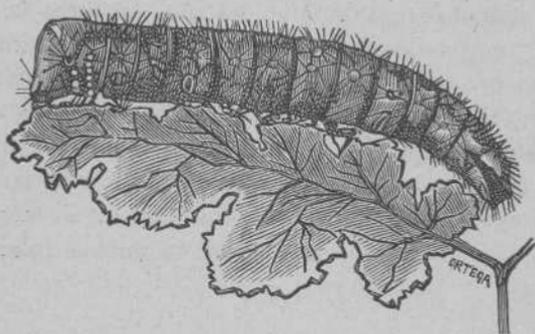


Fig. 39.

trata en la quinta edad, comiendo la hoja del roble, y por dicha figura se ve que está provisto de tubérculos cerdosos, lo cual hace que no se pueda tocar con las manos sin riesgo de sentir daño en ellas.

El capullo es sensiblemente más grueso que el del gusano de seda de la morera, tiene, próximamente, 0^m,05 de longitud y 0^m,025 de diámetro; cuando todavía contiene la crisálida, pesa, por término medio, 5,5 gramos, y cuando vano, 0,70, aunque este peso varía según los sexos, siendo más ligeros los capullos de los machos, y aún con la clase de alimentos, cuidados, etc. Por punto general, la cantidad de seda que se extrae de 6.000 capullos, que pesan en total 13 kilogramos, es 1 kilogramo; esta seda se distingue por un tinte verde muy claro, que desaparece en el

hilado, volviéndose blanca; es un poco menos fina que la del gusano de la morera, pero casi igual á ésta en suavidad, elasticidad y brillo. El color del capullo es amarillo verdoso más ó menos intenso; su forma, ovalada.

La crisálida adulta presenta un color negro bastante intenso. Pero lo más notable del gusano que nos ocupa, es su mari-

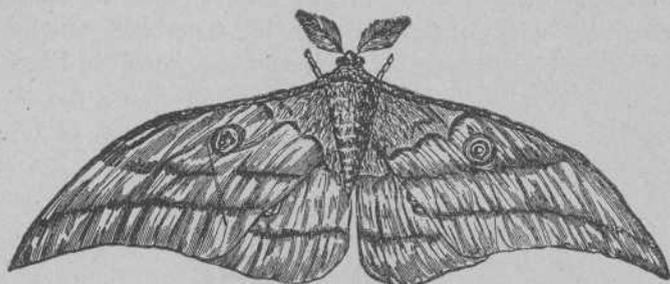


Fig. 40.

posa, sobre todo, por su extraordinaria belleza y gran tamaño, especialmente la hembra (0^m,15 á 0^m,18 de distancia entre las puntas de las alas); el color es bastante variable, de un amarillo más ó menos vivo y como dorado al tinte cachunde, sus estrías angulares y transversales más intensas, cruzando las alas un

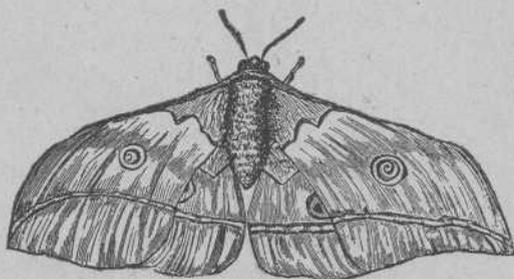


Figura 41.

cordón gris claro hacia el borde posterior de éstas, y una mancha ú ojo bordado de amarillo, de olin desleído, violeta y negra, en el centro, próximamente, de cada una de las cuatro alas. La fig. 40 representa la mariposa macho del gusano de roble, y la 41 la hembra; ésta tiene el cuerpo más grueso que aquélla, y

las antenas, en forma de peines, más delgadas que las del macho, que las posee mayores en forma de plumas.

Cría del gusano del roble.—Ante todo, digamos dos palabras sobre el alimento del *Attacus Yama-ma*. Según el Sr. Espejo y Becerra, que dedica en su ya citada obra, un extenso é interesante artículo á esta cría, las primeras semillas del gusano en cuestión, que vinieron á Europa fueron alimentadas en París, primero con las hojas del *Quercus cuspidata*, y después con el roble de bellotas con cabo largo (*Q. pedunculata*) y roble de hojas de



Fig. 42.

castaño. (*Q. castaneefolia*), siendo este último el preferido por el gusano. En los ensayos hechos en Cataluña se ha aprovechado por su precocidad el roble de bellotas sin peciolo (*Q. sessiflora*), el de bellotas con cabo largo (*Q. pedunculata*) y el de hojas vello-sitas (*Q. pubescens*). A falta del penúltimo, se ha empleado en algunos puntos para alimento en la primera edad, y cuando nacen espontáneamente los gusanos, las hojas del membrillero (*Cydonia vulgaris*). También se pueden aprovechar las hojas del roble rebollo (*Q. cerris*), tocio ó melojo (*Q. Tozza*), que se ha empleado en Alía (Cáceres). Las hojas del roble enano de bellotas amargas (*Q. Ilex*) y de la encina del alcornoque (*Q. Suber*), fig. 42, se aprovechan cuando son tiernas, pero no cuando duras. Por úl-

timo, el Sr. Espejo aconseja que, al tratar del aprovechamiento de nuestros robledales para la cría del gusano que nos ocupa, se injerten con el *Q. dentata* del Japón, aclimatado ya en Europa, y con todos los de las demás especies que sirven de alimento al mismo insecto en aquellas regiones.

Pasemos ya á explicar la cría propiamente dicha del gusano *Yama-Mai*.

La semilla debe conservarse, á ser posible, entre 0° y 10°, hasta esperar la foliación de los robles á primeros de Abril; no debe conservarse en botes, para que no se ahogue, sino en cajas que tengan agujeritos, para que entre el aire. A la temperatura de 15° á 16°, y como máximum 20°, nacen los gusanos; después, cuando pasa la cría al aire libre, la temperatura puede oscilar entre los 12° y 16°, puesto que en la primera edad pueden resistir como mínimum 10°, y en las otras edades hasta 4° y 5°.

En la existencia del gusano, la primera edad dura próximamente trece días; la segunda diez; la tercera once; la cuarta catorce y la quinta diez y siete, ó sea en total sesenta y cinco días. Las mariposas salen del capullo á los treinta ó treinta y cinco días, á contar desde momento en que el gusano ha empezado á hilar, tardando un poco menos los machos que las hembras. La cópula no se verifica sino en la segunda ó tercera noche (muy raras veces de día) que sigue á su salida, y la hembra no empieza la postura hasta la tercera ó cuarta noche; el acto de la cópula dura de dos á tres horas; los huevos, en vez de quedar en un mismo punto como los del gusano de seda de la morera, son puestos, por el contrario, en pequeños grupos de tres á cuatro.

Todas estas cifras varían, como es consiguiente, con las varias circunstancias locales, climatológicas, etc. Así vemos que en el litoral de nuestra Península, cuya temperatura media es de 12°, nacen los gusanos espontáneamente en los primeros días de Marzo. En Cataluña ha recorrido este gusano las cinco edades en trece, siete, once, catorce y diez y siete, que componen un total de sesenta y un días, tardando la mariposa en nacer cuarenta; al paso que en la parte meridional de Italia emplean cuarenta á cuarenta y cinco días solamente en recorrer las cinco edades, y veinticinco en la transformación de la crisálida en mariposa.

Los gusanitos, apenas nacidos, se transportan por medio de ramitas tiernas de roble desde los huevos, á ramas colocadas sobre botellas, cubas ó cajas con agua, procurando no tocarlos

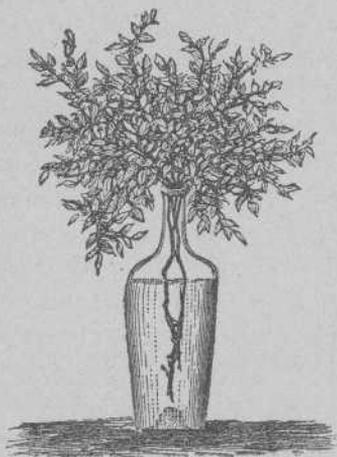


Fig. 43.

con las manos; para cambiar estas ramas cada día, se acercan otras nuevas, pasando á ellas los gusanos en cuanto perciben ó sienten las hojas frescas. El cuello de los frascos, cuya disposición indica la fig. 43, se debe tapar bien con estopa, para evitar

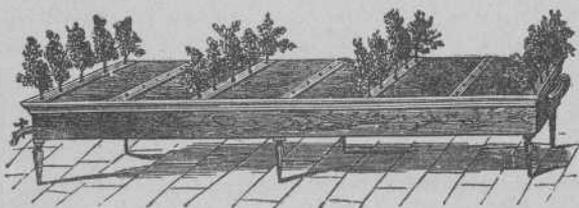


Fig. 44.

que caigan dentro los gusanos. Si no se puede renovar el agua, á causa de escasez, se echan polvos de carbón en la ya usada, para evitar que se corrompa.

Cuando se emplean cajas de madera para colocar las ramas, el agua se renueva fácilmente por medio de un embudo y una espita ó llave, tal como se ve en la fig. 44.

Pero el medio mejor consiste en poner los gusanitos sobre ramas plantadas en un suelo bastante húmedo, si es que no se puede disponer agua constantemente debajo; una estera colocada sobre el suelo, impide que se extravíen los gusanos. Pasada la segunda muda, y por medio de estas ramas, se llevan los gusanos á los árboles situados al aire libre, donde continúan todas las fases de la vida del insecto.

Como precauciones y advertencias generales debemos señalar: 1.º, si las ramas tienen polvo, se lavarán con agua; 2.º, en las últimas edades se rociarán los árboles, en forma de una lluvia fina, para no causar daño á los gusanos; 3.º, las plantaciones deberán estar circuidas y atravesadas por pequeños conductos de agua. Según el Sr. Espejo, la producción de una hectárea de terreno plantada de robles se calcula en 300 ó 400 kilogramos de capullos, por término medio.

Es curioso conocer el modo cómo se disponen las plantaciones en la China, para la cría de este gusano al aire libre. Al efecto plantan los robles en línea recta y á un metro de distancia entre sí, dejándolos en estado enano, y uniéndolos sucesivamente atando tres ó cuatro de sus ramas. Compréndese bien, que colocando cierto número de gusanos en cada una de las primeras plantas de cada línea, se verificará el paso ó trashumación del insecto con gran facilidad.

Pasada la primera edad, permanece el gusano en el sueño ó muda tres ó cuatro días; al despertar se despoja de la piel, transformándose el color rojo obscuro que tenía en color claro, que pasa luego á color de carne, presentándose las patas blancuecinas y transparentes; terminada la muda, el gusano come con más apetito y recorre la segunda edad. Transcurrida la segunda dormida, que dura próximamente tanto como la primera, entra en la tercera edad, después de despojarse de la piel; ésta se presenta de color verde más obscuro, y entonces es el momento más oportuno para colocarlos sobre los robles al aire libre; es preciso ejercer, llegado este momento, gran vigilancia, con los pájaros, insectos y demás enemigos de los gusanos. Pasada ya esta tercera edad, y experimentada la crisis del sueño y despojo de la piel, sigue la cuarta, en la cual el gusano adquiere un gran desarrollo, y llega al último aletargamiento, presentando siempre,

durante éste, la cabeza levantada, como indica la fig. 45; una vez verificada la muda, se dispone á comer con gran voracidad, presentando una longitud de 0^m,07 ó 0,08 de longitud y un grueso proporcional. Después de la cuarta muda, ya en su máximo desarrollo y con la suficiente cantidad de licor sedoso, cesa de comer el gusano, se despoja de sus excrementos, disminuye su volumen y se presenta de un color verde transparente; en tal estado, se le ve buscar sitio donde hilar el capullo.



Fig. 45.

La recolección de estos mismos se efectúa después de veinte días de empezada su elaboración por el gusano, sometiéndolos á las mismas clasificaciones y tratamientos que ya dijimos al hablar de los producidos por el gusano de seda de la morera. Digamos, sin embargo, que para el devane y filatura se aconseja el empleo de una disolución alcalina en vez de agua sola.

La crisálida tarda en transformarse en mariposa un tiempo variable, como ya sabemos. Nacida ésta, se procede á la reproducción de la semilla. En el Japón se encierran cien machos y otras tantas hembras en un cesto, que se destapa al cabo de dos ó tres días; en este momento se escapan los machos y ponen las hembras sus huevos, soliendo ser un centenar el número que pone cada una. Los huevos se conservan como los del *Bombyx mori*. En algunos puntos se colocan los capullos reproductores

escogiendo al efecto los más perfectos en una especie de jaula de muselina clara; las mariposas ponen en el fondo y sobre esta muselina.

Aclimatación en España.—He aquí un extracto de los trabajos y resultados obtenidos en la cría del expresado gusano, que se han efectuado en una propiedad del marqués del Riscal, provincia de Cáceres, durante las campañas de 1871, 1872-73 y 74 (1).

Situación: 1° 35' 4'', longitud Oeste del meridiano de Madrid, latitud, 39°, 27' 53''; altura sobre el nivel del mar, 930 metros.

Campaña de 1871.—Principiada con 25 gramos de semilla procedente de los Sres. Bérard (de Romorantin), y debida á los inteligentes cuidados del Sr. Votte. Nacimientos hacia el 15 de Marzo; todos los gusanos mueren. Se hicieron venir 10 gramos más, y esta vez los gusanos, avivados hacia el 15 de Abril, prosperan desde luego. Sin embargo, la mortalidad, en el curso de la estación, causada por las ratas, pájaros y el calor, llega en todo á 95 por 100. Las parejas de las pocas mariposas que sobrevivieron suministraron la simiente de la primera campaña. Desde entonces no se ha pedido otra simiente, excepto dos gramos remitidos al final de 1874 por la Sociedad de Aclimatación.

El Sr. Levégue, antiguo alumno de Grignon, dirigió la cría este primer año, y las disposiciones indicadas por él desde el principio no han sufrido más que un solo cambio, que consiste en retardar hasta mediados de Abril el avivamiento de los gusanos, colocando los huevos ó semillas en un sitio fresco.

El nacimiento tuvo lugar en una cámara. Al cabo de pocos días, las orugas se colocaron en los árboles de un monte de roble de diez á doce años, y la cría continuó completamente al aire libre con muy pocas precauciones, ni aun para defender á los gusanos de sus enemigos.

El monte se limpió primero de malas-yerbas, y se hizo circular por las regaderas el agua tomada de un riachuelo vecino, la

(1) Estos trabajos de aclimatación han sido recompensados por la Sociedad de Agricultura de Francia con una de sus grandes medallas de plata.

cual sirvió para rociar las orugas por medio de una bomba de mano, en forma de lluvia.

La cópula se verificó en un marco forrado de muselina, conforme á las instrucciones del libro del Sr. Perdonnat.

Campaña de 1872.—Sin otro cambio que el de la dirección confiada á un cazador del país, Vicente Moreno, que había ayudado al Sr. Levégue el año anterior.

La mortalidad se redujo á 87 por 100.

Campaña de 1873.—Principiada con 650 huevos.

Los nacimientos empezaron el 1.º y terminaron el 12 de Abril. No nacieron más que 554 gusanos, esto es, que del total de huevos, hubo 14 por 100 no fecundados.

Mortalidad, 234, ó sea 42 por 100.

De estos 234 gusanos muertos, 5 por 100 perecieron en la primera edad; 2 por 100 en cada sueño; el resto fué muerto por los pájaros, ratas y el calor.

El 14 de Abril, primer sueño de los gusanos más adelantados; el 24 de Junio, el último gusano había salido del sueño último.

La duración de las diferentes fases de la vida de las orugas es muy irregular, y depende de la temperatura. Si ésta no desciende á menos de $+ 10^{\circ}$, el gusano come diez días y duerme. Si el termómetro señala $+ 3^{\circ}$ al salir de cualquier temporal, los dos períodos se prolongan el doble.

El 20 de Junio empezaron los primeros capullos, durando el trabajo hasta el 15 de Julio. Primera aparición de mariposas, el 29 de Julio; últimas mariposas aparecidas, el 29 de Agosto.

He aquí ahora el número de gusanos suministrados por los capullos que llegaron á un período avanzado de existencia:

Muertos.....	23
Capullos reservados para muestras.....	20
Id. que no dieron mariposa.....	3
Mariposas hembras.....	146
Id. machos.....	128
* Total.....	320

Huevos puestos, 120 gramos.

Campaña de 1874.—El nacimiento de las larvas, cuyo total se elevó á 7.803, se prolongó del 1.º al 30 de Abril; pero del 15 al 20 es cuando los nacimientos fueron más numerosos.

He aquí los principales pasajes del diario de Vicente Moreno:

1.º de Marzo.—La semilla es transportada de la próxima villa de Guadalupe á la propiedad, donde la temperatura es inferior en 3º, por término medio. El mes de Marzo se empleó en arreglar el taller.

Abril.—Del 1.º al 5 próximamente, 300 nacimientos; el 3, lluvia, niebla, termómetro á 0º; el 5, el frío continúa; algunos gusanos mueren; del 6 al 15, vientos; el 16, buen tiempo; el 23, primer sueño de los gusanos más adelantados, que salieron el 25; el 30, últimos nacimientos.

2 de Mayo.—Segundo sueño; del 2 al 10, borrascas, lluvia, granizo, vientos fuertes; algunos gusanos duermen ocho días; el 20, tercer sueño, siempre los más adelantados, hasta el 22, que salieron de él; el 23, fuertes lluvias.

3 de Junio.—Los gusanos precoces principiaron su último sueño, del que salieron el 8; duró cinco días, á consecuencia de la frescura del tiempo y de las lluvias; el 28 empezaron á hilar.

3 de Julio.—Primeros capullos recogidos; el 20, los gusanos retrasados acabaron su último sueño; el 31 se recogieron los últimos capullos; primeras mariposas salidas.

19 de Septiembre.—Muerte de la última mariposa.

Número de mariposas hembras.....	2,216
Id. machos.....	1,828
Capullos que no dieron mariposa.....	650
Id. guardados para muestras.....	30
<i>Total</i>	4,724

Mortalidad total en la estación, 3.079, ó sea el 39 por 100.

Peso de los capullos ahogados, para muestras, 3,75 gramos, por término medio.

Semilla recogida, 880 gramos.

Número de huevos, en gramo, por término medio, 153.

Observaciones. — Causas de mortalidad: 1.º, debilidad de algunos gusanos al nacer; 2.º, mal tiempo que prolonga el sueño más de lo conveniente; 3.º, hormigas, tarántulas y otros insectos; 4.º, sol en Julio; las orugas se van de los árboles y la tierra las quema. Las causas más activas son la primera y la tercera.

Los capullos que no han dado mariposa, provienen de los gu-

sanos retrasados en su sueño en Abril y en Mayo por el mal tiempo. Los grandes calores de Julio los sorprendieron y sofocaron, y acabaron de hilar.

Las mariposas hembras habrían dado más semilla si no hubieran sufrido los mismos accidentes. Debieron suministrar 1.500 gramos, si la producción hubiera sido proporcional á la de 1873.

He aquí ahora las respuestas de Moreno á varias preguntas extractadas de las *Instructions aux chepteliers*, que distribuye la Sociedad de Aclimatación.

Los robles empiezan á dar botones antes del nacimiento de los gusanos; cuando éste se verifica, ya tienen hojas aquéllos.

El rociado ha sido diario y frecuentes los días de calor.

Los pájaros son fácilmente ahuyentados por algunos disparos de escopeta. Parece inútil acudir á redes para cubrir los gusanos.

No se vió ninguna avispa.

Para los gusanos precoces: primera muda, 22 de Abril; segunda, el 2 de Mayo; tercera, el 20 de Mayo; cuarta, el 3 de Junio.

Las mudas son aceleradas por el calor, retardadas por el frío. La simultaneidad concuerda con la de los nacimientos.

El único sintoma mórbido observado fué la inapetencia.

Los gusanos muertos eran flojos.

La mortalidad siguió especialmente á la tercera muda.

Las mariposas eran vigorosas, de alas bien conformadas, de vuelo vivo. La duración de la cópula no pudo ser observada porque se verificó en cajas no transparentes.

La primavera de 1874 ha sido notablemente fría, lluviosa y agitada.

Hasta aquí llegan las observaciones de Moreno.

Por recomendación del Sr. Guérin-Méneville, el Sr. Aubenas (del departamento de Vaucluse), quiso, en 1871, devanar nueve de estos capullos, quedando muy satisfecho.

OTROS GUSANOS DE SEDA

Bombyx Mylitta..—Este gusano, llamado vulgarmente gusano del roble de la India, donde lleva el nombre de *Bug hiz*, vive

en Bengala, sobre el *Rahsunus Fujaba*, especie de bananero (*Terminalia alata glabra*). En Europa se puede alimentar, según el Sr. Lamarre Picquot, sobre varias especies de espinos, incluso el ordinario (*Zyniphus vulgaris*).

El gusano, al llegar á todo su desarrollo, es de 0^m,10 de longitud, de un color hermoso verde, con una banda dorsal mitad encarnada y mitad amarilla, que cubre los tres cuartos de la longitud del cuerpo; el dorso está cargado de varios tubérculos del mismo color y de pelos ó sedas.

El desarrollo completo desde el nacimiento á la formación del capullo se verifica en cuarenta á cuarenta y cuatro días. Cuando está próximo á hilar, aproxima de un modo particular dos ó tres hojas para encerrarse dentro y hacer el capullo.

Este capullo está sujeto sobre un pedúnculo más ó menos cilíndrico, de 0^m,05 á 0^m,06 de longitud, de 0^m,002 de diámetro, y siempre un poco encorvado en su parte inferior. Su base forma un anillo completo, cuya abertura tiene 0^m,007 á 0^m,009 de ancho, y por este anillo, cuya rama circular es casi tan gruesa como el mismo pedúnculo, se encuentra éste fijo y colgado.

El capullo, del grosor y forma de un huevo de paloma, está rodeado, como el del *Sericaria mori*, de una borra abundante. Su color es gris ligeramente descolorido. La seda es bastante abundante, de mediana finura y resistente.

Los huevos incuban en Agosto; los gusanos viven seis semanas bajo esta forma; la crisálida permanece durante nueve meses en el capullo antes de transformarse en mariposa, cuya existencia está limitada á seis ó doce días; por último, los gusanos nacen de veinte á veinticinco días después de la puesta.

Este insecto vive en estado completamente salvaje.

Bombyx Pernys.—Este gusano, llamado gusano de seda del roble de la China, vive en estado salvaje sobre los robles de los bosques. Su aclimatación no ha dado aún buenos resultados.

La seda que produce este gusano es extremadamente hermosa, fina, fuerte y brillante; soporta muy bien la filatura y el tinte.

Bombyx Roglès.—De este gusano de seda del roble del Himalaya, se sabe todavía muy poco.

Bombyx Cynthia.—Es originario de la China donde vive so-

bre el ricino y sobre una especie de peral y otros arbustos, se ha aclimatado bien en algunos puntos de Europa, y es indudable que podría serlo también en nuestra Península.

El gusano adulto del ricino tiene un color amarillo verdoso más obscuro en los segmentos de sus anillos y lleva manchas azuladas en la base de las patas y amarillas en sus extremidades. Su cuerpo está cubierto de espinas bastante largas, gruesas y numerosas. Se le puede criar en libertad sobre el árbol, ó en las cámaras sobre ramas cortadas y sumergidas en el agua. Su capullo, de color de hoja seca, de forma oblonga, sujeto por su base, y por medio de un pedúnculo, al eje de una ramita, está abierto por su extremo posterior.

De cada capullo se obtienen hilos continuos que alcanzan más de 800 metros de longitud: 30 gramos de semilla, que contienen, próximamente, 16.500 huevos, pueden dar 12.000 capullos, que pesan 25 kilogramos y producen cerca de 2 kilogramos de seda cruda.

Bombyx Speculum.—Este bombicio, originario del Brasil, vive en manadas numerosas, en sociedades, sobre dos árboles muy conocidos en los bosques, que los habitantes llaman árbol de leche (*paodo leyte*) y raticón.

El gusano hila un capullo de mediano espesor, pero son extremadamente numerosos sobre los árboles. Pueden tenerse varias crías al año.

Bombyx Aurota.—Este insecto llamado también por los zoólogos *Saturnia Aurota*, vive en sociedades numerosas sobre un árbol llamado *Anda gomesii* y sobre el ricino. Su capullo, muy grueso, de color gris, produce una borra muy abundante y da cinco á seis veces más seda que el del *Bombyx Arrindia*.

Debería ensayarse este gusano en España, por tener un clima muy parecido al del país en que vive en estado natural.

LA PRODUCCIÓN DE LA SEDA

DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO

GASTOS Y PRODUCTOS DE LA CRÍA DEL GUSANO DE SEDA

Generalidades.—Hasta ahora, todo lo expuesto en la presente obra se refiere á la parte técnica de la producción de la seda, es decir, á la mayor suma de conocimientos para obtener el producto en las mejores condiciones posibles de perfección, según los fines á que se le destina. Pero de nada serviría toda esta perfección, si, al conseguirla, el agricultor hallara por coronamiento á su obra, que, no solo había perdido el tiempo y el trabajo, sino que aún había tenido que consumir parte de las ganancias alcanzadas en otras explotaciones; de aquí la necesidad de considerar esta industria desde su aspecto económico, ó sea de la utilidad que puede reportar al que la ejerce. Producir bien es cosa necesaria para lograr mercados; pero producir con el mayor beneficio es cosa no menos necesaria para que el industrial se indemnice de sus afanes, y aún se esmere en el mejoramiento del mismo arte que cultiva. La existencia del negocio va ligada por igual á sus condiciones técnicas y á sus condiciones económicas.

Gastos y productos.—Difícil es determinar el beneficio líquido de una explotación sericícola, porque es muy variable, según todas las causas que hacen variar los precios de las primeras materias y del valor del producto; también es variable, á medida de la diversa proporción en que las enfermedades hacen mermar la cosecha. De todos modos, vamos á intentar presentar dicho beneficio para una cría mediana; á este efecto, nada mejor que dar á conocer varios ejemplos de explotación, que bien pueden servir de tipo, dada la importancia de los establecimientos y localidades en que se han efectuado.

Ejemplos en España.—El primero de los que vamos á expo-

ner se ha realizado en la Moncloa de Madrid, en el año 1900, bajo la dirección del Sr. Martí, ex-Director de la Granja Central. Este ejemplo tiene de notable, sobre la reconocida competencia de su autor, el haberse producido en un país frío, con lo que se demuestra por el mejor modo posible, con el hecho, que tanto la morera como el gusano de seda pueden criarse en países de temperatura bastante baja.

Ensayos de la cría del gusano de seda en la Granja Central.

	Pesetas.
Treinta gramos de simiente (una onza).....	12
Hoja consumida, 977.500 kilogramos.....	78,20
Cincuenta jornales de mujer.....	50
Quince de obrero.....	30
Calefacción.....	5
Papel.....	1
Bojas.....	6
Desembojado.....	6
<i>Total de gastos.....</i>	<u>188,20</u>

Producto obtenido, 61.600 kilogramos de buen capullo fresco, exceptuando 1.700 kilogramos de blando y otra cantidad de doble. Ahora bien; importando los gastos 188,20 pesetas y el producto 254,46, resulta un beneficio de 66,26 pesetas.

El segundo y último ejemplo, relativo á nuestra nación, que vamos á citar, se refiere á Valencia, la primera región productora de la Península, y es debido á D. Francisco Polop Diego, autor de una *Cartilla Sericícola*, premiada por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de dicha población.

Producción en la provincia de Valencia.

	Pesetas.
Treinta gramos de simiente (una onza).....	12
Hoja consumida, 900 kilogramos.....	87,50
Jornales de mujer, 40 á 0,50 pesetas uno.....	20
Jornales de hombre, 10 á 1,50 pesetas uno.....	15
Calefacción.....	»
Papel.....	»
Bojas.....	4
Embojar y limpiar el capullo.....	»
<i>Total de gastos.....</i>	<u>188,50</u>

Producto de los 30 gramos de simiente (63.900 kilogramos de capullo), vendido á precio corriente, 250 pesetas.

Ahora bien, importando los gastos 138 pesetas 50 céntimos, y el producto 250 pesetas, queda un beneficio de 111 pesetas 50 céntimos.

Los gastos de calefacción y papel se compensan con las camas, en las que los residuos de las hojas y las deyecciones de los gusanos constituyen un abono enérgico y activo. Tampoco se ha fijado ninguna cantidad para la operación de embojar y limpiar el capullo, porque estas operaciones se realizan ayudándose unos á otros los criadores en pequeña escala.

Las cifras de gastos establecidas en el cuadro anterior pueden reducirse, y de hecho se reducen en muchos casos, aumentando por consiguiente la producción, si se tienen en cuenta varias circunstancias.

Primeramente hay que tener en cuenta que los productores en pequeño se lo ganan todo por sí mismos; particularmente las mujeres cuidan de los gusanos ó se ayudan unas á otras, sin desatender las faenas usuales de la casa. Lo mismo sucede con los hombres, los que á la caída de la tarde cogen la hoja, cuando ya han terminado las labores del campo, fuera de los ocho últimos días de la cosecha en que emplean más tiempo para cogerla, á causa del mayor consumo de los gusanos. Pero aún dado que se hubieran de pagar todos los jornales, así de hombre como de mujer, débese tener en cuenta que una sola mujer puede criar, por 75 céntimos diarios, 90 gramos de simiente y que un obrero, no ocupándose en otra cosa, puede atender á mayor número de gusanos, con lo que el productor también sale beneficiado.

Por otra parte, la hoja alcanza en la actualidad un precio elevado, debido á su escasez: pero cuando se hagan nuevas plantaciones, sobre las ya existentes, y todas se hallen en plena producción, seguramente bajará de precio la hoja, constituyendo esta baja un nuevo beneficio.

A las economías que de las anteriores modificaciones en la situación del negocio resultan, hay que agregar que los 63.900 kilos de capullo, mencionados después del cuadro, representan nada más que una producción regular, la cual puede elevarse con los 30 gramos de simiente hasta 76.680 kilos, siempre que

se cuente con simiente de buena procedencia, con la que hay casi una completa seguridad de buen éxito.

Ninguna clase de cosecha hay que pueda obtenerse en tan poco tiempo como la del capullo, en treinta ó treinta y seis días, ni que produzca tanto, añade el Sr. Polop, con tan poco capital. Con uno de 138,50 pesetas que representan los gastos, se benefician en los treinta ó treinta y seis días, que dura la cría del gusano, 111,50 pesetas.

Ejemplo de Italia.—Este país es el primero de Europa en la producción de la seda; conviene, pues, tener presentes los cálculos que en él se hacen sobre la utilidad de esta industria.

Los gastos, tomando por unidad, dice á este propósito el señor Nenci (1), la cría de una onza de 30 gramos, están representados: 1.º, por 1.200 kilogramos de hoja sobre el árbol; 2.º, por el costo de la simiente; 3.º, por la mano de obra; 4.º, por el arrendamiento de locales y utensilios; 5.º, por los gastos de calefacción é iluminación; 6.º, por los del embojado.

Tomando una cifra media para los precios de la hoja y de la mano de obra, y admitiendo que un obrero baste para las tres primeras edades y dos para las últimas, tendremos:

	Liras (2).
Simiente.....	10
Hoja, á 5 liras por cada 100 kilos.....	60
Cogida.....	16
Escogimiento.....	5
Mano de obra, á 1,50 al día.....	57
Arrendamiento, utensilios, locales, etc.....	5
Iluminación, calefacción.....	10
Gastos de hoja.....	5
<i>Total</i>	168

Los productos se componen de las camas, que bien pueden considerarse como correspondientes á los gastos de calefacción, y los capullos.

(1) *I Bachi da Seta. Milano, 1900.*

(2) La equivalencia de la *lira*, moneda italiana, es el franco en Francia y la peseta en España.

El precio de estos últimos en el decenio 1889-1898, en la provincia de Arezzo, fué

1889.....	liras	0.814
1890.....	»	4.146
1891.....	»	3.024
1892.....	»	3.339
1893.....	»	4.737
1894.....	»	2.613
1895.....	»	3.292
1896.....	»	2.775
1897.....	»	2.563
1898.....	»	3.131

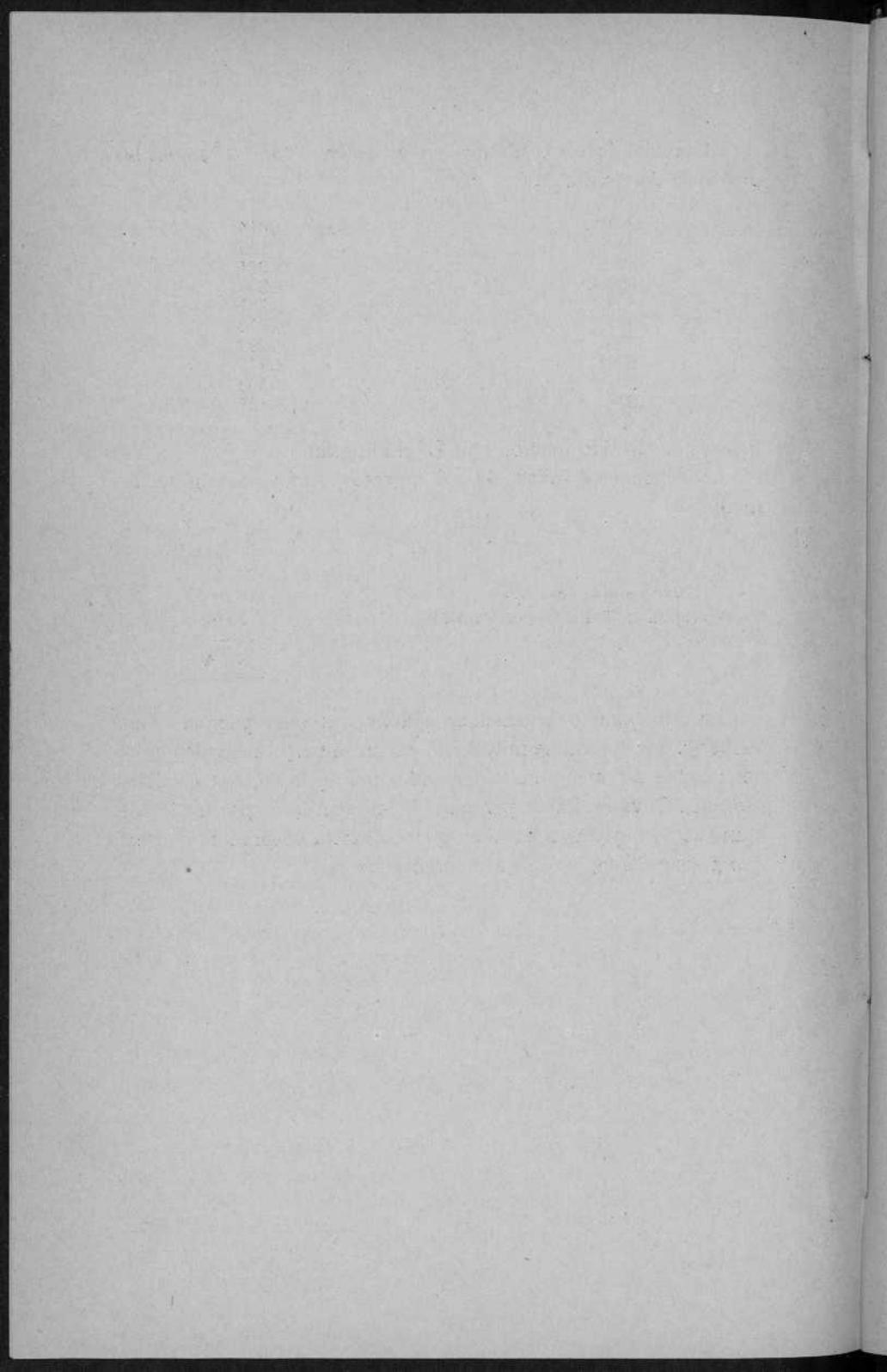
ó sea, por término medio. 3,34 L. el kilogramo.

Los elementos, pues, de los ingresos, serán para una cría mediana:

	Liras.
Valor de las camas.....	8
Capullos. 60 kilogramos á 3,34.....	200,40
<i>Total</i>	<u>208,40</u>

En este ejemplo, el beneficio aparente es muy pequeño. Sin embargo, compréndese muy bien que en muchos casos los gastos pueden ser menores, empleando, por ejemplo, los castillos Bonoris, Cavallo, Pasqualis, para la alimentación por medio de ramillas de morera, más bien que con hoja desprendida, y ser, por consiguiente, mayores los productos.

FIN



ÍNDICE DE MATERIAS

	<i>Páginas.</i>
Advertencia preliminar.....	5
CULTIVO DE LA MORERA Y DEMÁS ÁRBOLES ÚTILES PARA LA CRÍA DEL GUSANO DE SEDA	
<i>I.—De la morera blanca y del moral.</i>	
<i>Morera</i>	7
Clima.....	9
Terreno y exposición.....	9
Abonos.....	9
Multiplicación de la morera blanca.....	10
Transplante de asiento.....	13
Poda de formación de la morera blanca.....	16
Cultivo de la morera blanca.....	18
Recolección de las hojas.....	18
Rendimiento.....	19
Fructificación de la morera.....	20
Madera y leña de la morera.....	20
Enemigos de las moreras.....	20
<i>Moral ó morera negra</i>	21
Variedades.....	22
Clima.....	23
Suelo.....	23
Multiplicación.....	23
Transplante de asiento.....	23
Poda.....	23
Cultivo.....	23
Recolección de las hojas.....	23
Idem de las moras.....	23
Aprovechamiento del moral.....	24
Duración del moral.....	24
<i>II.—Plantas que sirven de alimento á otros gusanos productores de seda</i>	
<i>Ailanto</i>	24
Madera.....	24
Cultivo.....	24
Aplicaciones.....	25

	Páginas.
<i>Roble</i>	26
Siembras y plantaciones.....	26
Aprovechamiento.....	27
<i>Roble de Borgoña</i>	28
<i>Melojo</i>	29
<i>Alcornoque</i>	29
Aprovechamiento.....	30
<i>Chaparro ó roble enano de bellotas amargas</i>	30
<i>Espino albar</i>	30
<i>Azufaifo</i>	30
<i>Ricino</i>	31
<i>Mem brillero</i>	31

SERICICULTURA

I.—*Generalidades sobre sericicultura.*

Historia.....	33
Importancia de la industria sericícola.....	36
Caracteres químicos y físicos de la seda.....	39
Anatomía y fisiología del gusano.—Clasificación.....	43
Huevos.....	44
Larva ó gusano.....	46
Niña ó crisálida.....	52
Mariposa.....	55

II.—*Cría del gusano de la morera.*

Condiciones generales de las gusaneras.....	58
Construcción y disposición de las mismas.....	59
Dimensiones y condiciones físicas.....	63
Mobiliario de las gusaneras.—Paramentos.....	66
Utensilios para levantar las camas.....	67
Redes.....	68
Embojado.....	70
Cría propiamente dicha del gusano.—Incubación.....	72
Primera edad.....	75
Segunda edad.....	76
Tercera edad.....	76
Cuarta edad.....	77
Quinta edad.....	78
Sexta edad.....	80
Desembojo.....	80
Separación de la borra.....	81
Matar el capullo.....	81
Conservación de los capullos.....	83

III.—*Enfermedades y regeneración del gusano.*

Enfermedades.—Generalidades.....	83
Origen y caracteres de las enfermedades.....	84
Trabajos de Pasteur.....	88
Corpúsculos.....	89
Atrofia.....	93
Reproducción y regeneración.—Reproducción.....	97
Regeneración de la siemiente.....	104
Longevidad de las mariposas.....	110

IV.—*Industria de la seda.*

Cualidades industriales de la seda.—Seda del Bombyx Mori....	113
Otras sedas.....	115
Otras clasificaciones de las sedas.....	117
Tratamiento industrial.—Devanado.....	119
Retorcido.....	124
Desengrase.....	124
Tinte.....	125
Tejido.....	125
Seda artificial.....	125

V.—*Otros gusanos productores de seda*

Generalidades.....	127
Cria del gusano del roble.....	130
Aclimatación en España.....	135
Otros gusanos de seda.—Bombyx Mylitta.....	138
Bombyx Pernys.....	139
Bombyx Roglés.....	139
Bombyx Cynthia.....	139
Bombyx Speculum.....	140
Bombyx Aurota.....	140

LA PRODUCCIÓN DE LA SEDA
DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO

Gastos y productos de la cria del gusano de seda.—Generalidades	141
Gastos y productos.....	141
Ejemplos en España.....	141
Ejemplo de Italia.....	144



HIJOS DE CUESTA

EDITORES

SUCESOR LUIS SANTOS

Calle de Carretas, 9, Madrid.

Ley de Accidentes del Trabajo.—En un folleto elegantemente impreso se halla recopilada la ley; Reglamento para su ejecución; catálogo de mecanismos preventivos; organización de las Juntas locales y provinciales; modelos de carpetas, libros registros, notas autorizadas, hojas estadísticas; declaración de incapacidades por causa de accidentes del trabajo, con notas, y las últimas Reales órdenes referentes á esta ley; 1 y 1,50 pesetas.

El polvorista práctico. Tratado de pirotecnia civil. Esta obra es hoy la más moderna y completa que existe. Contiene: estudio de pólvoras y fulminantes; reglas, precauciones é instrumentos necesarios al polvorista; petardos, truenos, fuegos terrestres y aéreos, abanicos, glorias, sol, cascadas, palmeras, estrellas, ruedas, columnas, girándula, globos, etc.; cohetes voladores, de trueno, de estrellas, de culebrilla y otros; fuegos de decoración, acuáticos, de salón, de teatro, de miniatura; luces de bengala, llamas, candelas, lanzas, serpientes; últimos adelantos en Pirotecnia. Un tomo con 70 grabados, encuadrado en tela, 4 y 4,50 pesetas.

Ordenanzas y leyes de albañilería. Obra indispensable á los albañiles, maestros de obras, contratistas, propietarios, etc. Contiene legislación sobre deslinde, amojonamientos, cierre de fincas, dominio y aprovechamiento de aguas, servidumbres de paso, de aguas, de medianería, de lucas y vistas. Ordenanzas municipales de construcción de Madrid. Corrientes eléctricas. Accidentes del trabajo. Un tomo encuadrado en tela, 2,50 y 3 pesetas.

Piscicultura (tratado de) de agua dulce. Ostricultura, por V. Wicht, auxiliar del Real Establecimiento de Piscicultura de San Ildefonso. En España, la piscicultura es acaso la industria agrícola que da mayores beneficios, como se demuestra en esta obra se trata prácticamente de las condiciones de un establecimiento de piscicultura; fundación artificial, elección de reproductores, desovaderos, aparatos de incubación, alimentación, estabulación, enfermedades, enemigos y transporte de los alevines, cría del cangrejo, anguila, alburno, alosa, barbo, carpa, tenca, salmón, trucha y otros; acuario casero: ostricultura. Un tomo de 224 páginas con 20 grabados; encuadrado en tela, 4 y 4,50 pesetas.

Taxidermia.—Manual práctico del disecador de animales y plantas, por Llofrin. La segunda edición de esta interesante obra ha sido aumentada con todos los últimos procedimientos para disecar. En ella se trata de los útiles é instrumentos necesarios al disecador. —Materias para el relleno de pieles.—Preservativos en líquido y en pasta.—Preparación y reparación de las aves, mamíferos, reptiles, peces, crustáceos, insectos, moluscos, anélidos y zoófitos; herborización y conservación de los vegetales.—Conservación de cadáveres.—Un tomo de 280 páginas, con 58 grabados, 5 y 5,50 pesetas.—Encuadrada en tela, 1,50 pesetas más.

Albúmina (fabricación de la), gelatina, colas y engrudos, por Balaguer.—Esta utilísima monografía se ocupa de la fabricación de la albúmina de sangre y huevos, gelatinas, cola de todas clases, engrudos de harina, almidón y otras materias. Ilustrada con grabados, 2 y 2,50 pesetas.

Tratado de la fabricación de vinos tintos y blancos de pasto, selectos, licorosos, espumosos, y de los de Jerez, Manzanilla, Málaga, Mistelas, Burdeos y demás tipos notables de España y del Extranjero, comprendiendo sus alteraciones, enfermedades y adulteraciones, con los medios de reconocerlas, prevenirlas y corregirlas, por el Dr. D. Vicente Vera. Esta obra es hoy la más completa y moderna que existe, y en ella se trata de todos los últimos adelantos. Un tomo de 520 páginas, ilustrado con 85 grabados, 10 pesetas en Madrid y 11 en provincias; encuadernado en tela, 11,50 y 12,50 pesetas.

Tratado práctico de la extracción del aceite de los orujos de oliva y uva por medio del sulfuro de carbono.—Fabricación del sulfuro de carbono y jabones blandos y duros de aceite de orujo, por D. Gumersindo Llofrú. El extraordinario desarrollo que ha tomado esta industria, y el no existir ninguna obra referente a ella, hacen que este tratado sea hoy de excepcional importancia; en él se trata de la instalación de fábricas, primeras materias, análisis de orujos, sistemas y útiles de fabricación, orujo exhausto y sus cenizas, depuración y clarificación de aceites; fabricación de jabones duros y blandos a la base de aceite de orujo. Un tomo, ilustrado con 47 grabados, 5 y 5,50 pesetas; encuadernado en tela, 6 y 6,50 pesetas.

Bailes y juegos.—Esta interesante obra constituye un elemento de diversión y recreo en las tertulias y reuniones. En ella se trata de todos los bailes, como son minué, rigodón, polka, lanceros, cotillón, vals, cake walk, pas de quatre, etc.; juegos de prendas, de ingenio y de chasco, con una escogida colección de sentencias; juegos aritméticos, de física y química recreativa, de naipes, de prestidigitación, de jardín, de agilidad, y otros de gran novedad. Un tomo con grabados, encuadernado en tela, 3 y 3,50 pesetas.

Cría lucrativa de las gallinas y demás aves de corral. Se acaba de publicar la cuarta edición de esta importante obra, que es la más completa que hoy existe; contiene: razas, cruzamiento y elección de castas; gallineros y parques; cebo y alimentación; producción y explotación de la carne y de los huevos; incubación natural y artificial en toda su extensión: enfermedades; gallos de combate, riñas de gallos; cría de ánsares, pavo, faisán, cisne y avestruz; nuevas especies de aves, etc., por D. Diego Navarro y Soler. Un tomo de 584 páginas, ilustrado con 175 grabados y 8 fotografías, encuadernado en tela. Precio: 6 pesetas. En provincias, 7 pesetas.

Tratado de la fabricación de aguardientes y alcoholes de vino, orujo, patatas, cereales, melazas y demás materias feculentas y azucaradas.—*Alcoholización.*—*Alcoholometría*—*Sacarificación*, etc.—*Fermentaciones.*—*Destilación.*—Alambiques de todas clases, con los perfeccionamientos más modernos.—*Desinfección y rectificación.*—Aparatos rectificadores.—*Reconocimiento de la pureza de los alcoholes y aguardientes.*—*Fabricaciones.*—*Deseripción*, instalación y coste de las fábricas de alcoholes.—*Fabricación de aguardientes.*—

Idem del ron, tafta, cognac, ginebra y kirschs. = *Aprovechamiento de los residuos*.—Acido tártrico, crémor, tártaro, potasa, alimentación del ganado, abonos, etc., por el doctor D. V. de Vera y López. — Nueva edición, la más completa de las publicadas, con los últimos adelantos, é ilustrada con 155 grabados; 2 tomos, 15 y 16 pesetas. Encuadernado en tela, 18 y 19 pesetas.

El Jardinero moderno. Guía práctica y completa para criar toda clase de plantas, arbustos y flores en habitaciones, patios, azoteas, balcones y jardines, é instalación, distribución y cuidado de éstos, por un antiguo jardinero. Se acaba de publicar esta utilísima obra, que se ocupa prácticamente de cuanto se relaciona con la jardinería, siendo una verdadera guía para todos los aficionados á la floricultura. Un tomo encuadernado en tela, ilustrado con 140 grabados, 3 y 3,50 pesetas.

Preparación de las conservas de carnes, pescados, leches, frutos y legumbres, por Balaguer.—Tercera edición: últimos procedimientos para la conservación de carnes, caza, aves, jamón, tocino, pescados, toda clase de huevos, leches, legumbres, hortalizas, uvas, pasas, ciruelas, aceitunas y demás frutas. Un tomo con veinticinco grabados, 4 y 4,50 pesetas, Encuadernado en tela, 5 y 5,50 pesetas.

Cria lucrativa del cerdo.—Razas, construcción de pocilgas, reproducción, alimentación y engorde; productos, enfermedades y su curación, seguido de la matanza, salazón, elaboración de toda clase de embutidos y aprovechamiento de los diferentes productos del cerdo, por D. Buenaventura Aragón. Un tomo en 4.^o con 43 grabados. Precio, 5 pesetas en Madrid y 5,50 en provincias. Encuadernado en tela, 6,50 pesetas en Madrid y 7 en provincias.

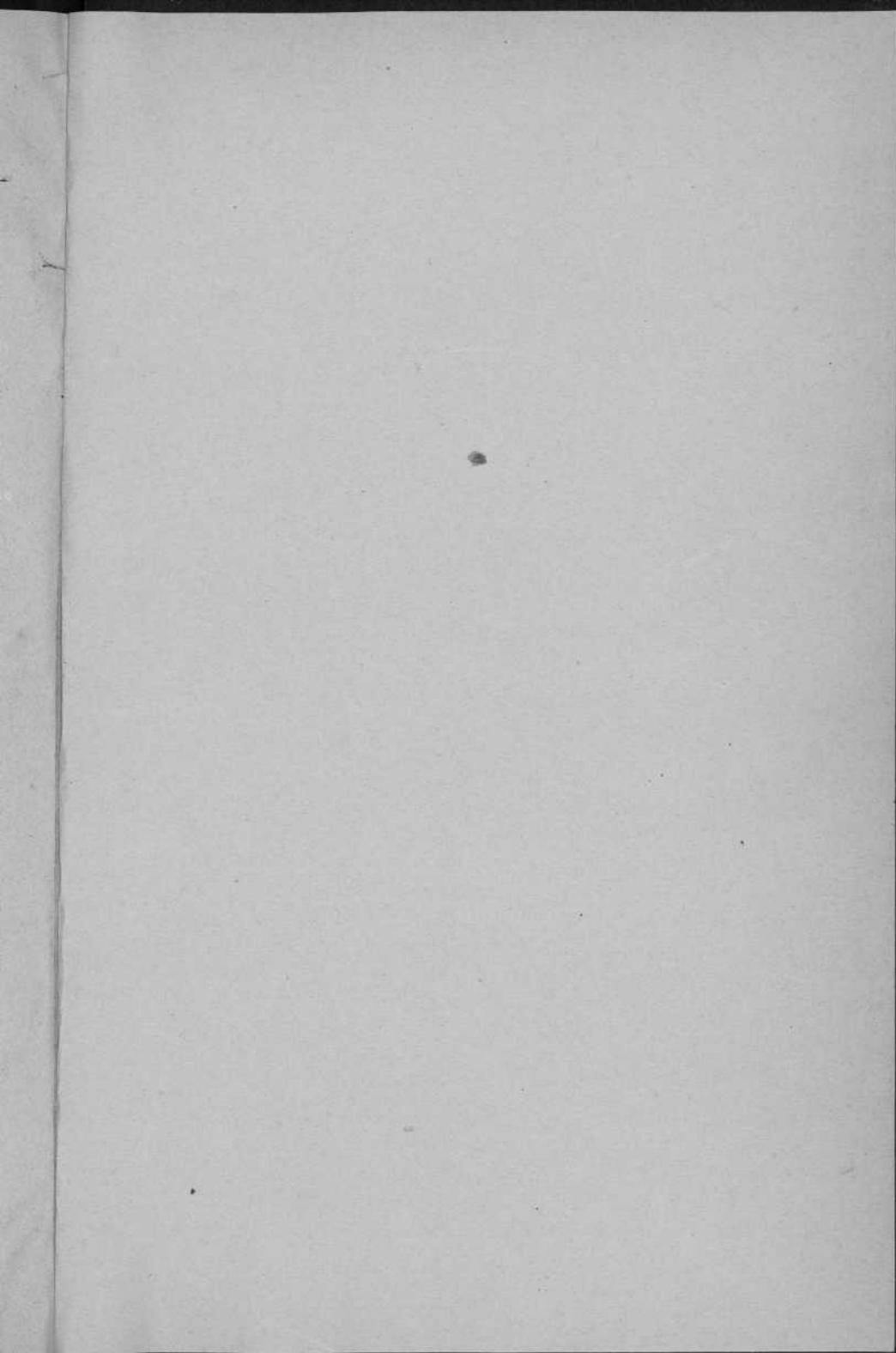
Aceite (el) de oliva; su extracción, clarificación y refinación: medios de presentar nuestros aceites en los mercados extranjeros en competencia con los de Francia é Italia, con nociones acerca del cultivo del olivo en España, por Manjurrés.—Obra que trata con gran extensión: De los aceites en general.—De la aceituna y aceite contenido en la misma.—Del olivo y su cultivo.—Madurez y recolección de la aceituna.—Entrojado y rebusca.—Molienda.—Prensas.—Modo de hacer la 1.^a, 2.^a y 3.^a prensadas.—Deshuesado.—Del aceite que sale de las prensas y medios de aclararlo.—Clarificación y refinación.—Defectos y alteraciones del aceite.—Falsificación y adulteración.—Aprovechamiento de residuos y porvenir de la producción aceituna; con 135 grabados, 8 y 8,50 pesetas. Encuadernado, 1,50 más

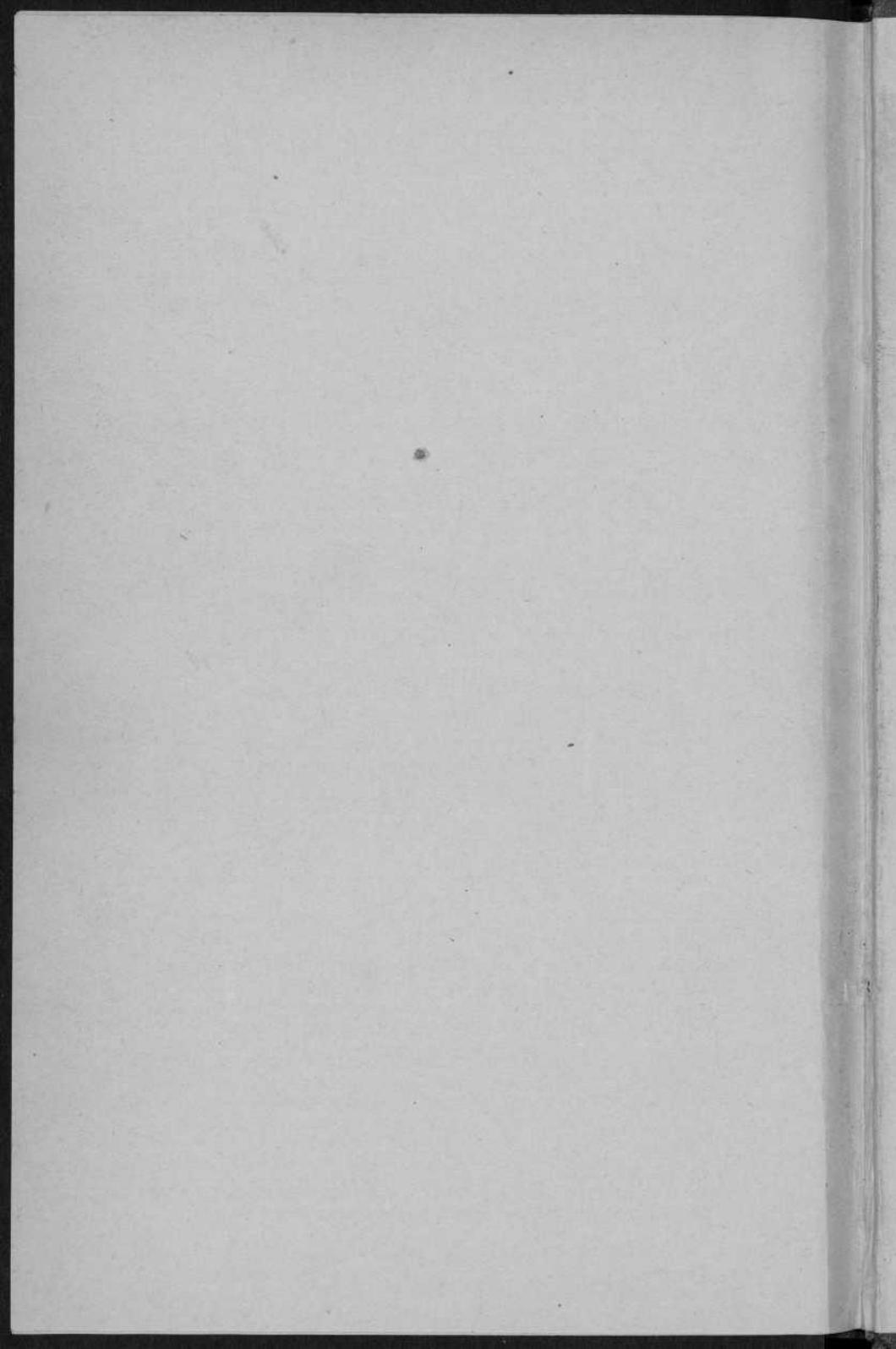
Cervezas (fabricación de), y gaseosas; contiene la fabricación de cerveza inglesa, alemanas, austriacas, concentradas, gaseosas refrescantes, vinos, cervezas y sidras, gaseosas artificiales, por Balaguer; con 42 grabados, 4 y 4,50 pesetas.

Conejo (cria del), por R. E. y L.—Obra, la más moderna, que se ocupa de las razas de conejos de campo, doméstico, plateado, de China y otras; del h-pórido; de la crianza, multiplicación, castración y alimentación; engorde, gastos, productos, enfermedades y sus remedios; preparaciones culinarias; aprovechamiento de las pieles, etc. Un tomo con 17 grabados, 2,50 y 3 pesetas.

El primer precio es en Madrid —El segundo en provincias, remitidas las obras francas de porte y certificadas, enviando su importe en libranza del giro mutuo.







638, 22



20314