

638.2

4-2  
17

**TRATADO COMPLETO**  
DE  
**SERICULTURA**

QUE COMPRENDE  
LA HISTORIA Y ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCION DE LA SEDA,  
CULTIVO DE VARIAS ESPECIES DE MORERAS,  
**CRIA DE LOS GUSANOS DE SEDA ÍNDIGENOS, DEL JAPON,**  
Y DEL YAMA-MAÏ Ó DEL ROBLE,  
con el estudio de sus enfermedades y de la produccion  
artificial de la seda,

**ILUSTRADA CON GRABADOS.**

SEGUNDA EDICION

AUMENTADA CON LOS RESULTADOS PRÁCTICOS DE LA REGENERACION  
DE NUESTRAS RAZAS INDÍGENAS POR MEDIO DEL EXÁMEN MICROSCÓPICO Y OTROS DATOS MUY INTERESANTES  
SOBRE LA FILATURA DE LA SEDA,

POR

**D. RAMON M. DE ESPEJO Y BECERRA,**

Profesor de Física, Química y Agricultura, Ingeniero Hidráulico y Agrónomo, Director-fundador  
de la Sociedad Española de Agricultura y Meteorología.



MADRID,  
IMPRENTA NACIONAL.  
1874.



TRATADO COMPLETO

SERICULTURA

Dep. 9-II-2,914

TRATADO COMPLETO

DE

SERICULTURA.

BIBLIOTECA REGIONAL



1066890

FA DHU  
1287 5755  
T. 44852

# TRATADO COMPLETO

DE

# SERICULTURA

QUE COMPRENDE

LA HISTORIA Y ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCION DE LA SEDA,  
CULTIVO DE VARIAS ESPECIES DE MORERAS,  
CRIA DE LOS GUSANOS DE SEDA ÍNDIGENOS, DEL JAPON,  
Y DEL YAMA-MAÏ Ó DEL ROBLE,  
con el estudio de sus enfermedades y de la produccion  
artificial de la seda,

ILUSTRADA CON GRABADOS.

SEGUNDA EDICION

AUMENTADA CON LOS RESULTADOS PRÁCTICOS DE LA REGENERACION  
DE NUESTRAS RAZAS INDÍGENAS POR MEDIO DEL EXÁMEN MICROSCÓPICO Y OTROS DATOS MUY INTERESANTES  
SOBRE LA FILATURA DE LA SEDA,

POR

**D. RAMON M. DE ESPEJO Y BECERRA,**

Profesor de Física, Química y Agricultura, Ingeniero Hidráulico y Agrónomo, Director Fundador  
de la Sociedad Española de Agricultura y Meteorología.



MADRID,

IMPRENTA NACIONAL.

1874.

TRATADO COMPLETO

DE

SERIE CULTURA

DE LA CULTURA

LA HISTORIA Y ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCIÓN DE LA SEDA

CULTIVO DE YACHTS EN LOS PAISES DE MONTAÑA

CRÍA DE LOS GUSANOS DE SEDA INDIGENOS DEL JAPON

Y DEL YAMA-MAI O DEL HONDA

con el estudio de sus costumbres y de la producción

El autor de este Tratado se reserva el derecho de propiedad en conformidad á las leyes vigentes.

Todos los ejemplares serán numerados y llevarán su rúbrica.

COMPRARSE EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD

DE BILBAO EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE BILBAO EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE BILBAO

EN

D. RAMON M. DE ESPINOSA Y BARRERA

Profesor de Física y Química y Director de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Puentes y Obras de Fierro de la Universidad de Sevilla. Miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Químicas de la Universidad de Sevilla. Miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Químicas de la Universidad de Sevilla.



IMPRESA Y EDITORIA  
1874

## INTRODUCCION.

### HISTORIA Y ESTADÍSTICA DE LA SERICULTURA.

Importancia de la industria serícola en Europa.—Historia de su desarrollo en la China.—Introduccion en Europa y fomento que le dieron los árabes.—Decadencia en España en los últimos siglos.—Estado actual y necesidad de darle impulso para la prosperidad nacional.—Enfermedades de los gusanos de seda, disminuidas con la aclimatacion de las moreras primitivas del Norte de la China, importacion de las semillas de gusanos del Japon, y los exámenes microscópicos para la regeneracion de nuestras razas indígenas.

**LA** Sericultura, ó sea el arte dedicado á la produccion de la seda por medio del cultivo de la morera y cria del gusano que hasta ahora se ha encargado de confeccionarla, es uno de los ramos más importantes de la economía rural, y puede considerarse como uno de los elementos más poderosos que contribuyen al fomento de la Agricultura y de la riqueza de las naciones, en cuyo clima es más fácil el desarrollo de esta industria.

Algunos economistas han establecido como axioma, que la cantidad de hierro que se produce en cada nacion indica el grado de su civilizacion; pero con más funda-

mento puede asegurarse que la mayor producción de la seda demuestra el estado de su riqueza y bienestar.

Para convencerse de la verdad de esta teoría, basta tener en cuenta el valor de la seda que se produce anualmente en la parte meridional de Europa, en cuyas regiones se cultiva la morera, que abraza una zona más extensa que la de la vid, y que según los datos que he podido reunir excede de 2.300 millones de pesetas, y no siendo suficiente esta producción para proveer la que necesitan las fábricas de este continente para elaborar los tejidos y otros artefactos que se exportan á los demás países del globo, tienen que recurrir á los distritos serícolas del Asia para surtirse de esta primera materia.

Como hemos referido, vamos á demostrar con cifras el número de kilogramos de seda y valor de ellos que produce cada nación de Europa, tomando por tipo el precio que han alcanzado las sedas en los mercados.

NACIONES.	PRODUCCION DE LA SEDA.	PRECIO DEL KILÓGRAMO.	VALOR
	Kilógramos.	Francos.	EN FRANCOGOS Ó PESETAS.
Italia.....	9.000.000	140	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

Al apoyo de estos datos de la producción de la seda en Italia y Francia, presentamos los de las onzas y carto-

nes de semillas que se han incubado en estas dos naciones durante un quinquenio, y que por término medio resulta la cantidad anual siguiente:

ITALIA incuba: semilla indígena.....	800.000 onzas
"      "      de procedencia japonesa...	<u>2.500.000 cartones</u>
que forman.....	3.300.000 onzas.

Estas cifras son oficiales y exactas, puesto que durante un quinquenio el valor de la importacion de la semilla del Japon ha ascendido cada año por término medio á la enorme cifra de 38 millones de francos, y calculado el valor de un carton á 45 francos, resultan los dos y medio millones de cartones de procedencia japonesa, así es que con más de tres millones de cartones ú onzas de semilla que incuba anualmente la Italia, puede obtener una produccion media de nueve millones de kilogramos de seda que, bien hilada, valen 4.260 millones de francos.

FRANCIA incuba: semilla indígena.....	620.000 onzas
"      "      de procedencia japonesa.	<u>700.000 cartones</u>
que forman....	1.320.000 onzas.

Ahora, calculando que cada onza ó carton de semilla pueda producir de cuatro á cinco kilogramos de seda, que en buenas condiciones supera esta cifra, tendremos que se podrian producir fácilmente, al tipo de tres kilogramos por onza, nueve millones de kilogramos de seda en Italia y más de tres en Francia; lo que prueba que no hay exageracion en los cálculos.

El valor de la seda ha aumentado considerablemente

en el trascurso de 20 años: de 60 francos el kilogramo se ha elevado al de 140 y 160 francos, casi tanto como el valor de la plata, no sólo á consecuencia de la enfermedad que ha padecido el gusano productor, sino por el aumento que ha tenido el consumo de las manufacturas de seda, que hoy son consideradas como artículos de primera necesidad entre todas las clases, aun en las más modestas.

Siendo la Italia el país más productor de la seda en Europa, exporta las dos terceras partes de su producción anual á las demás naciones manufactureras de este continente, que le pagan un tributo de 600 á 800 millones de francos, cuya cantidad viene á fomentar la Agricultura de aquella península, y este aumento progresivo de la producción serícola ha elevado sucesivamente la de todas las rentas de aquella nación, como lo prueba la cotización de su consolidado de 70 á 72, mientras que el nuestro es hoy el más bajo de toda Europa.

La Francia, cuyas manufacturas de seda son notables por la belleza de sus colores y tejidos, importa para sus fábricas cerca de cinco millones de kilogramos, de los que gran parte retira hoy fácilmente del extremo Oriente, mediante los breves trasportes á través del istmo de Suez, como puede verse por las considerables cantidades de seda que desembarcan en sus puertos diariamente de aquella procedencia.

La Francia, además de los tres á cuatro millones de kilogramos de seda que producen sus establecimientos rurales, importa algun capullo para hilar y mucha seda en rama de las naciones siguientes:



	CANTIDAD DE SEDA.	VALOR.
	Kilógramos.	Francos.
De Italia y Suiza.....	2.500.000	350.000.000
De Asia, via de Suez.....	1.500.000	210.000.000
De Inglaterra y sus Indias.....	1.000.000	140.000.000
De Turquía.....	500.000	70.000.000
De España.....	100.000	14.000.000
De Grecia.....	100.000	14.000.000
TOTAL.....	5.700.000	798.000.000

con cuyas cantidades proporciona la seda necesaria para los 80.000 telares que existen en la ciudad de Lyon y cerca de 150.000 en el resto de la Francia, de modo que calculando unos tres y medio kilogramos de seda que teja un telar cada mes, excede de los ocho millones de kilogramos de seda anuales.

Ultimamente se ha formado en el Norte de Italia una importante sociedad manufacturera con el capital de 80 millones de francos efectivos por acciones, con objeto de fabricar los mejores tejidos de seda con lo que se reducirá la exportacion de los hilados.

Estos datos vienen á demostrar la importancia que tiene en otras naciones la industria serícola, y el estado de decaimiento en que yace en nuestra patria.

Si hemos de dar crédito á los historiadores de la China, el cultivo de la morera y cria doméstica del gusano de seda, que debió existir ántes en estado silvestre, fué introducido en aquel pais hace 45 siglos, ó sean 26 ántes de nuestra era, por una Emperatriz llamada *Si-chi-lin-tse*, hoy considerada como una divinidad por sus habitantes, quien instaló en su palacio la importante industria de la

produccion de la seda con sus hilados y tejidos que ella cuidaba, é hilaban por primera vez sus augustas manos, y que despues ha adquirido ese notable desarrollo que ha tenido durante tan largo período, en que fué exclusiva del Celeste Imperio y de la Persia, á donde fué fácil extenderse.

La produccion de la seda en todo el Asia se eleva actualmente á una cifra enorme; puede considerarse doble de toda Europa, ó sean 30 millones de kilógramos; allí sus habitantes, hombres y mujeres, usan vestidos de seda, no sólo del *Bombyx mori* ó gusano del moral, y del *Yama mai* ó del roble, sino del *Cynthia*, ó sea del *Ricinus Palma christi*, que es de gran resistencia y conveniente para las clases trabajadoras.

En tiempo de los romanos se conocian los tejidos de seda que se importaban de la Persia y de la China, y que se vendian á peso de oro. Entre las ruinas de Pompeya aún se conservan algunos preciosos restos de tapicería de esta materia.

A mediado del siglo VI (552), bajo el imperio del célebre legislador Justiniano, dos monjes de San Basilio hicieron un viaje á la Serinda, pais de la seda en China, y á su regreso trajeron á Constantinopla escondida en sus bastones la semilla de los gusanos, y de donde fué muy fácil propagarse á la Grecia y á la Sicilia, y desde este último punto la extendieron los árabes á nuestra Península; aunque San Isidoro refiere en sus escritos que ya existia en tiempo de los godos el cultivo de la morera y cria de los gusanos de seda, con la que se tejian preciosos ornamentos para la Iglesia.

Los célebres naturalistas, Aristóteles tres siglos ántes

de nuestra era, y Plinio á principios de ella, describieron en sus obras el *Bombyx mori*, gusano que se alimenta de la hoja de la morera y que forma el capullo en que se encierra, y del cual se hilaba la seda para elaborar tejidos finísimos.

Antes de la importacion en Europa de la semilla de los gusanos de seda existia el cultivo del moral ó morera negra, *Morus nigra*, cuyo fruto gustaba mucho á los antiguos, y se empleaba notablemente en la medicina de aquellos tiempos por Dioscórides y Galeno, y con cuyas hojas pudieron alimentarse los primeros gusanos; aunque es muy probable que los referidos monjes importasen la semilla de la morera blanca al mismo tiempo que la de los insectos.

El cultivo de la morera y cria de los gusanos de seda puede considerarse que adquirió el mayor incremento en nuestra Península durante la dominacion árabe, como nos lo demuestran los grandiosos edificios que en Granada con el nombre de *Alcaycería*, y en Valencia y otras capitales se destinaban al comercio y conservacion de estas preciosas materias.

Segun las más exactas estadísticas que se conservan de los siglos XV y XVI, las fábricas de hilados y tejidos de seda en Granada, Sevilla, Córdoba y Toledo eran de tal importancia, que superaban á las que hoy existen en toda España, empleándose sólo en Andalucía un millon de habitantes en su produccion y elaboracion; pero los impuestos que gravaron á esta materia con el nombre de diezmos, alcabalas, cabildos y otras gabelas obligaron por completo á nuestros labradores á quemar las moreras; así es que desaparecieron totalmente á últimos del siglo XVII

los 40.000 telares de seda que habia en Sevilla, otros tantos en Granada, Córdoba, Almería y Málaga, y los 9.000 que trabajaban en Toledo.

Posteriormente, en el reinado de Carlos III se trató de reanimar esta decaida industria; y cuando principiaba á dar señales de vida, sufrió las desoladoras consecuencias de la invasion francesa á principios de nuestro siglo.

Actualmente las provincias de Valencia y Murcia son las que más se dedican al cultivo de la morera y cria del gusano de seda. Muy poco se recolecta en Andalucía comparado con lo que se producía antes de la expulsion de los árabes y de los judíos; algo subsiste aun en Aragon y Cataluña; pero casi nada en la provincia de Toledo, donde antes habia adquirido una notable importancia.

Careciendo de una estadística agrícola, con dificultad he podido acumular algunos datos que presento; y segun ellos, la produccion de la seda en rama en España apenas cubre la cifra de 80 millones de pesetas. Verdaderamente es muy poco en proporcion de un pais que tiene tantos elementos para el cultivo de la morera y la cria del gusano, y que hace dos ó tres siglos era tan importante en unas provincias, donde comparativamente hoy muy poco se produce, en particular en las de Andalucía y Toledo.

Quisiera haber tenido una omision para acrecentar el número de kilogramos de produccion, sobre todo de esos países situados en la ribera del Ebro, del Guadiana, del Tajo, del Duero y de los afluentes al Guadalquivir, donde con climas tan benignos se podria fomentar esta importante industria rural.

La cantidad de la seda que se produce actualmente en España cada año es la siguiente:

	<u>Kilógramos.</u>
La provincia de Valencia.....	300.000
La Id. de Murcia.....	130.000
La Id. de Castellon.....	40.000
Las Id. de Andalucía.....	40.000
La Id. de Alicante.....	30.000
Las Id. de Cataluña.....	20.000
Las Id. de Aragon.....	15.000
La Id. de Toledo.....	15.000
Las Id. de Extremadura y Castilla.....	10.000
	<hr/>
que suman.....	600.000

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

Las poblaciones agrícolas que se dedican á la producción de la seda, sólo se ocupan hasta tener el capullo ahogado, en cuyo estado lo exportan á las capitales, por ejemplo, á Valencia y Murcia, donde hay grandes filaturas cuyo principal agente es el vapor, en las que se hila la seda de estos capullos con la mayor perfección. En Murcia, donde hay en la actualidad cuatro de estos grandes establecimientos, se están montando otros dos más. También una gran parte de capullos se exportan en este estado para el extranjero.

Además existen en las provincias tornos movidos á brazo, donde se hila la seda del capullo con más ó menos perfección; pero carecen de los principales elementos que tienen las fábricas modernas, bajo el punto de vista de la economía y aun del capital, para adquirir grandes cantidades de capullos que se hilan en sus establecimientos.

Cerca de la mitad del producto de estos hilados, que por su belleza pueden competir con los mejores de los mercados extranjeros, se exportan á Francia para convertirlos en los más hermosos tejidos, que despues vuelven á nuestra patria, y los restantes los emplean las importantes fábricas de tejidos de Cataluña y Valencia, y algunas de seda para coser, cintería, galones, cordonería y otros tejidos que aun se elaboran en nuestros antiguos distritos manufactureros de Andalucía, y que todavía se conservan como preciosos restos de aquella opulencia que tuvieron nuestras generaciones pasadas.

Mucho tendria que extenderme sobre estos detalles estadísticos; pero que no dejaré de hacerlo en las Revistas ilustradas de Agricultura que publico mensualmente, y en las cuales podré presentar el complemento de los datos que iré adquiriendo en mis próximos viajes, no sólo sobre la produccion nacional, sino sobre la extranjera y sus mercados, que tanto interesan á nuestros inteligentes cosecheros y que debian ser un objeto de estudio para muchas personas ilustradas.

No ascendiendo actualmente la produccion total de la seda en rama de nuestra nacion á poco más de 80 millones de pesetas, con alguna atencion por parte de nuestros labradores se podria elevar á 400 ó 500 millones, de modo que tuviéramos con que pagar unos 70 millones de francos de tejidos de seda que, á pesar de los adelantos de nuestra industria, todavía importamos del extranjero. Y no podrá ponerse en duda esta cifra, por más que las estadísticas de Aduanas no arrojen esta cantidad, porque es muy sabido que siendo los tejidos de seda de mucho valor comparado con su volúmen, eluden con facilidad la

vigilancia de los aduaneros y pueden introducirse fraudulentamente.

Además se han importado en España en 1870 según las estadísticas de Aduanas por valor de 5.000.000 de pesetas de seda en rama y terciada procedente de Francia é Inglaterra, que siempre será mucho mayor su importancia, cuando debiera suceder lo contrario, que nuestra nación debiera exportarla.

Dejamos á la consideracion de nuestros lectores el reflexionar las tristes consecuencias que producen estas cifras de importaciones por efecto de nuestra reducida produccion serícola.

Esta escasa produccion agrícola de la seda en nuestra península influye de una manera muy notable sobre la escasez de numerario que se observa en el pais con daño de la misma Agricultura, que tiene que pagar muy caro el interés del que necesita para efectuar sus explotaciones. Por lo tanto debemos consagrarnos á contribuir, en cuanto nos permitan nuestros débiles esfuerzos, para dar mayor impulso al fomento de una industria que debe considerarse como el auxiliar de nuestros labradores, siendo muy fácil el cultivo de la morera, y que los cuidados de la cria del gusano de seda no llegan á dos meses, y en este corto intervalo nuestros labradores, pobres y ricos, hombres, mujeres y niños, pueden dedicarse á ella, logrando alguna recompensa á sus trabajos en una época en que las demás faenas campestres no requieren su asistencia.

Seria muy conveniente que los Curas párrocos y preceptores instruyesen á sus feligreses y discípulos sobre los procedimientos más interesantes para el fomento de la Agricultura, con lo cual contribuirían á la ilustracion y

riqueza de las poblaciones rurales, cuyo porvenir está íntimamente ligado á ellos mismos.

En Italia, Francia y Alemania, donde se comprende la importancia de esta industria, existen escuelas especiales y cátedras de sericultura, y este ramo forma parte íntegra de la instruccion primaria. Las Direcciones generales de Instruccion pública y Agricultura deberian introducir su enseñanza en las Universidades, Institutos y escuelas primarias, lo que podria conseguirse con muy poco gasto, y seguramente fomentando este ramo de riqueza en breve se mejoraria el estado económico del pais. La enseñanza de la sericultura deberia efectuarse prácticamente en los meses de primavera, tanto sobre la poda y plantacion de las moreras, como durante las diversas trasformaciones que experimenta en su vida el gusano productor.

Aunque todavía no se haya pensado en un asunto de tanta trascendencia, no puedo ménos de exponer cuán importante seria el que en los dias festivos los referidos Curas párrocos y profesores de instruccion primaria tuviesen conferencias agrícolas, y participasen todos los adelantos á los labradores, como sucede en muchas naciones de Europa. De esto resultaria que con el aumento de la produccion territorial se conseguiria que los pueblos tendrian más recursos para cubrir las asignaciones y gastos, tanto del clero como de la enseñanza, proporcionando el bienestar de las clases trabajadoras, que en el interés de la moral y de la religion es necesario ilustrar en el trabajo y aplicacion para concurrir á la prosperidad nacional, con lo que la España se veria de nuevo elevada al grado de esplendor y de riqueza que tuvo durante la dominacion de los árabes, como nos lo demuestran



esas canalizaciones de la Vega de Valencia y Granada, esos famosos é inimitables edificios de la Alhambra y de la mezquita de Córdoba, y muchos templos góticos y morárabes, que son tantos monumentos de la prosperidad y de la civilizacion que tuvieron aquellas generaciones, y que hoy son la admiracion de nacionales y extranjeros que vienen á contemplarlos, y en cuya época la industria serícola tuvo un incremento muy notable.

La Italia, que produce actualmente de nueve á diez millones de kilógramos de seda en rama, que valen 1.260 millones de francos, exporta la mayor parte para Francia, Suiza, Alemania y otras naciones, alimentando un gran comercio y la alta banca, que se ocupan en estas grandes transacciones, á pesar de los desastres que ha ocasionado la terrible epizootía que durante más de 20 años ha causado la muerte del gusano productor.

En las provincias de Lombardía y Venecia los campos de moreras ocupan una dilatada extension que se pierde en el horizonte, recompensando los desvelos que todas las clases de la sociedad consagran á este ramo tan importante de su riqueza.

Ante la desolacion de la referida calamidad, que ha aniquilado una de las más ricas producciones de aquel pais, todas sus ilustraciones se han dedicado con el mayor afan á estudiar los medios que pudieran evitarla, ó á lo ménos reducir sus desastres. Cada cual ha tratado de investigar si el origen de la enfermedad residia en el gusano ó en las hojas.

Posteriormente, gracias á frecuentes y reiterados exámenes microscópicos, se ha reconocido que la epizootía del gusano de seda presentaba dos caracteres distintos:

uno hereditario y otro epidémico, y ámbos contagiosos. A su primer carácter se le dió el nombre de *pebrina* por las manchas de color de pimienta que se notaban en los gusanos enfermos, y cuya infeccion se ha demostrado con la presencia de los corpúsculos ó parásitos que se observan con el microscopio en las semillas, en los gusanos y en las mariposas, y lo cual ha servido de norma para apreciar el grado de sanidad de las crias, y por consiguiente de las simientes para los años sucesivos, con lo que se ha logrado por via de seleccion preparar semilla de gusanos sanos y robustos que han permitido la regeneracion de nuestras magníficas razas de gusanos indígenos.

En el segundo carácter de la epizootía, que se le ha dado el nombre de *atrofia*, aunque epidémica y contagiosa, no se han encontrado los parásitos ó corpúsculos que en la *pebrina*, sino los vibriones formados en el completo desarrollo de la enfermedad. Las causas de esta epidemia han dado origen á las más sérias investigaciones y á opiniones muy dignas de consideracion.

Uno de sus más sabios naturalistas, el Doctor Cattaneo, ha creido hallar en la hoja de la morera que los alimentaba el gérmen de ella, no á consecuencia de un parásito vegetal ó criptógama que se posa sobre ella, y sobre lo cual no han alcanzado á descubrirlos nuestros más poderosos medios de observacion, sino á causa de la degeneracion que ha experimentado esta planta despues de tantos siglos de su importacion.

Por medio de análisis químicos se ha hallado que las hojas de nuestra morera, despues de tantos siglos de su aclimatacion en Europa, no contenian las mismas sustancias resinosas, los mismos principios setíferos que las de

las plantas de este árbol importadas recientemente del Norte de la China.

El vigor de la vegetacion asombrosa que ostentaban estas moreras demostraba á la simple vista que nuestras viejas moreras presentaban un aspecto caduco, y que podia ser el origen de la enfermedad de los gusanos. En su consecuencia se han hecho repetidos ensayos, alimentando los gusanos con estas nuevas hojas, que han dado por resultado disminuir la mortandad que ántes se experimentaba, y sobre la cual me ocuparé al tratar extensamente del cultivo de este árbol.

Por otra parte se pensó en sustituir la semilla indígena con la de la Grecia, de Turquía y de la China; pero desgraciadamente estos países se vieron infestados de tan terrible epizootía hasta que ya no hubo límites, y se recurrió al Japon, donde por ahora estas semillas parecen exentas de tan fatal influencia, y durante ocho años han podido sostener la produccion serícola de Europa, aunque ha sido preciso renovar todos los años la semilla, lo cual exige de la Europa meridional un tributo de 50 millones de francos que valen los tres millones de cartones de semillas que se importan de aquellas apartadas regiones, y cuya mayor parte la utilizan las provincias del Norte de Italia, y que regenerando nuestras razas indígenas por medio de la eleccion de los más sanos y robustos, con los exámenes microscópicos ha podido reducirse la importacion de las semillas del Japon, que si bien han presentado hasta ahora las ventajas de su perfecta sanidad, estas razas de gusanos son inferiores á las nuestras amarillas indígenas, y su seda no tiene la misma brillantez.

Siendo la necesidad de las semillas del Japon una

circunstancia crítica para nuestra Agricultura, que podía verse privada repentinamente de su importacion por el arbitrio del Gobierno de aquel pais, me sugirió la idea de cuanto el ingenio humano podría sustituir para producir la seda directamente de la hoja de la morera sin el concurso del gusano que hoy se encarga de elaborarla, y sobre lo cual tenia hechos algunos estudios y experimentos de consideracion. De todos modos me animó la esperanza de que mis desvelos se vieran recompensados por un éxito favorable que, cuando ménos, profundizasen el arcano de la elaboracion de la seda por este insecto admirable, y que más tarde podrían contribuir á establecer de una manera eficaz, práctica y realizable la elaboracion artificial de la seda aprovechando las materias setíferas que contiene la hoja de la morera y de otras plantas, base de mi sistema que trato de llevar á cabo con todos los elementos posibles, y con lo cual se conseguiria un inmenso beneficio para la produccion agricola de los países meridionales de Europa y de América, que en sus climas templados pueden cultivarse los árboles productores.

No puedo ménos de insistir cerca de todas las Diputaciones provinciales, Sociedades económicas, de Agricultura, corporaciones científicas, propietarios y labradores, para que por cuantos medios estén á su alcance procuren fomentar el cultivo de la morera, mejorando sus cualidades, sea ingertándolas con las especies introducidas recientemente del Norte de la China, ó plantándolas de nuevo. Tambien importando las semillas de gusanos del Japon y mejorando las de los gusanos indígenos, y aclimatando las del *Saturnia Yama-mai*, ó sea el gusano del roble, cuya detenida descripcion y modo de criarlos expongo en este

Tratado, como igualmente dando el ejemplo y estimulando á las clases trabajadoras para que aprovechen lo útil y beneficioso de este ramo de la economía rural, que puede contribuir á mejorar la posicion de la clase agrícola proporcionándole algunos resultados favorables; pues á pesar de la enfermedad que ha padecido este insecto, es de esperar que en breve desaparezca, ó á lo ménos se vea reducida á menores proporciones en vista de los remedios introducidos, tanto en el cultivo de la morera, como en la perfecta confeccion de las semillas indígenas.

No debemos desanimarnos ante las contrariedades que al principio hallemos al establecer de nuevo una industria, que nuestros antepasados ejercieron con tanto provecho, y que para perpetuar su laboriosidad nos legaron esos monumentos de su opulencia que aun se conservan en las provincias meridionales de España, sobre todo en Andalucía, donde podia decirse que la produccion y elaboracion de los artefactos de seda que se exportaban principalmente para América constituian un elemento poderoso de la riqueza de aquellas fértiles y templadas comarcas.

¿Qué importancia no tuvo esta industria hasta hace dos siglos en la provincia de Toledo, en que los gravámenes de aquel Cabildo y la absoluta dominacion de sus tierras por el clero hicieron desaparecer el cultivo en tan grande escala de la morera que alimentaba un comercio de exportacion de los hilados y tejidos de seda que en ella se elaboraban, y cuyo valor excedia de muchos millones, influyendo en su decadencia la expulsion de los moros y judíos, que contribuian poderosamente con su trabajo y su riqueza á la prosperidad de esta provincia?

Segun los datos estadísticos que se conservan de la provincia de Toledo, se producian anualmente en la referida época cerca de 500.000 libras de seda.

Ya que hoy los grandes proyectos de riegos que deben fertilizar nuestros campos puedan realizarse, así como la entera canalizacion del Tajo, objeto de mis mayores trabajos y desvelos, facilitando el cultivo de la morera, con el cual la propiedad territorial adquiriria un valor increíble, debemos dedicar una parte de nuestros recursos á practicar algunos ensayos en esta clase de produccion serícola, á la que consagramos este Tratado.

La mayor parte de los terrenos en el interior de la Península se arriendan á 30 pesetas la hectárea si son de secano y de una calidad mediana, y el doble ó triple si son de regadío; pues bien: si estos terrenos se plantasen de moreras, lo que podria efectuarse fácilmente, conseguiriamos una renta líquida, cubiertos los gastos, de 500 á 800 pesetas, por hectárea, en el trascurso de muy pocos años, porque la morera blanca adquiere un desarrollo muy precoz en breve tiempo.

Desde luego en tantos terrenos incultos ó eriales que existen en nuestra nacion, que hoy no tienen sino un valor muy insignificante, sobre todo en los climas y terrenos en que ni el olivo ni la vid pueden aclimatarse y vegetar, podrian establecerse las plantaciones de un árbol de tanta utilidad, con lo cual adquiririan una importancia considerable.

Y si tuviéramos el cuidado de aprovechar un millon de hectáreas de los baldíos y otros terrenos que existen sin cultivarse en la Península, con el plantío de la morera se podria obtener anualmente una renta de mil millo-

nes de pesetas, con las que se conseguiria amortizar en muy poco tiempo nuestra Deuda, aliviando á las clases laboriosas del gravámen de tantos impuestos.

No son estos cálculos quiméricos, ni vanas teorías: ahí les presento el resultado práctico de la Italia, que en ocho años, con los cuantiosos productos de la industria serícola, ha podido nivelar sus presupuestos, reponiéndose de los numerosos gastos que ha tenido que sufragar para sostener grandes ejércitos, con los que ha conseguido su unidad y elevarse al grado de potencia de primer orden.

Además, no es solamente la clase agrícola la que conseguiria las ventajas que dejo enumeradas, sino una série de industrias, de hilados, de tintes, de tejidos, el comercio y la alta banca, que se sostendrian con la notable produccion de la seda.

Considérese lo mucho que podria aumentarse la riqueza y bienestar de nuestras provincias.

Debo tambien hacer mencion de una virtuosa costumbre que desde tiempo inmemorial habia existido hasta hace poco en Andalucía. En muchas familias, á principios de Abril, se echaba lo que vulgarmente se llamaba un peojar; esto es, se avivaban dos ó tres onzas de semillas de gusanos, que cuidaban las mujeres de la casa. A principio de Junio pasaban por los pueblos los compradores de capullos, con lo que cada madre de familia realizaba una venta de 400 á 450 kilogramos, que valian 600 á 900 pesetas, con cuya cantidad tenian para atender en aquella época á las necesidades domésticas.

No se comprende cómo casi ha desaparecido una industria tan benefícosa, y en la que el sexo femenino de-

beria tomar grande interés en las poblaciones rurales, donde existen ó puede haber plantíos de moreras.

En Francia las damas más ilustres figuran en las publicaciones serícolas, que, felizmente prosperan en aquella nacion, como Directoras de los grandes criaderos, logrando una renta de 200.000 á 300.000 francos como obtuvo la Señora Rocca Serra de Córcega.

En Italia, el clero lombardo, aquellos verdaderos discípulos de San Ambrosio y las señoras más respetables, se distinguen por su celo en el fomento de la industria serícola.

El Senado de la República Argentina, en 1873 ha votado 10.000 pesos efectivos cada año para premiar á los sericultores, además de otras sumas destinadas para los plantadores de árboles de varias especies.

No en vano me parece haber escrito estas líneas; espero que nuestros labradores y propietarios se dignen fijar su atencion sobre los extensos detalles que les proporciono en este Tratado acerca del cultivo de la morera y cria de las varias especies de gusanos de seda, que tanto interesan al porvenir de nuestra nacion.

Si los resultados superan á las esperanzas que se habian concebido, grande será la satisfaccion que experimentaré al ver realizado mi propósito, que por mi parte hago todo lo posible para conseguir el fomento de la Agricultura de nuestra patria.



## PRIMERA PARTE.

### CULTIVO DE LA MORERA.

#### CAPÍTULO I.

##### ARBOLES PRODUCTORES DE LA SEDA.

##### Del género *Morus* ó *Moral*.

ENTRE los árboles que hasta hoy han dado mejores resultados para la producción de la seda por medio de la alimentación de los gusanos ó bombicios, debemos hacer particular mención de las especies y variedades del género *Moral*, ó *Morus* de la familia de las *Moreas*, según *Endlicher*, y diferentes de las *Urticáceas*, en que lo clasificaba *Jussieu*:

El género *Morus* se divide en tres especies principales, que son: el *Morus alba* ó moral de fruto blanco, llamado morera; el *Multicaule* ó morera de muchos tallos, y el *Morus nigra* ó moral de fruto negro; con las variedades que se han producido en diversos climas, del ingerto ó cruzamiento de unos individuos con otros, y con especies diferentes; de los que han resultado un número considerable de variedades notables por sus hojas y por sus frutos; pero como el objeto principal de este Tratado es el aprovechamiento económico de la hoja para la producción de la seda, nos limitaremos á exponer las más importantes y que sirven de base á la industria serícola.

El género *Morus* es un árbol de grande elevacion, aunque el cultivo reduce sus dimensiones para la comodidad de la poda y cosecha de sus hojas. La corteza de su tronco es lisa en los primeros años, agrietada despues; sus ramas se extienden en forma acopada; sus hojas son más ó ménos grandes, acorazonadas, lanceadas y ovaes, dentadas, lobadas, y entrecortadas en su base en algunas especies silvestres.

Sus flores son pequeñas, reunidas en espigas axilares, uni-sexuales, compactas, cuyos machos son oblongos y cilíndricos, y las hembras más cortas, ovóides y casi globulares, con sépalos persistentes que creciendo son suculentos y se unen al carpio que forma el fruto.

Las plantas son *monóicas* cuando el macho y la hembra se hallan reunidos sobre el mismo pié, pero en distintas flores, y *dióicas* cuando se encuentran los dos sexos separados en plantas diversas. En este último caso la planta que da solamente flor macho no da fruto, y se recomienda por la robustez de sus hojas.

Las flores machos se componen de un perigonio en forma de cáliz, dividido en cuatro sépalos iguales, en que existen cuatro estambres opuestos á estas divisiones, cuyos filamentos filiformes, algunas veces plegados con anteras introrsas, biloculares, fijadas por el dorso. En su centro hay un pistilo rudimentario incompleto.

Las flores hembras presentan un perigonio calicino con cuatro hojuelas cóncavas, de las cuales las dos externas mayores. Pistilo con ovario unilocular, raras veces bilocular, con celdas desiguales y dos óvulos pendientes con dos estilos distintos unidos entre sí á su base, filiformes, estigmatíferos en su parte interior.

Estas hojuelas ó sépalos opuestos entre sí, de estado foliáceo, son más suculentos y membranosos á la madurez

del fruto ó mora, y en el que se encuentra envuelta la semilla que sirve para la propagacion de la especie.

PRIMERA ESPECIE.

**Moral blanco.**

MORAL BLANCO, MORERA (*Morus alba*).—LINNEO.

Abandonado este árbol á su propio desarrollo, puede elevarse á una considerable altura. Sus frutos son blancos, de un gusto más azucarado; sus hojas son lisas, lustrosas en su parte superior, ovales, lanceadas, dentadas, enteras en casi todas las variedades cultivadas, y con frecuencia entrecortadas en su base en las silvestres.



Este dibujo representa una rama de la morera con sus hojas y fruto.

Este árbol, oriundo de la China y de la Persia, fué introducido en Europa despues de los gusanos de seda, y hoy se encuentra esparcido en todas las partes, que se ha establecido la industria serícola.

Multiplicado el moral blanco por las semillas, se han obtenido un gran número de variedades que han resultado de su cruzamiento con el moral negro, sea con frutos blancos ó colorados; mas dedicando este árbol á la producción económica de la hoja para la cria del gusano de seda, debemos concretarnos á estudiar las especies que producen mayor abundancia de hojas que contengan las materias nutritivas que puedan asimilar estos insectos, conserven su salud y produzcan mejor calidad de seda y resistan á las extremidades climatéricas.

Sólo la experiencia ha podido confirmar la eleccion que debe hacerse de las variedades de plantas que iremos sucesivamente enumerando, no sólo de las silvestres producidas por las semillas y estacas, sino por las inger-tadas. En este particular se han hecho notables experimentos, dando á los gusanos en las últimas edades las hojas de las especies silvestres ó no inger-tadas, y los resultados prósperos obtenidos han venido á demostrar que las hojas de estas contenian con más abundancia, á pesar de su tenuidad, las materias necesarias para la confeccion de la seda de superior calidad, miéntras que en las inger-tadas, si bien aparecian más espesas y robustas, este principio tan indispensable era más escaso; así es que se observa con frecuencia en las hojas de las moreras inger-tadas y que presentan estas circunstancias, mayormente si se han tratado de fecundizar por medio de abonos fertilizantes, que siendo más dobles no contenian las sustancias resinosa y azucarada, de las cuales el gusano eliminaba con su digestion el licor setífero.

Esta observacion es sumamente notable y merece la mayor atencion de los sericultores, porque permite entrar prácticamente en el análisis de las hojas que á pesar de su tenuidad contienen mayor cantidad de materias setíferas, que tanto interesan á la nutricion y robustez del gusano, que debe despues elaborar un hermoso capullo, en el cual deposita el producto de su cuidadosa alimentacion, y de los desvelos de los que se han dedicado á criarlos con sacrificios considerables.

Además de las especies y variedades de moreras que iremos describiendo que contienen la materia setífera que el insecto digiere y elimina, y con la cual forma la seda, se han hecho muchos ensayos para alimentar los gusanos de seda con las hojas de la zarzamora (*Rubus fruticosus*), con las de la lechuga (*Lactuca sativa capitata*), con las del olmo campestre (*Ulmus campestris*), y con las de la machura (*Machura aurantica*); pero los resultados han sido muy débiles é infructuosos, particularmente en las últimas edades, en que el Bombyx necesita proveerse de la materia resinosa necesaria para confeccionar el capullo.

#### **Morera blanca de hoja delgada.**

*Morus alba tenuifolia.*—SERING.

Este árbol tiene ramas delgadas, afiladas, numerosas y duras.

Hojas cóncavas más ó menos profundamente, con senos enteros sobre los bordes, delgadas y transparentes, raramente enteras en las plantas jóvenes, pero sí cuando tienen más edad.

Esta variedad es la que constituye el estado silvestre de la morera blanca, producida por la semilla, plantada en hileras y abandonada á ella misma sin el cuidado de

la poda y sin ser ingertada. Por medio de la poda bien dirigida, con la cual se concentra la sávia que da vida á la planta, se consigue que las hojas adquieran mayor vigor y abundancia de materias setíferas, sin lo que las hojas serian poco nutritivas, y los gusanos alimentados con ellas no elaborarian completamente sus capullos.

**Morera blanca de Italia.**

*Morus alba italica.*—SPACH.

Esta variedad no se diferencia de la anterior, que debe considerarse como el estado primitivo de la morera blanca, sino en el color rosado de la madera de su tronco durante su vegetacion, aunque lo pierde secándose.

Este árbol en estado silvestre tiene las ramas delgadas y cortas, y sus hojas son tambien delgadas como las de la variedad anterior, y algo ahuecadas en su primera edad.

Para utilizar convenientemente estas dos variedades, repetimos se tendrá cuidado en podarlas con inteligencia á fin de que sus hojas adquieran el desarrollo necesario, tanto en su magnitud como en su espesor, con lo que se conseguirá su más fácil conservacion sin secarse y la cosecha más abundante.

Las semillas de esta variedad son procedentes de la Tartaria, y sus frutos tienen un color algo parecido al de su madera.

Se cree que esta tiene relacion con la morera blanca de Italia (la *Morettiana* y *Patavina*); pero la morera *Moretti* no tiene la parte leñosa de color de rosa.

**Morera blanca tartárica.**

*Morus alba tartarica.*

Esta variedad tiene mucha analogía con las dos anteriores: sus hojas elípticas, bastante delgadas, muy obtusas

á su extremidad, y entrecortadas en su base, más anchamente dentadas que las dos otras variedades; su tallo es más largo, delgado y velludo, y tiene el mismo valor industrial que las referidas.

#### **Morera blanca Moretti.**

##### **Morus alba Moretti.**

Esta variedad es muy notable por su precocidad, que se planta en surcos y se poda, reduciéndola á plantel enano sin dejarla crecer demasiado, porque sus hojas son tan difíciles de desprender de las ramas, que dañan las manos al hacer la cosecha de ellas.

Sus hojas son grandes, y se propaga con la mayor facilidad por medio de estacas.

Esta variedad presenta la ventaja de poderse hacer fácilmente una segunda cosecha de sus hojas para el fin de la cria, porque estas vuelven á desarrollarse de nuevo en muy poco tiempo, por lo que es más preferida para surcos ó hileras á la morera blanca delgada.

#### **Morera blanca Lhou.**

##### **Morus alba Lhou.**

Arbol de mediana elevacion, con ramas muy vigorosas, verdes y un poco rosadas.

Hojas acorazonadas, lanceadas, dentadas regularmente, y casi tan grandes como las del moral multicaule, aunque un poco menos espesas que las del moral inger-tado, fibradas doblemente.

Sus frutos son de un rojo oscuro, menores que los del moral negro, y mayores que los de la morera blanca.

Esta variedad fué importada en 1836; se multiplica y propaga con suma facilidad por medio de semillas y de

estacas. Resiste á las heladas no siendo muy precoz, y se cultiva en prados en el Norte de la China.

**Morera blanca rosada.**

*Morus alba rosea.*

Ramas numerosas y acopadas. Sus hojas anchas, acorazonadas, lustrosas, de un hermoso verde, de mediano espesor, muy abundantes, dientes anchos desiguales, tallo poco consistente rosado, terminando en forma triangular.

**Morera blanca colombasa.**

*Morus alba colombasa.*

Variedad casi semejante á la anterior, hoja muy delgada, menos grande y más separada, rosada, rodeada de dientes obtusos.

Es bastante parecida á la morera blanca rosada.

**Morera blanca de Constantinopla.**

*Morus alba constantinopolitana.*—SERING.

Este grande árbol, cuando se abandona á él mismo, tiene las hojas tersas, anchas, acorazonadas, muy espesas, duras, obtusas y desiguales.

La dureza de sus hojas no permite utilizarlas para el alimento de los gusanos.

**Morera primitiva del Norte de la China, de grandes hojas.**

*Morus alba grandifolia.*—CATANNEO.

Hace nueve años (en el 1865) que el Doctor Cattaneo, de Milan, ha importado en Italia las simientes de las mo-



rerar primitivas del Norte de la China, semejantes al *Morus alba*, que fué introducido en Europa en el siglo VI de nuestra era. Esta especie y variedad se distingue, á pesar de su estado silvestre, por sus grandes hojas, de unas dimensiones extraordinarias, de 27 centímetros de longitud por 22 centímetros de ancho, de un vivo color verde subido; pero lo que constituye sus cualidades más esenciales es el jugo nutritivo que contienen, de un aspecto blanquecino, gusto azucarado y resinoso, que proporciona un alimento sano, agradable y nutritivo al gusano, que le permite llevar á término feliz la construcción del capullo de seda, en que se encierra para trasformarse en crisálida y mariposa.

Con la reaclimatacion de esta morera en Italia, é ingertadas con ella las antiguas especies indígenas que naturalmente habian degenerado despues de tantos siglos de la plantacion de este árbol en un clima y terreno que no le era propio, se ha observado á la simple vista el vigor de la vegetacion que estas viejas moreras ostentaban despues del ingerto con los brotes de las moreras primitivas que acababan de introducirse en Europa.

La grande importancia de una materia de tanta trascendencia para el porvenir de nuestra Agricultura ha requerido que consagremos un capítulo especial referente al resultado práctico de la reaclimatacion de las moreras primitivas del Norte de la China, el cual exponemos en este Tratado.

#### SEGUNDA ESPECIE.

##### **Morera multicaule.**

*Morus multicaulis* DE PERROTET.—*Morus cucullata* DE BONAFOUS.

Arbol ó arbusto de muchos tallos, foliacion más precoz que las demás variedades; sus hojas sobresalen por su

gran tamaño, muy delgadas, ahuecadas y cóncavas; pero más dobles en las plantas de más edad, acorazonadas y apuntadas en sus extremos. Sus frutos son rojos oscuros ó negruzcos, y tienen un sabor insípido.

Esta especie, que al principio se había preconizado creyéndola de grandísima ventaja para la nutrición de los gusanos, se ha hallado después bastante débil en sus cualidades alimenticias; así es que no ha tenido el éxito que se había concebido, y actualmente se prefieren las especies ó variedades que hemos referido anteriormente.

### TERCERA ESPECIE.

#### Moral negro.

MORAL NEGRO (*Morus nigra*).—LINNEO.

Se cree importado del Asia, aunque se cultiva de tiempo inmemorial en Europa, donde se aprovechaba su fruto como comestible y como medicina. Este árbol adquiere una elevación de seis á ocho metros en forma acopada; sus hojas, acorazonadas, agudas y dentadas, son ásperas por su parte superior y velludas por debajo; sus frutos, más gruesos que los de las otras especies, son oblongos, de un color de púrpura oscuro y de un sabor dulce y agradable.

Las hojas de este moral fueron las primeras que se emplearon para alimentar los gusanos de seda; pero se prefirieron las del moral blanco desde que se aclimató entre nosotros, habiéndose abandonado el moral negro por la lentitud de su desarrollo y poca vegetación anual; además, la seda que producían los gusanos que se alimentaban con su hoja era mucho más basta que la obtenida

con el moral blanco que hoy se destina para este objeto, y del cual nos ocuparemos con especialidad.



Este grabado representa una rama del moral negro con sus hojas y fruto.

#### **Moreras del Japon.**

En la Memoria que ha comunicado al Ministerio de Fomento el Secretario de la Legacion de España en el Japon, D. Emilio de Ojeda, presenta varios datos y noticias sobre el cultivo de la morera, que considerándolos de alguna utilidad se trasladan íntegros al conocimiento de los lectores; no obstante que se han pedido á aquel imperio más extensos detalles sobre este cultivo tan im-

portante, y que se insertarán, tanto en las nuevas ediciones de este Tratado, como en las Revistas ilustradas de Agricultura que publica mensualmente la Sociedad española de Agricultura y Meteorología que tengo el honor de dirigir.

El clima del Japon es muy parecido al nuestro por hallarse situado casi á la misma latitud que nuestra Península ibérica, aunque un poco más fresco y húmedo, porque su continente se halla rodeado del mar del mismo nombre y del grande Océano, cuyas brisas modifican la temperatura de aquellas extensas islas que forman dicho imperio.

Hé aquí lo que expone el Sr. de Ojeda:

«Las exigencias del mercado europeo han desarrollado considerablemente el cultivo de la morera. En una expedición al distrito de Nachodgi, que tuve ocasión de hacer el año pasado, pude yo mismo cerciorarme de este hecho. Campos inmensos, en que se observaban plantaciones recientes de moreras, ocupaban todos los terrenos que no eran indispensables á los cultivos de primera necesidad, ó cuando ménos alternaban dichos arbustos, en hileras, con los demás plantíos comunes en el Japon, disposición más general y adaptada á los usos del país, en el que los criaderos, aunque numerosos, son rara vez de tal importancia que exijan á su alrededor el cultivo exclusivo de la morera.

»Generalmente se mantiene el árbol en estado enano, dejándole tan sólo crecer como unos 50 á 60 centímetros. Hasta cuatro ó cinco piés llegan á alcanzar cuando se hallan mezclados á otros plantíos; y en cuanto al arbusto en plena libertad, no se halla sino en las inmediaciones de las viviendas. Al preguntar á los japoneses el por qué de la extraña preferencia que concedían á las moreras enanas,

nos aseguraron que la hoja de esta era mucho más delicada y propia á la alimentacion de los gusanos. No existe en el Japon el *Morus* que da una fruta blanca, y el que principalmente se conoce es el de la fruta negra y de hoja negra recortada. A esta denominacion pertenecen diferentes clases, á saber:

El Yotsunié.

El Hedzumigaishi.

El Oha.

Y el Kikuha.

»Estas variedades se conocen en Europa. El *Yotsunié* tiene una hoja estrecha, irregular y muy recortada. Asegúrase que los brotes de esta planta y su hoja son el alimento más delicado que puede ofrecerse al *Bombyx mori*; y en efecto, es el que se le proporciona en los primeros dias de su existencia. Las demás especies de moreras tienen una hoja ordinaria y recortada regularmente con menudez.

»Son tres, segun parece, los métodos de la reproduccion de la morera aquí adoptados. El de siembra, el de ingerto y el de acodamiento. Generalmente es este último el preferido, y hé aquí cómo se practica. Hacia el fin del mes de Junio se pliegan las ramas de un arbusto sano, de manera que toquen á tierra y queden enterradas por su parte media saliendo fuera la extremidad. Al poco tiempo dicha rama echa raíces y se convierte en otro arbusto que se separa en el mes de Abril de la planta madre, y que se dispone en otro terreno cuidadosamente preparado para recibirlo. Un año despues se separan de este plantel y se llevan al terreno en que deben quedar definitivamente. A los doce meses, esto es, tres años despues de haberse efectuado el acodamiento, pueden servir las

ramas de esta nueva planta á la alimentacion de los gusanos.

»Los plantíos de moreras se abonan generalmente tres veces al año, en Enero, Abril y Julio, con abono humano y tambien con excrementos del gusano de seda puestos á secar. En el mes de Julio suelen cubrir el pié de cada arbusto con estiércol y paja, y en los distritos en que más cuidadosamente se hace este cultivo, se les abona una cuarta vez en el mes de Octubre. Esto no es general, y solamente tiene lugar en el Sinchiú y en el valle de Uyeda.

»Pódanse los arbustos una vez al año, entre Abril y Julio, en cuya época se entresacan las ramas que sirven á la alimentacion del gusano de seda. Conserva, sin embargo, el cosechero un cierto número de arbustos sin podar, que reserva para la segunda cosecha de gusanos bivoltinos, cuya época es Julio y Agosto, segun la estacion.

»Concluiré esta ligera reseña sobre tan precioso arbusto, manifestando que el período de vida que se le presta varía de 40 á 50 años, despues de los cuales se arrancan y son reemplazados por los nuevos retoños.»

## CAPÍTULO II.

### MEDIOS PARA EL CULTIVO DE LA MORERA.

#### Terrenos.

Para establecer la produccion de la seda en un pais cualquiera, debemos pensar en fundar el cultivo del árbol cuyas hojas deben servir de alimento al gusano que hasta ahora se ha encargado de elaborarla del modo que exponremos en el capítulo que trataremos especialmente de este insecto.

El cultivo de la morera en general requiere más bien

un territorio sano y templado; pero no exige sino un terreno de mediana calidad para su vegetacion; basta que no domine demasiado el elemento calcáreo y que el subsuelo sea permeable, de una consistencia regular, profundo y un poco fresco, y que pueda proporcionársele algun riego para su más vigoroso desarrollo.

Este árbol prefiere un ambiente despejado, lleno de luz y ventilado, apartado de los lugares mal sanos, húmedos y pantanosos, que no sólo le perjudican sino que sus hojas pueden ser nocivas á los insectos que deben alimentar.

Por consiguiente, es muy fácil hacer el plantío de las moreras en los caminos, alamedas, linderos y en terrenos acotados á la distancia proporcional á la altura que quiera dejárselas crecer. Esta circunstancia bastaria para recomendar á las Sociedades Económicas de las provincias, de acuerdo con las Secciones de Fomento de las Diputaciones, para que tomasen gran interés en establecer plantíos de moreras de las mejores variedades que se han indicado ántes, en los paseos, laderas de los rios, caminos y tantos terrenos eriales é incultos como existen en nuestra nacion, bien sean arenosos y pedregosos, en que no sea posible otro cultivo; y lo mismo hiciesen los propietarios en muchos terrenos improductivos de sus fincas, particularmente en los sitios que se plantan espiños y otros árboles improductivos para establecer los cercados ó linderos, además del plantío en mayor escala á que podrian desde luego destinarse algunas hectáreas de terreno para hacer un ensayo de tan beneficioso cultivo.

La morera no exige tampoco grandes sacrificios de labor y de abonos: solamente algunos cuidados de la poda é ingertos de que iremos tratando posteriormente, aunque restituye con abundancia cualquier beneficio.

**Climas.**

Hemos dicho en la introduccion de este Tratado que el cultivo de la morera abrazaba una zona más extensa que la de la vid; así es que lo vemos establecido en el Norte de la Alemania, resistiendo á una temperatura que descende en el invierno hasta 20 y 25 grados bajo cero; por cuya razon, en este punto podemos estar persuadidos que casi toda la Península, á excepcion de nuestras más elevadas sierras, donde tenemos las nieves perpétuas, y algunos lugares demasiado sombríos y expuestos totalmente al Norte, toda es susceptible del cultivo del árbol productor de la seda.

Para su perfecto desarrollo se necesita durante tres meses una temperatura media de 12°, que generalmente disfrutamos en toda la península durante la primavera y el verano; así es que como adelanta la vegetacion en los climas templados de las provincias del litoral, se aprovechan los meses de primavera (Abril y Mayo) para la cria del gusano, la cual podria retardarse en las provincias del Norte y del interior de España, que en la actualidad casi nada se ocupan de esta importante industria sérica, sobre todo en la provincia de Toledo y en la Mancha, que se habian dedicado en tan grande escala desde la invasion de los árabes hasta hace dos siglos que comenzó á decaer tan importante produccion, sumiendo en la miseria unos pueblos que como memoria de su opulencia ostentan esos monumentos religiosos que debieron edificarse en época en que sus habitantes con más desahogo podian consagrar grandes sumas á sus construcciones.

En consecuencia de lo expuesto, podemos establecer el principio general de las grandes ventajas que ofrece



nuestro suelo y nuestro clima para el cultivo del árbol que hemos ya descrito, sin que para ello ofrezca más que insignificantes inconvenientes de exposicion y localidad fáciles de comprender.

#### Abonos.

Existen algunos terrenos en que por efecto de la vegetacion que ha existido espontáneamente en ellos se encuentran provistos de las materias orgánicas que experimentan una lenta descomposicion, y que asociadas á los elementos atmosféricos disponen la tierra para que sea asimilable á las plantas.

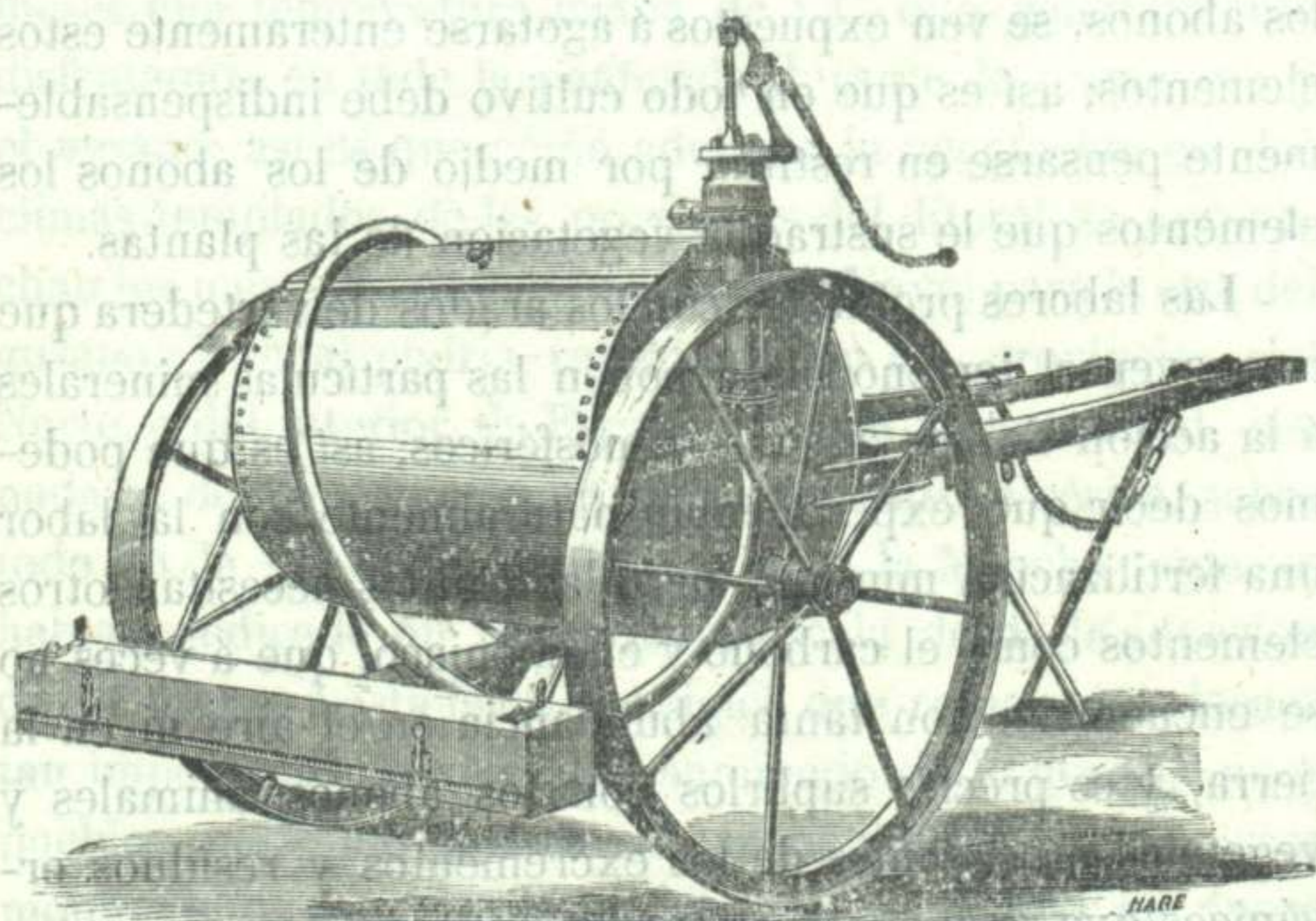
En otros, en que existen abundantes elementos iguales á la naturaleza de las plantas que se cultivan en ellos, si bien se cree que no necesitan al momento del auxilio de los abonos, se ven expuestos á agotarse enteramente estos elementos; así es que en todo cultivo debe indispensablemente pensarse en restituir por medio de los abonos los elementos que le sustrae la vegetacion de las plantas.

Las labores profundas con los arados de vertedera que remueven el terreno predisponen las partículas minerales á la accion de los agentes atmosféricos; así es que podemos decir que experimentan naturalmente con la labor una fertilizacion mineral; pero las plantas necesitan otros elementos como el carbono y el amoniaco, que á veces no se encuentran con tanta abundancia en el aire ni en la tierra, y es preciso suplirlos con los abonos animales y vegetales procedentes de los excrementos y residuos orgánicos que se emplean en la preparacion de estos abonos; además de los guanos naturales y artificiales y de los abonos minerales que se fabrican con los fosfatos calizos que existen en la Península, la sosa, el ácido sulfúrico &c., y que la aplicacion de estos últimos es más conveniente

para los terrenos de regadío, aunque sus resultados no sean tan inmediatos como se desean; no obstante, pueden compensar los gastos que se hagan con estos abonos, siempre que suplan los elementos que falten.

La morera es un árbol ó arbusto que puede subsistir con muy pocos abonos; sin embargo, la práctica ha venido á confirmar que es una planta que restituye abundantemente cualquier sacrificio que se haga, mezclando el suelo en que vegeta con los abonos, ya sean animales, vegetales ó minerales bien preparados; y tambien las labores cuidadosas que se le prodiguen sin dañarla.

La preparacion y aplicacion de los abonos requiere algun estudio, y para lo cual hallarán los lectores extensos detalles en mi Tratado especial de *Geología agrícola*, que verá la luz dentro de poco tiempo.



Carro distribuidor de abonos líquidos.

### Riegos.

La morera es uno de los árboles que por razon de la frondosidad de sus hojas necesita una cantidad de agua

que estas evaporan, y por consiguiente será difícil establecer el cultivo de la morera en terrenos que sean absolutamente de secano ó muy secos; generalmente le conviene terrenos secos y permeables, donde sea fácil el regarlas con frecuencia, á lo ménos cuando se conozca que lo necesitan, porque tanto ó más la perjudica la excesiva humedad, como sucede á muchas plantas, así como la sequedad absoluta que no permite ninguna vegetación.

Existen muchos terrenos que por su especial situación, sin ser de regadío, las raíces de los árboles encuentran en las capas subterráneas bastante humedad para su vegetación; pero á la verdad estas circunstancias no son las más favorables á las moreras, que prefieren un terreno arenoso y permeable, sobre todo las especies de grandes hojas cóncavas, espesas é ingertadas; por lo que en los terrenos fértiles, arcillosos y húmedos deberán plantarse las moreras de semilla de hojas grandes delgadas no ingertadas.

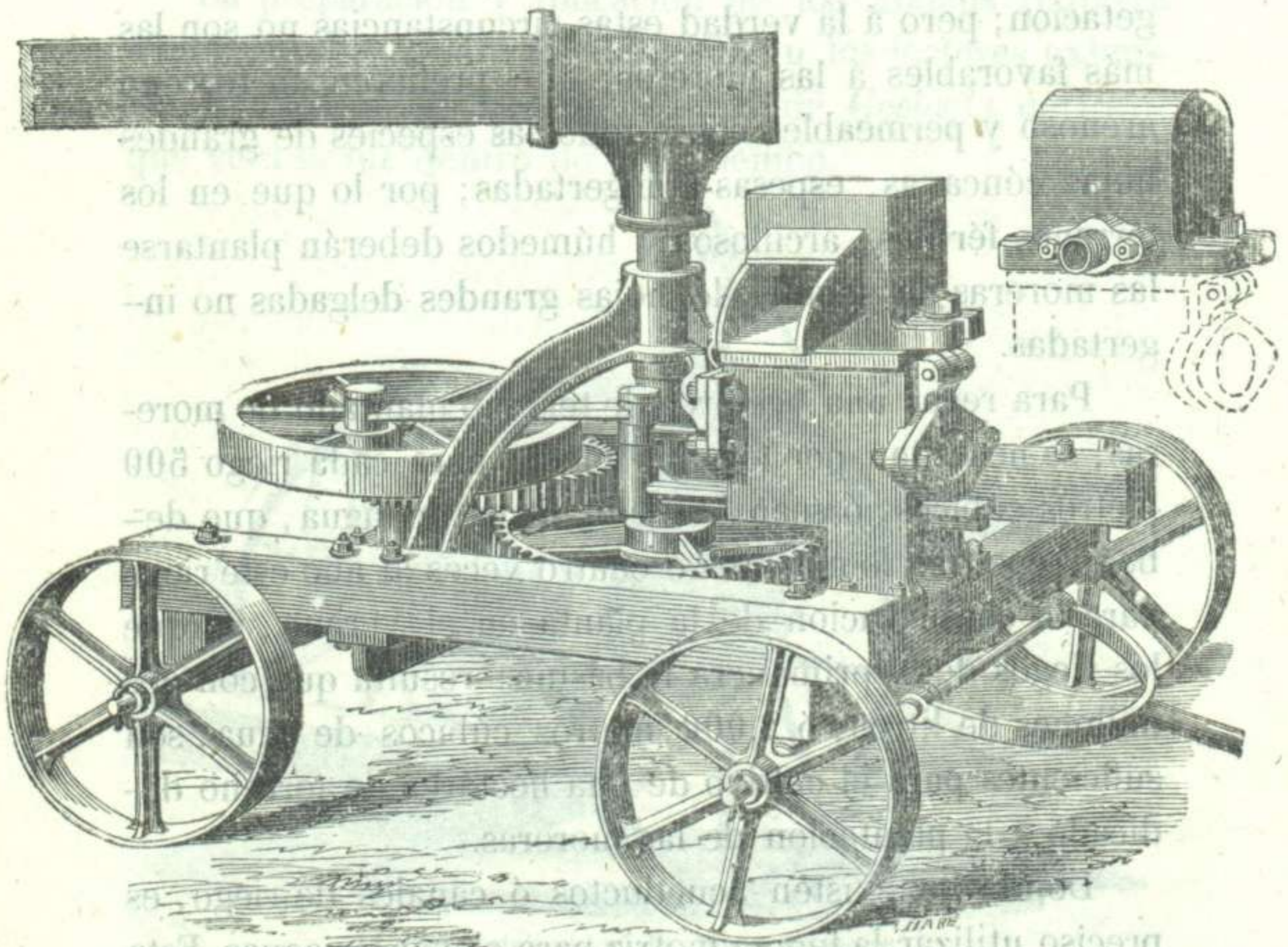
Para regar una hectárea de terreno plantado de moreras, se necesitan por término medio para cada riego 500 metros cúbicos, ó sean 500.000 litros de agua, que deberá repetirse lo más tres ó cuatro veces al año este riego para la conservación de la planta en el verano, porque los riegos de la primavera le bastan: resulta que con dos millones de litros, ó 2.000 metros cúbicos de agua, son suficientes para el cultivo de una hectárea de terreno dedicado á la plantación de las moreras.

Donde no existen acueductos ó canales de riego, es preciso utilizar la fuerza motriz para elevar las aguas. Esta obra en razón directa de su potencia é inversa de las alturas á que ha de elevarse.

Así es, que siendo el vapor ó la fuerza animal la que se emplee, podemos calcular que cada caballo dinámico ó

de vapor, hecha la deducción de las pérdidas del roce de las máquinas, eleva 60 litros de agua á un metro de altura en un segundo de tiempo, y lo mismo una caballería eleva 40 litros; de modo que, conociendo el desnivel, dividiremos esta cantidad por los metros de elevacion perpendicular, y el cociente indicará la cantidad de agua que pueda elevarse en el tiempo que nos sirve de tipo.

Deberá, no obstante, tenerse presente la resistencia que experimenta el agua al atravesar los tubos que se prolongasen en direccion oblicua.



Este dibujo representa una máquina con una bomba de 15 centímetros de diámetro que se destina para elevar las aguas de los rios ó pozos, pudiéndose colocar hasta

siete metros sobre el nivel de las mismas. Desde este punto la vierte sobre el terreno; ó bien, aplicándole el recipiente de aire, la eleva á mayor altura segun la fuerza que pueda disponerse y que se aplica á la lanza que gira alrededor del carro.

Con una caballería mayor puede dar con un desnivel de seis metros 24.000 litros por hora; de modo que en un dia, relevándola, podria regarse una hectárea de terreno plantada de moreras.

La circunstancia de poderse trasportar fácilmente de una localidad á otra es sumamente ventajosa; tambien su precio es ecocómico, pues sin los tubos apenas excede de 4.000 pesetas.

En muchos terrenos que existen al lado de los rios, y que no se riegan por estar algo elevados, esta clase de máquinas puede prestar un servicio considerable.

Además, cuando no se necesita para elevar las aguas, puede emplearse como malacate para dar movimiento á otras máquinas por medio de una correa.

Tambien puede utilizarse con mayores ventajas la fuerza motriz que resulta del desnivel de los rios y torrentes, así como la velocidad del viento para elevar las aguas; y aunque estos motores sean costosos para establecerlos, posteriormente se encuentra en su economía un beneficio que paga con abundancia estos desembolsos.

### CAPITULO III.

#### CULTIVO DE LA MORERA.

##### **Multiplicacion de las moreras.**

En la antigüedad no se conocia en Europa sino el *Morus nigra* (moral negro). Los antiguos naturalistas Dios-

córides y Plinio no mencionan el *Morus alba* (morera blanca), y su silencio no puede ser una omision, porque en 1570 Mercuriali, Médico de Forli, en la provincia de Bolonia (Italia), atribuia la lentitud del progreso de la industria serícola en su pais á que el moral negro tenia una vegetacion tardía, y que su multiplicacion era muy difícil; aunque es muy probable que la introduccion de la morera blanca se efectuase al mismo tiempo que la semilla de los gusanos de seda en 552; pero sobre este particular subsisten muchas dudas todavía, y lo más probable es que se propagase posteriormente.

Ya hemos dicho que la morera blanca exige una temperatura que fácilmente se halla en toda nuestra Península, puesto que resiste á un frio de 20 á 25° bajo cero; así es que la vemos establecida en Alemania y en Rusia; pero una vez que principia á desarrollar sus hojas, las heladas frecuentes no le son favorables.

La morera necesita para su foliacion una temperatura media de 12° de calor durante 10 ó 12 dias, la que tenemos comunmente en la primavera.

#### **Multiplicacion por semilla.**

La multiplicacion que ha dado mejores resultados bajo el punto de vista de mayor vida y mejores cualidades, es la producida por semilla, aunque es más lenta.

La semilla se prepara escogiendo los frutos de los árboles más robustos y de buena edad en perfecto estado de madurez, y de los cuales es fácil separarla por medio de una ligera compresion en un cedazo ó criba. Estas semillas, lavadas y secadas, se conservan durante un año ó dos.

La siembra se efectúa en terrenos bien mullidos y

abonados, formando surcos ó hileras donde se crean los viveros de las plantas, que despues se destinan á formar las plantaciones de mayor ó menor porte; así es que en este último caso se efectúan á más ó menos distancia.

#### **Multiplicacion por estaca.**

La multiplicacion por estaca, aunque presente la inseguridad de su resultado, sin embargo ofrece la ventaja de poder obtenerle más pronto é inmediato. Este método, que consiste en plantar las ramas vigorosas de los árboles en un terreno bien preparado, en una época en que la naturaleza imprime mayor vida á los séres orgánicos, aunque puede tambien efectuarse en el otoño con buen éxito; pero como tiene que desarrollar las raíces que nutran su vegetacion, y esta es por este concepto muy limitada, así es que es preciso introducir en la tierra medio pié de la estaca ó rama á una distancia de un pié una de otra, y tener cuidado en dejar algunas yemas exteriormente; pero que no tengan una altura mayor á fin de que la escasa sávia pueda sostener la vida de la nueva planta hasta que sus raíces se hayan desarrollado completamente.

En general al cabo de un año ya puede contarse con la seguridad de las que han germinado, y pueden trasplantarse.

Durante este tiempo es preciso tener mucho cuidado en regarlas convenientemente á fin de que no perezcan esas plantas, que casi puede decirse no tienen vida propia.

Es muy interesante el tener presente, tanto al hacer las plantaciones como al querer efectuar las multiplicaciones, de no hacerlas en terrenos que se hubieran empleado ántes en el cultivo de la morera, y en los cuales se

hubiesen agotado demasiado los elementos minerales del suelo que mas hayan tenido necesidad de digerir las plantas precedentes, porque de lo contrario no podria desde luego conseguirse un desarrollo tan precoz, y las nuevas plantaciones ofrecieran un aspecto caduco faltas de aquellos principios de su natural organizacion. En este último caso es preciso hacer labores profundas que remuevan mucho el terreno, y tenerlo expuesto durante algun tiempo á la accion de la luz, del calor y de los demás elementos atmosféricos á fin de que, bien sea por medio de la mayor division que experimentarían las partículas minerales, y por la modificacion que al mismo tiempo pudieran introducir los abonos, la vegetacion encontrase en el terreno las sustancias que debieran alimentarla.

Esta observacion, de grandísima importancia, deberia tenerse presente en toda clase de cultivos á fin de evitar los siniestros resultados que por efecto de una continuada siembra de igual especie en un terreno se llegan á agotar los elementos necesarios para la produccion, causando la esterilidad de la tierra.

#### **Multiplicacion por acodo.**

El sistema de multiplicar por acodo es muy antiguo, y consiste en enterrar algunas de las ramas de los árboles dejando al aire libre sus extremos.

Al cabo de poco tiempo las raíces laterales que se desarrollan imprimen nueva vida á aquella rama que se alimentaba del tronco de su árbol. En este caso se pone una ligadura, ó se hace una incision en la parte que le une á la planta madre para privarle de la sávia que ántes recibia de ella; y por último, se corta enteramente despues de algunos meses, ó más de un año, en que se ob-



serva si las raíces han tomado proporciones capaces de alimentar suficientemente la nueva planta.

Al cabo de poco tiempo pueden trasplantarse de nuevo para formar hileras de arbustos en terrenos que se destinan á formar grandes plantaciones de árboles con el trascurso de tres ó cuatro años.

En este caso es menester no descuidar los riegos necesarios con alguna frecuencia, que permitan la creacion de las nuevas raíces, y lo cual no se conseguiria sin este requisito.

### **Injertos.**

Cási todos los séres orgánicos en su estado vital experimentan trasformaciones muy notables, debidas á la inoculacion de una parte del organismo de otro diverso procedente de la misma familia.

Los animales participan de esta reforma por medio del cruzamiento de las razas, particularmente en los que predomina en exceso un temperamento distinto, y con lo que se logra con frecuencia armonizar este predominio en justas proporciones, consiguiendo un favorable desarrollo.

En los vegetales se han obtenido resultados más ó ménos ventajosos trasportando la sávia de una planta á otra, con lo cual se ha conseguido crear tantas variedades de una misma especie que causan la admiracion de los naturalistas, y sobre lo que podrán hallar los lectores mayores detalles en mi obra de *Botánica agrícola*.

El injerto es la inoculacion de la sávia de una planta á otra por medio de la aplicacion de una parte que se fija con exactitud, sustituyendo la otra que se habia cortado anteriormente, la que se une por el contacto de la sávia ó parte gomosa que tiene en su superficie, trasformando.

las cualidades en idénticas circunstancias á la trasportada en toda la parte superior al punto de aplicacion.

Generalmente los ingertos no han dado los mejores resultados sino aplicándolos recíprocamente á individuos de la misma familia que tienen iguales proporciones; y aunque algunos botánicos han creído obtenerlos en familias y especies diferentes, debemos estar prevenidos contra tales aserciones en que el ingerto no se ha verificado en el sentido verdadero de su expresion.

Los ingertos han producido mejoras considerables en las plantas, comunicándoles todas las ventajas que tenia el ingerto, aumentando su desarrollo y precocidad, é introduciendo todas las modificaciones que ha presentado la práctica de estas operaciones, que requieren bastante habilidad por parte de los encargados de ejecutarlas.

Para hacer bien los ingertos es preciso estar provistos de buenos instrumentos cortantes que se destinan á este objeto, y tener especial cuidado que los cortes que se hagan, encajen y ajusten con la mayor exactitud á fin de que toda la superficie del ingerto quede adherida perfectamente, con lo cual se logra poner en contacto la circulacion de una sávia con otra.

Los ingertos no deben verificarse sino en las épocas de la aparicion activa de la sávia y en las especies que normalmente experimentan este movimiento.

La aplicacion del ingerto puede efectuarse lo mismo al pié que al extremo del tronco de las plantas; pero en las moreras el ingerto da mejores resultados aplicándolo al pié, generalmente de 30 á 60 centímetros sobre el nivel del suelo.

Las moreras ingertadas de este modo presentan la ventaja de su mayor desarrollo con un tronco más liso y recto.

Para ingertar la morera se toman en el mes de Febrero

á Mayo algunos brotes con sus cortezas que se conservan en arena para que no se sequen, y se aplican en forma de escudete en las horas que ni el sol, ni un aire demasiado seco, y ni la lluvia puedan alterar la sávia del ingerto que en toda su pureza debe ponerse en contacto con la del árbol que debe ingertarse.

Luego que se haya hecho la ligadura que no pueda oponerse al desarrollo de la planta, deberá quitarse dentro del tiempo que se considere efectuada la soldadura, prodigándole los mayores cuidados al árbol, tanto con el riego como con la poda, á fin de concentrar su vitalidad sobre el punto en que se ha efectuado la incision.

Estas operaciones exigen la mayor delicadeza por parte del que está encargado de ellas, teniendo presente en aprovechar todas las circunstancias que puedan favorecerlas.

Los más célebres sericultores se han dedicado á hacer los más notables experimentos para demostrar las ventajas é inconvenientes que ofrecia el ingerto de las moreras, y sobre lo cual podemos presentar el resultado de una série considerable de ensayos que han permitido hacer la debida apreciacion de la modificacion introducida en estos árboles importantes.

Desde luego la morera adquiere con el ingerto un desarrollo precoz; sus grandes hojas, más lisas y consistentes, ofrecen una cosecha más abundante; así es que si bien para la produccion de una cantidad dada de seda se necesita una mayor de hojas ingertas que de silvestres, en cambio la produccion de las primeras no guarda igual proporcion; de manera que podemos desde luego optar por las ingertadas, cuya abundancia no tiene término de comparacion con las silvestres por su lento desarrollo y escasa vegetacion.

Las hojas de las moreras silvestres presentan el inconveniente de secarse fácilmente atendida su poca consistencia; no obstante que los gusanos la comen dejando ménos resíduos en sus lechos y excrementos.

La opinion generalmente admitida es la de hacer la multiplicacion de las moreras por medio de plantíos de estacas de las madres plantas ingertadas, las cuales no necesitarian esta aplicacion, cuyo resultado es más breve é inmediato con su pronta produccion.

Los ingertos deben proceder de plantas robustas, de partes del año anterior, y de las mejores especies que quieran reproducirse.

Como hemos dicho, el ingerto comunica sus modificaciones á la parte superior, debido á la sávia ascendente que trasforma en igual propiedad á las ramas por donde circula, y les da la vida.

Los ingertos se verifican en nuestros climas en Marzo al despertarse la circulacion en las plantas, ó en Setiembre cuando se adormece. Los que se efectúan en la primera época ofrecen la ventaja de obtenerse el desarrollo de la planta con los resultados consiguientes dentro de un mes ó dos, miéntras que los que se ejecutan en la segunda no pueden notarse hasta la primavera próxima.

Algunas veces los ingertos por no estar bien aplicados no producen sus efectos, de modo que es necesario repetirlos.

La manera de efectuar los ingertos varia segun las circunstancias de los individuos; pero los más esenciales son por aproximacion, por escudete, por corona y por púa ó hendidura.

El ingerto por aproximacion se consigue haciendo una seccion ó corte en el tronco ó rama de ámbas plantas que se encuentran situadas á corta distancia, que per-

miten poner en contacto las superficies de las maderas que han sido cortadas, y despues se atan con estopa que al mismo tiempo que queden sujetas no impida la ligadura el desarrollo de la misma planta, la cual se quita al cabo de un mes ó dos en que parezca queda perfectamente unida; y trascurrido este tiempo, puede cortarse si conviene la rama que le unia á la planta madre.

Los cortes para los ingertos deben verificarse en los puntos menos expuestos á la influencia del sol y de las corrientes atmosféricas.

El ingerto al escudete consiste en hacer un corte triangular en la planta que debe ingertarse levantando su corteza, y despues se trasporta el ingerto de uno de los brotes de otra planta que sea del año anterior y de la debida robustez, y que su parte inferior seccionada sea igual y coincida exactamente con el corte que se ha verificado en la planta ántes referida, de modo que se ajuste y se pongan en contacto las superficies de ámbas partes leñosas. Despues se liga como hemos dicho, ó se reviste de una pez cuya composicion es la siguiente:

	<i>Gramos.</i>
Pez blanca ó de Borgoña.....	500
Pez negra.....	125
Cera amarilla.....	60
Sebo.....	40

Hágase derretir removiendo la mezcla, y se emplea tibia.

El ingerto por corona se efectúa cortando horizontalmente el tronco de la planta que se trata de ingertar, de la cual se desprende la corteza en forma de anillo, y en la que se coloca la de otro árbol con una yema ó brote, y revistiéndolo de la pez ó mástico anterior.

El ingerto por púa ó hendidura consiste en hacer un corte en la parte leñosa de una planta, é introducir el in-

gerto en iguales proporciones, que debe ajustar con precisión.

La manera de hacer estos injertos varia al infinito, pero debe aconsejarse el ejecutarlos de modo que se produzca el ménos daño posible á la planta, al mismo tiempo que pueda conseguirse el feliz resultado de la inoculacion que trata de obtenerse.

#### **Poda de las moreras.**

La morera exige grandes cuidados por parte del labrador para aumentar su vegetacion, concentrar la sávia que debe dar mayor vigor y consistencia á las hojas para servir de alimento al precioso insecto que debe producir la seda.

Este importante árbol tiene que sufrir las más duras impresiones, sea con la poda ó corte en la estacion que todavía la sávia está en circulacion, ó bien con la privacion de sus hojas, sus interesantes órganos respiratorios, por los cuales se efectúa la evaporacion de una gran parte del agua que contiene la sávia, y el desprendimiento del gas oxígeno y la absorcion del ácido carbónico que existe en las capas inferiores de la atmósfera bajo la influencia de la luz del dia y viceversa durante la noche.

La poda que hacemos en los demás árboles en la época en que la sávia permanece estacionaria desde el fin de otoño hasta principios de la primavera no produce ningun inconveniente, puesto que la lenta circulacion de este líquido basta para sostener su vida por el calor que le suministran las raíces; pero en las moreras, en medio de la vegetacion, le hacemos experimentar una poda, aunque corta, para concentrar la sávia en las hojas que forman al mismo tiempo la copa del árbol.

El perfecto desarrollo de la morera exige de parte del podador la mayor atención para dirigir la concentración de la sávia, con lo que se conseguirá este objeto y se favorecerá dándole una buena dirección.

Privando al árbol de sus hojas le quitamos los medios de subsistir y de desarrollarse; pero la naturaleza promueve el desenvolvimiento de los botones de la planta, que pronto vienen á sustituir con sus hojas las ya sustraidas.

No obstante, debemos procurar que la morera no experimente esta frecuente mutilación en la época de su vegetación, porque influiría de una manera desfavorable sobre las buenas condiciones de la hoja, y así debemos establecer el principio de efectuar la cosecha de ellas bienalmente, esto es, cada dos años, dejándolas un año en descanso; y para conseguir las mayores ventajas en este punto, debemos fijar el corte de las hojas en las hileras de los árboles, principiando por el primero y continuando por el tercero, y en la segunda hilera principiando por el segundo; de manera que los árboles que hubiesen padecido el arranque de sus hojas estén más próximos á los que se hayan dejado en descanso alternativamente, á fin de que la mayor luz y las condiciones del terreno permitan el mayor desarrollo á las plantas.

Las moreras pueden reducirse á varias formas por medio de la poda.

Arboles de alta talla.

De media talla.

Enanos.

En vergel, prado ó hileras.

Los árboles de alta talla pueden elevarse con un fuerte tronco á una considerable altura; pero por los inconvenientes que presentan para coger sus hojas se ha preferido

darles una forma más acopada, con ramas que se extienden y que permiten con más comodidad, no sólo la cosecha de sus hojas, sino prodigarles los mayores cuidados y atenciones durante esta operación y la de la poda; así es que no se les deja crecer su tronco más que dos ó tres metros.

Las hojas de estos árboles, que viven en las mejores condiciones de robustez y de fuerza, que reciben mayor aire y luz por su elevación, son verdaderamente las más nutritivas para los gusanos, que pueden dar mejor seda; mientras que las que se producen en prados ó plantas muy bajas, careciendo de estos elementos, no reúnen estas circunstancias tan ventajosas.

Las moreras de media talla no difieren mucho de las anteriores; pero tanto estas como las enanas y las de prados se cultivan especialmente en terrenos poco sustanciosos y en que el subsuelo tiene poco fondo, que no permiten el desarrollo de las profundas raíces de grandes árboles.

Estas moreras enanas, que facilitan la más pronta cosecha de sus hojas, á pesar de las ventajas que esto ofrece al labrador, tienen sus inconvenientes, porque las hojas en realidad, según mi opinión, no pueden contener en su totalidad las sustancias resinosas y setíferas que son tan indispensables para la confección de la seda en las últimas edades del gusano.

Referente á este particular y á las ventajas y contradicciones del ingerto existen opiniones muy diversas, que efectivamente más dependen de las circunstancias favorables del terreno y de la posición de los plantíos que les proporcionan la mayor salubridad, que no de la manera cómo se efectúa, porque la morera es un árbol que requiere ante todo mucha luz y ventilación, y se consigui-



rian los mejores resultados, si se estableciesen las plantaciones de las moreras en las lomas que pudieran disfrutar de estos elementos y de algun riego para favorecer su vegetacion.

Las moreras enanas tienen una copa reducida, que permite el fijarlas á una corta distancia, de dos á tres piés unas de otras; y para facilitar la cosecha de sus hojas, lo mismo que en las dispuestas en forma de vergel, en hileras continuas y aproximadas unas á otras, se deja algun paso para efectuar su recoleccion.

Estas moreras de corto fallo tienen la ventaja de dar más hojas y ménos fruto; pero ofrecen los inconvenientes que dejamos enumerados, y sobre lo cual, repetimos, difieren segun las circunstancias de la localidad y de las variedades de plantas que traten de cultivarse.

Hemos hecho una digresion clasificando la forma de las moreras para ocuparnos detenidamente en su corte ó poda. Este debe sujetarse á las reglas que vamos á exponer, atendida la edad de la planta, y que debemos ejecutar durante el invierno.

Al primer año de plantacion sólo se le dejan tres ramificaciones, que se cortan á pequeña distancia del tronco, dejándole tres yemas á cada una; al segundo se cortan las ramas de estas que se multiplican en nueve, y al tercero cada una de estas ramas dejándole tres yemas, de modo que la sávia del árbol se extienda en iguales proporciones, y formando tres ramificaciones principales en su origen, den lugar á nueve del segundo año, y veintisiete del tercero, aumentando así progresivamente dejándolas á igual distancia de su centro, con lo que se le dará una figura perfectamente redonda.

Este sistema se seguirá siempre, limitando las dimensiones de la planta á las circunstancias de la extension del

terreno y de la elevacion que convenga, y á la concentracion de la sávia para mejorar sus cualidades.

Despues de la cosecha de las hojas, en el verano se acostumbra á cortar las ramas deshojadas, dejando dos yemas sobre su base.

Esta poda intempestiva facilita el nuevo desarrollo de las ramas y hojas que durante la estacion estiva den nueva vida y repongan la energía de la planta privada de sus principales órganos.

Naturalmente esta poda y el corte de las hojas en la estacion en que la sávia está en circulacion, produce una alteracion bastante profunda en su organismo que influye notablemente en su conservacion; por lo que debemos limitarnos á efectuarla cada dos ó tres años.

Algunos labradores acostumbran hacer la poda de las ramas con las hojas, que despues trasportan al lugar donde se tienen los gusanos; luego se desprenden de estas, las que pueden conservarse más fácilmente, y con lo que se consigue el obtener una considerable cantidad de hojas de repuesto por algunos dias para el caso que amenacen lluvias, porque las hojas adheridas á las ramas se conservan más tiempo que estando separadas de ellas.

Tambien en este caso no debe deshojarse enteramente la planta, ni podarse durante el verano por completo, sino que deberán dejarse algunas ramas y hojas que puedan sostener la consuncion de la sávia que circula en ella, porque de otro modo se formaria en el mismo tronco una aglomeracion de humores que la enfermarian, dejando para el término del invierno la poda general bajo el principio de la regular concentracion y distribucion de la sávia.

Las ramas largas y tiernas de las moreras, luego que

se les han quitado las hojas pueden conservarse atadas en fajos para destinarlas durante el invierno al enriaje con el objeto de separar la corteza y la parte gomosa que une sus fibras, que puede despues agramarse y rastrillarse como el cáñamo, y aplicarse para hilarlas, y fabricar telas y cuerdas, y aun para convertirlas en papel.

Despues que las moreras han principiado á brotar sus hojas y que la circulacion está en actividad, algunas grandes heladas han venido á privar de la vida á la parte elevada de estas plantas, por lo que ha sido preciso cortarlas en su base; pero como la morera es por fortuna uno de esos árboles que soportan los más duros tratamientos, con gran facilidad se han desarrollado nuevos ramajes que han podido utilizar los restos de ella.

En iguales circunstancias se han podido aprovechar los troncos de árboles viejos y enfermos que hasta han podido ingertarse y renovarse sus hojas.

La mejor época para la poda de los árboles es el principio de la primavera, cuando se muestra la ascension de la sávia, con lo que las cicatrices que se le imprimen puedan reponerse.

#### **Observaciones sobre la influencia de las mareas en la poda de las moreras y cosecha de sus hojas.**

En mi *Tratado de Meteorología* aplicado á la Agricultura, á la Marina y á la Higiene, presento el resultado de todos los estudios y observaciones durante 36 años sobre la influencia que ejercen todas las fases lunares en los fenómenos atmosféricos, y tambien en la vida de las plantas y de los animales; aunque debo advertir que estas no me sirven de base para las leyes fundamentales que

presiden á las predicciones de las corrientes atmosféricas y demás metéoros consiguientes, punto en el cual se han querido fijar hasta ahora con sus observaciones casi todos los astrónomos, dándoles como era natural un resultado dudoso é inconsecuente.

Hace pocos dias que el iustre Sr. D. José Musso y Fontes de Lorca ha tenido la bondad de comunicarme algunas observaciones sobre la influencia que ejercian las mareas en la vida de las plantas, habiéndose dedicado á hacer una série de experimentos que le han dado los resultados siguientes:

«1.º Que todas las plantas están mejor dispuestas para su aprovechamiento en sus maderas, en sus medicamentos, en sus frutos, en sus podas y trasplantes durante cuatro horas en cada 12 del dia en los estados de reflujo; esto es, cuando el agua se retira de la superficie de la tierra, así como son más á propósito las del flujo para los ingertos en los padrones, cortando empero las púas ó botones en las del reflujo.

2.º Se han hecho experimentos sobre los cuales se debe llamar la atención en la cosecha de las hojas de las moreras en las horas del reflujo, y que han dado por resultado ser más saludables y haber llevado á término feliz la vida de los gusanos alimentados con estas hojas; miéntras que habiendo sido cogidas indistintamente en otras horas, el resultado fué fatal, puesto que perecieron estos insectos.»

En mi *Almanaque meteorológico y agronómico*, que he publicado algunos años, y que Dios mediante espero continuar publicando, pienso introducir una série de reformas muy interesantes y la indicacion de las horas de las mareas en que se noten estos flujos y reflujos casi para toda España con muy corta diferencia, á fin de que los labra-

dores, amantes de los adelantos de la Agricultura, puedan hacer nuevos experimentos y observaciones; y tendré mucho gusto en ver confirmadas por un resultado general las que el Sr. Musso y Foutes ha tenido la atención de trasmitirme.

Por otra parte, conservo muchos datos y apuntes de agricultores antiguos, que exageraban en mi concepto la influencia de las fases lunares en la vida de los seres orgánicos, y prescribían mucho las operaciones agrícolas en determinadas fases, y lo cual han puesto en duda y negado su influencia algunos escritores modernos: sin embargo, en virtud de estudios serios y concienzudos, no dejaré de extenderme en dicho *Tratado de Meteorología*, exponiendo todas las causas físicas que determinan la influencia que producen las fases de la luna, no sólo sobre la vida de las plantas y de los animales, sino sobre los fenómenos que se observan en la atmósfera, como consecuencia de la acción que ejerce este satélite sobre nuestro planeta.

En todo caso, no puedo ménos de suplicar á los ilustres agrónomos se dignen tomar en consideración estas observaciones, haciendo nuevos experimentos, y comunicarme los resultados prácticos que hubiesen obtenido á fin de poderlos exponer en las Revistas ilustradas de Agricultura y en otras publicaciones de la Sociedad agronómica y meteorológica, y en vista de ellos resolver si puede establecerse definitivamente como ley general la influencia que las mareas ejercen sobre las plantas.

**Produccion y aprovechamiento de las hojas  
de las moreras.**

Debemos hacer mencion de los detalles que nos ha dejado el Sr. Bonafous, uno de los hombres más eminentes y que ha consagrado la mayor parte de su vida á estudios serícolas, particularmente en los que se refieren á la produccion y aprovechamiento de la hoja de la morera.

Bonafous, deseoso de introducir en Europa el sistema de cultivo que se acostumbra en la India, sembró en la mitad del verano los granos de la *Morera blanca*, y la tierna planta que él obtuvo y que se trasplantó en Marzo próximo en un vivero de poca extension, colocando 4.000 de cada una de ellas en una superficie de cerca de 40 metros cuadrados, separadas más de 20 centímetros unas de otras y en hileras paralelas á casi igual distancia.

Estas plantas habian adquirido en Mayo más de 30 centímetros de elevacion, dando un producto de 30 kilogramos de hojas en el primer año. Estableciendo el cálculo que por término medio se necesitan 4.000 kilogramos de hojas para producir 50 kilogramos de capullos, resultaria que si en 40 metros superficiales de terreno hemos obtenido 30 kilogramos de hojas, en 10.000 metros, ó sea una hectárea de terreno plantada de moreras, se podrian coger 7.500 kilogramos de hojas, que podrian producir 375 kilogramos de capullos, que á 8 pesetas que vale hoy el kilogramo importarian 3.000 pesetas; aun suponiendo la mitad de esta produccion, no dejaria de ofrecer un resultado considerable. Se ha objetado, y en ello existe un fundamento, que con las hojas de estas tiernas moreras silvestres no se alcanzaria el resultado que con las grandes moreras ingertadas; pero Bonafous llevó más adelante sus experimentos, sometiendo dos

onzas de semillas de gusanos procedentes de la China á las mismas condiciones de temperatura y de localidad, la una alimentada con hojas de morera ingertada, y la otra con las de morera silvestre.

	<u>Kilógramos.</u>
Los alimentados con morera ingertada consumieron...	1.600
Los con morera silvestre.....	1.375
Diferencia.....	<u>225</u>
El peso de las camas de los primeros fué de.....	920
El de las que fueron con las silvestres.....	660
Diferencia.....	<u>260</u>
El peso total de la cosecha de los capullos se elevó á..	273
Los capullos de gusanos alimentados con las hojas del moral ingertado pesaron.....	135
Los de los gusanos alimentados con moral silvestre pesaron.....	138

Los capullos en número dieron el mismo peso unos que otros, y la calidad de la seda fué exactamente igual, aunque en el resultado de la producción de la seda hubo escasamente el 1 por 100 más en favor de los de procedencia de morera ingertada.

Las hojas de las moreras ingertadas son menos sustanciales que las de las silvestres por la razón de que contienen más agua en circulación, lo que no es muy provechoso para la conservación de la salud de los gusanos, aunque estos la comen indistintamente; pero el autor de este tratado puede establecer por experiencia que las hojas de moreras de terrenos muy regados, húmedos y de gruesa consistencia le han dado resultados funestos; por lo que aconsejaría á los labradores el cultivo de las moreras de hoja delgada silvestre como más á propósito para la producción de la seda, y la que puede llevar á

buen término los gusanos, mientras que las ingertadas no deben plantarse sino en terrenos secos y bien aereados, con lo cual se obtendrán hojas de buena calidad.

Desde luego podemos establecer por regla general la elección de las moreras blancas de hojas delgadas; pudiéndose utilizar en terrenos cálidos las plantaciones que aún subsisten de antiguos morales negros y de otras especies como la *Multicaule*, y de hojas más ó menos cóncavas y gruesas, aunque no nos cansamos de repetir son las menos favorables para la nutrición de estos insectos, sobre todo en terrenos húmedos y poco ventilados y en climas fríos.

Los terrenos pobres, arenosos y pedregosos son más convenientes para las moreras de grandes hojas, mientras que los más sustanciosos deberán dedicarse al cultivo de la *Morera de hojas delgadas*.

## CAPÍTULO IV.

### PLANTACIONES DE LAS MORERAS.

Ya hemos expuesto las condiciones necesarias respecto al clima, terrenos y situación para establecer las plantaciones de las moreras, modo de reproducir las especies por medio de la siembra, acodo, estaca, ingertos y poda, y ahora vamos á ocuparnos de las labores indispensables para fundar las plantaciones, con sus diferentes variedades y formas, así como de la elección de ellas y aprovechamiento de sus hojas.

La morera negra, la blanca y la multicaule, y las moreras primitivas del Norte de la China, son casi las solas que se emplean hoy día para criar al gusano de seda. El moral negro, que en la antigüedad se había utilizado para este objeto, ha sido sustituido en casi todos los países, á consecuencia de su lento desarrollo y de la seda basta



que producía, por el blanco, particularmente en los países donde la industria sérica es importante; no obstante que en algunos países meridionales emplean las hojas del moral negro con buenos resultados para las sedas de coser y cordonería, que necesitan una consistencia mayor, aunque desprovistas de aquella finura y brillo que produce la alimentación de las hojas de la morera blanca; así es que no debemos ocuparnos de las plantaciones del moral negro por su tardío crecimiento, y no considerándolo eficaz para la producción de la seda fina, que es la que más se emplea en la fabricación de tejidos.

Las variedades de *Morera blanca de hojas delgadas* son las que dan mejores resultados para la alimentación de los gusanos; vienen después la *Morettiana* bajo el punto de economía del consumo, aunque la *Rosada* es más nutritiva, y por último la *Multicaule*; esta última especie se divide en dos variedades: una cuyas hojas son más espesas y consistentes llamada *Híbrida*, que resiste á las variaciones atmosféricas, y otra de hojas muy finas que se desgarran fácilmente con el viento y que no puede soportar bajas temperaturas.

#### Consumo y producto de estas hojas de morera.

NOMBRES.	Cantidad consumida por un kilogramo de capullos.	Peso de los gusanos.
	Kilogramos.	Gramos.
Morera blanca delgada.....	18,550	5,60
Morettiana.....	15,390	5,31
Rosada.....	17,460	5,45
Multicaule.....	16,270	5,25

El distinguido agrónomo el Conde de Gasparin ha obtenido los resultados siguientes del análisis de las

hojas de un ramo de morera ingertada en completo desarrollo:

Agua .....	68,0
Carbono.....	43,720
Hidrógeno.....	4,760
Oxígeno.....	43,080
Azoe.....	1,580
Ceniza.....	1,950
	<hr/>
	400,090

Este cálculo da una idea de las partes asimilables que ofrecen las hojas para la alimentacion del gusano, conservacion de su existencia y eliminacion de las materias que deben formar la seda del capullo.

Ya hemos dicho que el clima de nuestra Península es el más á propósito para el cultivo de la morera, y que esta no requiere terrenos de superior calidad; aun los arenosos, pedregosos más que las tierras grasas y sustanciosas se prestan fácilmente; por lo que podemos aprovechar los que no serian buenos para cereales, basta que pudiéramos contar con el riego en sus primeros años.

Una vez obtenida la multiplicacion y reproduccion de las moreras en los viveros para establecerlos en los terrenos que destinamos á las plantaciones, les daremos una labor bastante profunda, removiéndolo por medio de los cultivadores de Coleman, y con las palas ó zapas y azadas se harán las zanjas donde deben colocarse las moreras, las que deberán abonarse con el estiércol ó abono que se tiene preparado para este objeto.

En el fondo de estas zanjas se pondrá tierra bien removida, mezclada con este abono, y en él se colocarán las raíces bien extendidas de la planta, y despues se llenará la zanja con tierra mezclada de abono, procurando que el tronco del árbol esté en el centro de ella perfecta-

mente derecho, y procurará comprimirse el terreno á fin de que puedan agarrarse á él fácilmente.

La distancia á que deben hacerse estas zanjas para las plantaciones varía segun la altura que quiera dársele á los árboles, á dos, cuatro, seis y siete metros apartados unos de otros en todas direcciones.

Para obtener mejores resultados en las plantaciones, deberán preferirse los árboles ó arbustos más bien jóvenes que de edad, que puedan adquirir su completo desarrollo y crecimiento sobre el terreno en que deben fijarse, y tambien vamos á presentar algunos detalles de las ventajas prácticas que se han conseguido con las plantaciones de las moreras de varios tamaños y á distancias variables para que sirvan de norma á los cultivadores.

Una planta de morera ingertada se vende á una peseta ó poco más; pero un buen cultivador podria poseerla por ménos de la mitad, y las enanas á un cuarto de peseta. Las moreras blancas *Lhou*, las *Morettianas*, las *Multicaules híbridas* procedentes de brotes, tallos ó simientes le resultarian al cultivador á 5 y 10 céntimos de peseta cada planta.

Hé aquí los gastos necesarios para hacer plantíos de grandes moreras como se efectúan en los países meridionales:

**Plantacion de moreras de alto fuste á siete metros de distancia en todos sentidos en una hectárea de terreno.**

	<i>Pesetas.</i>
Preparacion de una hectárea de terreno.....	120
Valor de 204 moreras, á 35 céntimos .....	71,40
Plantacion, á 10 cénts. cada una .....	20,40
Cultivo durante tres años.....	300
Renta del terreno durante tres años.....	210
..... Suman los gastos de plantacion.....	<u>721,80</u>

## GASTOS ANUALES.

Amortizacion de los gastos de plantacion . . . . .	40
Cultivos anuales . . . . .	60
Poda . . . . .	20
Abonos y riegos . . . . .	250
Renta del terreno . . . . .	70
	<hr/>
SUMAN LOS GASTOS ANUALES . . . . .	440

La vegetacion de las moreras de alto fuste, plantadas á siete metros de distancia en todos sentidos, ha dado en el trascurso de los años siguientes la cantidad de hojas que se expresan á continuacion:

	<u>Kilógramos.</u>		<u>Kilógramos.</u>
A los 2 años . . . . .	000	A los 12 años . . . . .	69
3 . . . . .	3	13 . . . . .	75
4 . . . . .	11	14 . . . . .	77
5 . . . . .	18	15 . . . . .	84
6 . . . . .	25	16 . . . . .	88
7 . . . . .	32	17 . . . . .	90
8 . . . . .	42	18 . . . . .	94
9 . . . . .	48	19 . . . . .	96
10 . . . . .	52	20 . . . . .	98
11 . . . . .	62	21 . . . . .	99
		22 . . . . .	100

Como se ve, la produccion media durante este período ha sido de 57 kilógramos por árbol sobre los 208 que lleva una hectárea (plantacion á siete metros), y que cada árbol disfrute de 49 metros cuadrados de terreno, dan 12.000 kilógramos de hojas de primavera, de las que utilizamos 10.000 kilógramos,

	<u>Pesetas.</u>
Que al precio de 10 pesetas los 100 kilógramos son . . . . .	1.000
Deducidos los gastos anteriores . . . . .	440
	<hr/>
Queda en beneficio por hectárea para el labrador por este cultivo de . . . . .	560

Pero si el mismo se dedica á la cria del gusano con esta hoja, puede incubar 10 onzas de semilla, que pueden darle 500 kilogramos de capullos, cuyo valor hoy es de 8 pesetas el kilogramo, y el total es de 4.000 pesetas.

El valor de la hoja varia considerablemente, sobre todo en los años en que los gusanos se conservan sanos y que se aprovecha en la última edad para convertirla en seda, época en que puede decirse alcanza un precio fabuloso.

No se comprende cómo nuestros grandes propietarios se desprenden de sus terrenos por no darles beneficio á consecuencia de la poca atención que prestan á estos cultivos y por la ignorancia en que viven de tan útiles procedimientos, que debieran estar entre las manos de nuestra juventud, que podria dedicarse á producir en lugar de consumir, como sucede en la mayor parte de las carreras que emprende.

**Plantacion de moreras enanas á cuatro metros de distancia en todas direcciones.**

	<i>Pesetas.</i>
Preparacion del terreno.....	120
625 moreras.....	156,25
Plantacion, á 20 céntimos.....	125
Cultivo durante tres años.....	300
Renta del terreno.....	210
	<hr/> 911,25
<b>GASTOS ANUALES.</b>	
Amortizacion.....	60
Cultivo.....	60
Poda.....	50
Abonos y riegos.....	250
Renta del terreno.....	70
	<hr/> 490

Producto máximo de 20 á 25 kilogramos por árbol en 625, son 12.000 kilogramos de hojas, á 10 pesetas el 100.....	1.250
Queda en beneficio por hectárea.....	760

**Plantacion de moreras á dos metros de distancia unas de otras.**

	Pesetas.
Preparacion del terreno.....	120
2.500 moreras.....	625
Plantacion.....	500
Cultivo.....	260
Renta del terreno.....	240
	4.745

**GASTOS ANUALES.**

Amortizacion.....	180
Cultivo.....	70
Poda.....	250
Abonos y riegos.....	250
Renta de la tierra.....	70
	820

Producto máximo con reduccion de las contrariedades, á ocho kilogramos por 2.500 árboles, 20.000 kilogramos, á 10 pesetas el 100..

Queda un beneficio por hectárea de.. 1.180

En vista de los resultados prácticos que acabamos de exponer, el de las plantacions aproximadas, aunque ménos duraderas, es el que prevale entre todos por la produccion más precoz y abundante.

Cultivando las moreras de semilla de árboles ingertados (no podados anteriormente durante dos años si es posible), ó bien estacas de *Lhou*, de *Multicaule*, se podrá en un par de años principiar la recoleccion de algunas hojas, aunque no deberá abusarse, si se observa que estas tiernas moreras experimentan algun deprimento.

Debemos repetir el no abonar demasiado las moreras ingertadas plantadas en terrenos grasos y fértiles; al contrario, en los terrenos poco sustanciosos y en plantas silvestres convendrá abonarlos bien, que recompensarán el gasto que se les hace.

**Reglas generales sobre el cultivo y plantacion de las moreras de varias especies.**

A pesar de todo lo dicho, la morera es uno de los árboles más resistentes que prevalecen en los cercados de las propiedades abandonadas en estado silvestre sin el menor cultivo, y cuyas hojas, sin embargo, son bastante provechosas para la alimentacion de los gusanos, por la circunstancia que ningun medio artificial se ha empleado; no obstante que rechaza todo terreno, ó sea el mismo lugar en que ha estado plantado otro árbol de la misma especie, como sucede con el *Melocoton*, que languidece plantándolo en el lugar donde acaba de arrancarse otro.

Las moreras enanas tienen la ventaja de ofrecer una frondosidad más precoz, mientras que los árboles mayores se retardan en proporcion de su grandor.

Las moreras plantadas en forma de vergel tienen el inconveniente de ser sus hojas muy acuosas y poco nutritivas, por lo que si bien los árboles de mayor elevacion presentan los inconvenientes de su retraso en la vegetacion y en la menor comodidad en recoger las hojas, en cambio estas debemos considerarlas bajo todos conceptos más nutritivas, y especialmente más convenientes para la última edad del gusano, en que necesita una hoja más alimenticia y abundante en materias azucaradas y resinosas que producen la seda.

En las grandes explotaciones serícolas se acostumbra á tener un vivero para las plantas de semillas ó de estacas,

que generalmente se ponen á un metro de distancia unas de otras. Este sistema deberá adoptarse particularmente para las moreras primitivas del Norte de la China.

En la primavera siguiente, cuando muestran algun desarrollo estas pequeñas moreras, es menester cortar el pequeño brote á flor de tierra, dejándole dos yemas sobre la raíz. Con el brote cortado se practicarán los injertos sobre las moreras que convenga inocular la sávia de estas nuevas especies.

Luego que estas dos yemas se hayan desarrollado, se corta la más débil, y la otra debe formar el tronco de la planta dentro de un año.

A fin de que este tronco no sea preciso cortarlo, y que pueda adquirir suficiente altura y robustez, deberán quitarse las pequeñas yemas que nazcan lateralmente.

Los terrenos alrededor de las moreras deberán tenerse limpios de toda clase de yerbas, y de regarlos con alguna frecuencia cuando la estacion sea seca y calorosa, á lo ménos hasta que las raíces hayan adquirido alguna profundidad.

Al año sucesivo de la trasplantacion se podrá cortar la cima del árbol á la misma cabeza, y dejar desarrollar tres ó cuatro yemas ó brotes á fin de que forme una copa redonda y voluminosa.

Es indispensable que las moreras estén colocadas en lugares asolados, espaciosos, sin obstáculo de ninguna clase, ni de paredes, ni de otras plantas. Entónces se podrá conseguir una vegetacion abundante y admirable.

En las plantaciones de cercados, ó bien de hileras de plantas enanas, se abre una zanja de un metro de ancho y dos tercios de profundidad, dejando la mitad de la tierra á un lado y la otra al otro. Se llena el fondo de la zanja hasta la mitad con la tierra que ocupaba ántes la parte



superior, más rica en elementos fértiles; se extienden las raíces de las plantas, y se cubren con la tierra que antes ocupaba el fondo de la zanja; en seguida se comprime lo bastante con los piés á fin de que permanezca compacta.

Si se plantan las moreras en líneas paralelas, se deberá abrir una segunda zanja á dos ó tres metros de distancia de la anterior.

Estos espacios intermedios pueden aprovecharse para sembrar habas, altramuces ó arvejones, que despues se entierran y sirven para enriquecer el terreno, si es pobre; y si es rico y se dispone de abonos, se pueden alternar con patatas y legumbres.

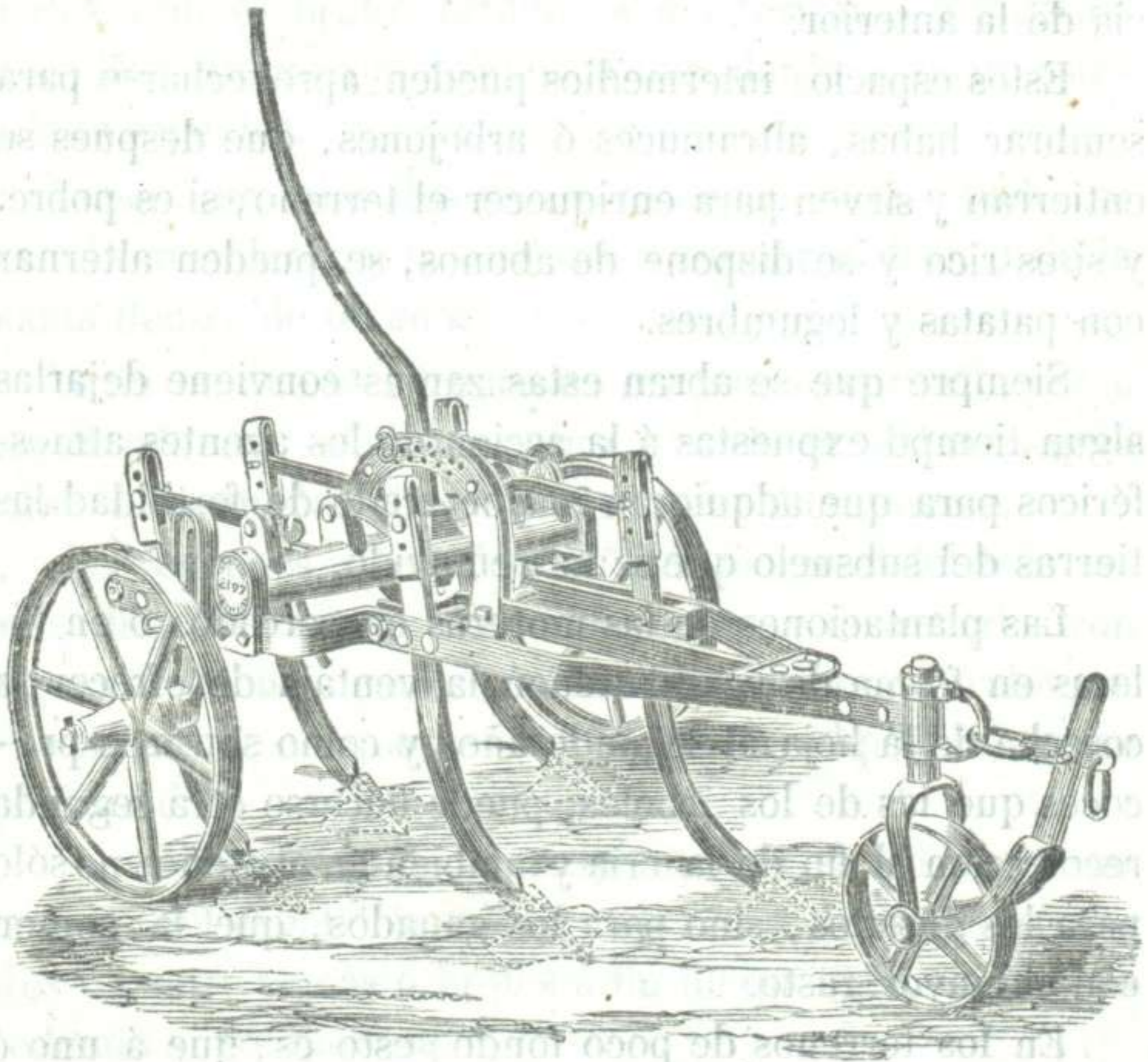
Siempre que se abran estas zanjas conviene dejarlas algun tiempo expuestas á la accion de los agentes atmosféricos para que adquieran mayor grado de fertilidad las tierras del subsuelo que se ha removido.

Las plantaciones de las moreras en cercados ó en hileras en forma de vergel tienen la ventaja de ofrecer la cosecha de la hoja al segundo año; y como son más precoces que las de los árboles, puede hacerse otra segunda recoleccion al fin de la cria y tambien en el otoño, no sólo para los gusanos, sino para los ganados, que la comen con el mayor gusto.

En los terrenos de poco fondo, esto es, que á uno ó dos piés de profundidad se encuentra un banco de arcilla, de tierra ferruginosa, de piedra, en que no es posible la vegetacion de árboles de grande talla, es más fácil establecer las plantaciones de estas pequeños arbustos enanos, que no obstante de cuanto se ha dicho sobre la superioridad de las hojas de los grandes árboles, estas desde luego tienen la ventaja de su mayor precocidad y desarrollo, y al año puede hacerse una cosecha de sus hojas, que pronto sirven para alimento de los gusanos, además de la

economía que resulta de la comodidad de la poda y cosecha de las hojas.

Para plantar las moreras medio enanas se hará una labor general en el terreno por medio de los cultivadores de Coleman, cuyo dibujo exponemos en este tratado, y tambien con los arados de vertedera.



Cultivador de Coleman.



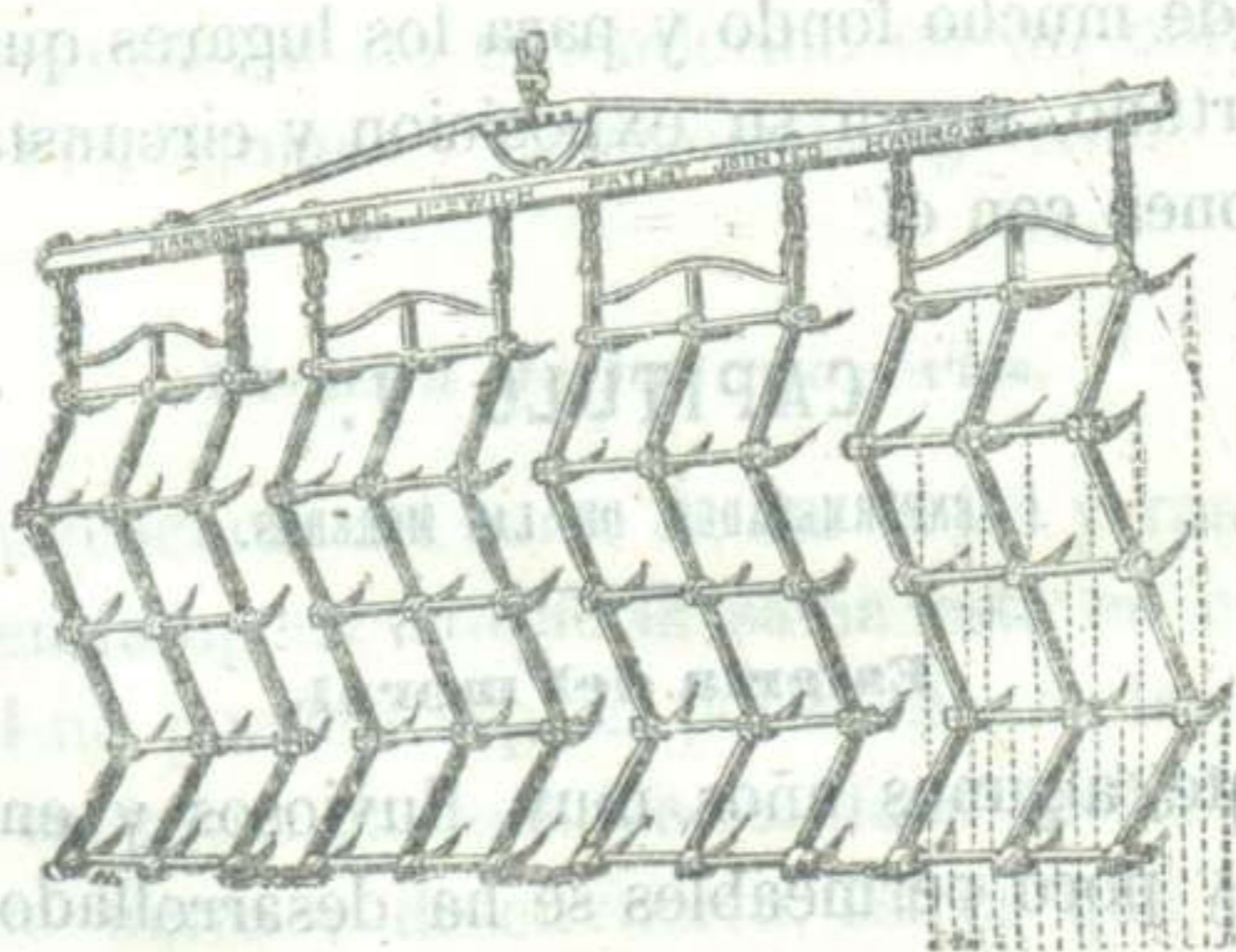
Arado de vertedera de Ransomes.

Se abrirán á la distancia de cinco á seis metros unas de otras, en todas direcciones, zanjás que tengan un metro cuadrado y otro de profundidad. Se hará con la tierra que se saque de ella lo mismo que con la anterior, destinadas á los cercados y plantas enanas.

Las plantaciones de estos pequeños árboles se hará de modo que las raíces estén á una profundidad suficiente para resistir al arranque de la violencia de los vientos y de los ardores del sol que permitan conservar alguna humedad del subsuelo; así es que deberán extenderse á una profundidad de 60 á 70 centímetros, hasta la cual se ha rellenado de la tierra de las capas superiores y con algun abono preparado. Sobre la misma se extenderán las raíces de la planta, y se acabará de llenar con la tierra restante como se ha dicho anteriormente, apisonándola para que adquiera alguna consistencia.

Las moreras de alto fuste se colocan á una distancia de siete á 10 metros unas de otras en todas direcciones, y para plantarlas se abrirán las zanjás de 1,50 á 2 metros cúbicos, siguiendo el mismo sistema de las plantaciones anteriores.

A todo el terreno podrá aplicarse una labor general,



Grada.

y en el cual podrán cultivarse cereales, legumbres y patatas, dejando un espacio suficiente alrededor de los árboles para que los arados no puedan tocar sus raíces; teniendo especial cuidado de pasarles las gradas en su contorno á fin de que no crezcan yerbas que perjudiquen á las plantas.

9to Se acostumbra alternar el cultivo de la morera con el de la vid en terrenos pedregosos en que no es fácil otro: además, como la morera se halla casi privada de sus hojas en el verano, no proyecta sombra á la viña, la que se planta en hileras á la distancia de siete metros de las moreras; así es que estos terrenos pueden ofrecer un beneficio de ámbas cosechas, y el cual es fácil conseguirlo de tierras de muy poco valor que actualmente permanecen incultas y abandonadas en nuestras provincias.

De lo que acabamos de referir podemos deducir que en los lugares en que haya facilidad de riegos y en terrenos de poco fondo podemos aplicar las plantaciones de moreras enanas, que tienen la ventaja de poderse coger sus hojas por las mujeres y niños sin necesidad de escaleras: tambien bajo el punto de su mayor precocidad y pronta recoleccion, dejando la de los grandes árboles para terrenos de mucho fondo y para los lugares que se considere oportuno, segun su exposicion y circunstancias que se relacionen con él.

## CAPÍTULO V.

### ENFERMEDADES DE LAS MORERAS.

#### **Esferia del moral.**

Durante algunos años muy lluviosos y en terrenos húmedos y poco permeables se ha desarrollado sobre las hojas de la morera un parásito vegetal llamado *Uredina-*

ceo, que á la simple vista aparece en forma pulverulenta y de un color rojizo semejante al moho ú óxido del hierro.

Examinado por medio del microscopio, se observan las seminulas, esporos, verdaderos huevos vegetales. Más tarde estos esporos, establecidos sobre la hoja de la morera que descomponen, hallan el medio de desarrollarse; y tomando una forma semiesférica de un color más oscuro, se hacen visibles casi á la simple vista.

Como todos los parásitos vegetales, se multiplican de una manera prodigiosa, y el aire los trasporta á largas distancias; al mismo tiempo que se reproducen, se extienden atacando todas las partes del árbol.

Estos parásitos, llamados *Esferias* por su forma casi esférica, fijados sobre las hojas, son nocivos á los gusanos, que las comen con repugnancia.

Estos criptógamas constituyen una enfermedad incurable de las moreras, debida á las condiciones de la localidad y de las influencias atmosféricas; así es que una vez desarrollada en una plantacion, no es posible extirparla á menos que grandes corrientes aéreas frias ó calorosas, pero muy secas, destruyan el germen de esta enfermedad, que del mismo modo ataca á otros vegetales, y sobre los que tendré ocasion de extenderme en mi obra especial sobre las *Criptógamas y Entomología agrícola*.

#### **Plétora de las moreras.**

A consecuencia del corte de las hojas y ramas de las moreras en la época en que la sávia está en circulacion, este árbol no puede traspasar por medio de las hojas, eliminando en forma gaseosa los residuos de las sustancias de que se nutre y desenvuelve; así es que privada de estos órganos importantes para su vida, experimenta un

retrocésó en el movimiento de esta especie de linfa, que llega á estancarse en los vasos capilares del tronco, y que fermentando muchas veces, la naturaleza se abre paso á través de su corteza, por donde se desprende en forma de un humor. Durante este intervalo las hojas palidecen y las ramas se ven cubiertas de una especie de hongo; y si no se hace una incision en el tronco por donde fluye esa sávia corrompida, la planta perece totalmente.

Otras veces las raíces de estas plantas, situadas en terrenos muy sustanciosos y húmedos, experimentan una descomposicion debida á la grande afluencia de jugos nutritivos que producen una sensible alteracion en ellas, por la que las hojas, no hallando la sávia convenientemente elaborada y en justas proporciones á su naturaleza, degeneran y aparecen faltas del principio necesario para la alimentacion de los gusanos de seda.

#### **Cárie del moral.**

La mayor parte de los árboles de alguna edad, y tambien los que han sido atacados en su tróncó por algun insecto, llegan á carearse, produciendo una descomposicion en él.

Estas heridas, más ó ménos profundas, deben cubrirse con el mástico que hemos indicado para el ingerto; y cuando son considerables, con yeso mezclado con creta, y hasta con piedras y ladrillos cuando son muy grandes, y es necesario emplear la mampostería para rellenar la enorme cárie que presentan algunos árboles, el que se puede revestir despues con un color obscuro que iguale á lo demás del tronco.

**Rhizoctonia del moral.****Rhizoctonia Mori.**

Con este nombre se ha llamado á una fungosidad aparente en forma pulverulenta, que son otros tantos parásitos vegetales que vienen á fijarse en las raíces de las moreras y que producen la palidez de sus hojas, hasta que por último ocasionan la muerte del árbol.

Se ha creído que esta enfermedad tenga relacion con la plétora de la morera que hemos referido, y proceda de una degeneracion y fermentacion de la sávia, dando lugar á la formacion espontánea de estos parásitos.

A pesar de haberse mezclado cal con la tierra que cubre las raíces con el objeto de destruir el gérmen de ellos, los resultados de esta operacion han sido bastante infructuosos, y ha debido renunciarse á plantar otras moreras en los puntos infestados por estos criptógamas.

**Melolontha vulgaris.**

La larva de este insecto, que se llama gusano blanco, es uno de los que con frecuencia atacan las hojas de la morera. Como estas larvas prefieren las de lá lechuga, puede evitarse su actividad destructora inclinándolas á esta planta, que es fácil sembrarlas en los alrededores, si no se puede destruir el insecto removiendo la tierra y destruyendo el gérmen de él.

**Langosta (Locusta).**

Existe una especie de langosta que se extiende sobre los campos plantados de moreras, y que ejercen su devastacion sobre estas plantas.

Para destruirlas no se ha hallado medio más eficaz que el destinar algunos pavos y patos que las devoran con facilidad.

#### **Udgi (Larva del Japon).**

El Sr. Guerin de Meneville, uno de los ilustres miembros de la Academia de Ciencias de París, ha examinado las propiedades de este insecto, de la clase de los Dípteros, perteneciente al género *Tachina*.

Este insecto se desarrolla en el Japon á consecuencia de los huevos que deposita sobre las hojas de las moreras un insecto alado semejante á la mosca. Dichos huevos penetran con las hojas en los intestinos del gusano de seda, en donde permanecen hasta convertirse en *Udgi* cuando el *Bombyx* se trasforma en crisálida.

Durante este tiempo este germen embrionario del parásito toma un desarrollo extraordinario, mata á la crisálida en cuyo seno ha vivido, agujerea el capullo y sale de él en estado de larva. Los japoneses llaman *Udgi* (larva) á este insecto anélido, de color amarillento claro, y cuyo tamaño llega á exceder dentro del capullo al de la misma crisálida.

Compréndense fácilmente los estragos que causa el *Udgi* al matar la crisálida, que hace imposible la reproducción del gusano por medio de la semilla de la mariposa; y despues taladra el capullo de tal manera, que la seda que contiene sirve apénas para los usos más ordinarios. En los distritos más favorecidos la proporcion de los capullos que inutiliza el parásito excede de 30 á 40 por 100, y casi el doble en otras comarcas.

Estos datos sobre este insecto nos los ha proporcionado el Sr. D. Emilio de Ojeda en su Memoria sobre la producción sérica del Japon.



## CAPÍTULO VI.

DEGENERACION DE LAS MORERAS INDÍGENAS Y RESULTADOS PRÁCTICOS DE LA  
ACLIAMACION DE LAS MORERAS PRIMITIVAS DEL NORTE DE LA CHINA.

La enfermedad de los gusanos de seda que con el nombre de *atrofia*, *pebrina*, *gattina* &c., desde 1849 ha invadido los distritos dedicados á la produccion sérica de Europa, ocasionando los más terribles estragos, causando la muerte de estos insectos, ha promovido las más sérias y difíciles cuestiones entre los más sabios agrónomos y sericultores de todas las naciones para investigar el origen de esta epizootía, que era la ruina de tantos intereses dedicados á esta importante industria rural, y hallar algun remedio que pusiese un término á tantos desastres.

El ilustre Doctor D. Gotardo Cattaneo, de Milan, uno de los más distinguidos bacólogos y naturalistas de Italia, al cual debemos datos muy interesantes sobre la importacion en Europa de las semillas de gusanos del Japon y sobre la aclimatacion de las moreras primitivas del Norte de la China, ha tratado de contribuir á la extincion de esta epidemia mediante la reaclimatacion de las moreras primitivas referidas.

El Doctor Cattaneo se ha dedicado á hacer un estudio profundo sobre la influencia perniciosa que debia ejercer en los gusanos productores de la seda la degeneracion de nuestras viejas moreras á consecuencia de las alteraciones que durante algunos siglos habria experimentado esta planta exótica.

La experiencia ha demostrado en una considerable variedad de plantas que se han aclimatado en otros países, y que habian sido trasportadas de regiones muy distantes, que despues de bastante tiempo de su aclimatacion, examinadas y comparadas atentamente sus cualidades intrín-

secas, se habia observado que estas no eran iguales á las de las mismas plantas importadas recientemente de sus países de origen.

El mismo resultado han dado las moreras blancas introducidas en Europa, procedentes de las regiones del Asia, hace algunos siglos, y que hoy llamamos indígenas, que habiendo verificado un atento exámen y analizadas sus hojas por los más célebres químicos del Continente, comparadas con las de las moreras primitivas del Norte de la China, que se han aclimatado en este último quinquenio, gracias á los incesantes desvelos del Doctor Cattaneo, en las más importantes provincias serícolas de Italia, han demostrado que estas nuevas plantas contenian en mayor abundancia las materias azucaradas, resinosas y setíferas que el gusano necesita para la produccion de la soda.

En consecuencia de este estudio, ha podido establecerse el principio de que las hojas de las antiguas moreras indígenas, no conteniendo los elementos indispensables para confeccionar el capullo, eran la causa de la debilidad ó atrofia del gusano, que no podia llevar á término la obra que tenia encomendada, por lo cual perecia en las últimas edades.

Antes de aceptar como principio ó axioma una idea que era de tanta trascendencia para el porvenir de nuestra Agricultura, y de tantos capitales que se dedican á los diversos ramos de la industria que abraza la produccion serícola, era necesario que la práctica viniese á comprobar y demostrar con sus resultados la verdad de esta teoría.

Durante estos últimos siete años se han sembrado y reproducido en diferentes provincias de Italia las moreras primitivas del Norte de la China, gracias á la inteligencia, actividad y energía del ilustre Doctor Cattaneo; y del

resultado de su cultivo durante este período hemos podido examinar los dictámenes que han emitido los más notables agrónomos, sericultores y corporaciones científicas de aquella nación, que han venido á confirmar las fundadas razones expuestas por dicho Doctor en sus interesantes opúsculos sobre la conveniencia de la reaclimatación de la morera primitiva para proveer á la sericultura de las virtudes vegetativas y alimenticias de esta preciosa planta.

Al apoyo de estas razones se recorre la historia desde la importación de nuestras moreras blancas en Europa, aunque no ha podido fijarse exactamente la época, si fué posterior á la de las semillas de los gusanos de seda introducidas en 552, á pesar de que su cultivo se propagó hace ocho siglos; no obstante que las provincias meridionales, tanto de España como de Italia, acostumbran todavía alimentarlos con las hojas del moral negro, que fueron sin duda las que desde el principio se destinaron á este objeto.

En todo este largo período no se ha hecho mención de una enfermedad tan desoladora é inexplicable de estos insectos; y á pesar de nuestras más atentas y poderosas investigaciones, no se ha podido aún descubrir la presencia de algun parásito vegetal que hubiese alterado las condiciones de la hoja de la morera. Esta circunstancia ha obligado á creer que esta planta, establecida después de tanto tiempo en terreno y clima que no le era propio, hubiese experimentado alguna alteración, por la que sus hojas no permitiesen la completa nutrición y desarrollo del gusano para elaborar el capullo.

Era preciso tener á la vista las viejas y nuevas moreras para formar un juicio exacto de la diferencia que existía entre ambas especies.

Miéntas que las hojas de las antiguas moreras aparecian de un color pálido, de pequeñas dimensiones, y en general presentaban un aspecto caduco y enfermo, las hojas de las moreras primitivas, recientemente importadas de su país de origen, eran de un color verde subido, anchas, robustas y lucientes, y al comprimirlas daban un jugo lácteo, azucarado, abundante en materias reinosas y setíferas, de las que carecian por completo nuestras moreras indígenas.

Los más célebres agricultores italianos, entre los que figuran todas las ilustraciones de aquel país, hoy el más importante de Europa por la considerable producción sérica, han tenido ocasión de hacer experimentos de plantaciones de estas moreras; y en las muchas publicaciones agronómicas y científicas que felizmente abundan en aquel país, han podido exponer el resultado ventajoso que les ofrecia la nueva introducción de estas plantas, tanto en su cultivo como en el alimento de los gusanos.

La facilidad con que se reproducia esta nueva variedad, aun en terrenos pedregosos y de inferior calidad, y la vigorosa vegetación que ostentaba, demostraba desde luego que existian en ella otros elementos de vida que faltaban en las especies indígenas.

Vistas las ventajas que ofrecia con su vigoroso desarrollo una planta que tanto interesaba á la Agricultura, las numerosas plantaciones han podido propagarse admirablemente en aquel país, ofreciendo ancho campo á ensayos en la alimentación de los gusanos de seda, con la cual ha podido disminuirse notablemente la terrible enfermedad que ántes ocasionaba la muerte de estos insectos.

A pesar de la poca edad de estas nuevas plantaciones, sus abundantes hojas han podido suministrar el elemento necesario para demostrar con su eficacia la conveniencia que ofrecia su cultivo.

Se ha observado que los gusanos la comían con la mayor avidez, y que no dejaban, comparativamente á las viejas especies, casi ningun residuo; la mortandad habia disminuido notablemente, y la mayor parte de los que fueron alimentados con estas hojas pudieron concluir perfectamente su capullo, que era más pesado y de seda más fina que los de los gusanos nutridos con las hojas de las antiguas moreras.

Hecha la plantacion de pequeñas moreras silvestres de un año, lo cual fué fácil ejecutarlo, mayormente no exigiendo terrenos de las mejores condiciones, en la primavera del año siguiente se pudieron podar, y con estos tallos se ingertaron algunas moreras indígenas, las que presentaron desde luego una vegetacion superior con ramas robustas y grandes hojas consistentes, que produjeron la admiracion de cuantos la presenciaron.

El desarrollo, tanto de las plantas silvestres como de las indígenas ingertadas, ha sido notablemente precoz. Los troncos de los árboles, que apenas tienen tres años, presentaban una elevacion y un diámetro igual al de los otros que casi tenían doble edad. Esta circunstancia manifestaba la importancia que bajo el punto de vista económico ofrecia esta variedad por la que ha sido suficientemente recomendada.

Los datos importantes que posteriormente hemos podido adquirir, tanto sobre el cultivo como sobre la alimentacion, han venido nuevamente á confirmar las ventajas que desde luego presentaban sobre las antiguas moreras las primitivas especies introducidas en estos últimos años.

Si no hubiéramos reunido estos datos, podriamos anticipar la razon natural que nos asiste, fundada en la degeneracion que experimentan lo mismo los animales

que las plantas despues de un cierto tiempo de su establecimiento en un pais diferente del propio, además de otras razones que en opinion del autor de este Tratado cree aún más fundadas. La enfermedad ó epizootía del gusano depende, más que de las condiciones climatéricas, de una alteracion ó enfermedad de las viejas moreras; es muy posible que estas hayan experimentado una degeneracion despues de tantos siglos de su importacion en Europa: en caso que no sea esta la causa, á lo ménos nos lo demuestra la experiencia con los gusanos alimentados con las hojas de ámbas clases, y que miéntras los que fueron con hojas de moreras viejas perecieron la mayor parte; al contrario, más de dos terceras partes nutridos con hojas de moreras primitivas lograron concluir admirablemente su capullo.

Dado el caso que las antiguas moreras padeciesen la influencia de una criptógama que eludiese el exámen de nuestros más poderosos instrumentos de observacion, que no hubiesen podido alcanzar nuestras reiteradas investigaciones, la introduccion de las nuevas variedades podria ofrecer la ventaja de renovar, no sólo los viejos plantíos, sino introducir con sus ingertos nueva vida, nueva sávia en los mismos.

Hasta ahora la práctica habia demostrado que para sostener la produccion serícola era preciso renovar é introducir de apartadas regiones de la China y del Japon tanto las semillas de las moreras como la de los gusanos, de los cuales vamos á ocuparnos detenidamente en la segunda parte de este Tratado, pero gracias á sérios estudios é investigaciones ha podido evitarse en parte esta importacion regenerando nuestras razas indígenas mediante el exámen microscópico.

## SEGUNDA PARTE.

### EXPLOTACION DE LA INDUSTRIA SERÍCOLA.

#### CAPÍTULO I.

##### EDIFICIOS Y LOCALES NECESARIOS PARA LA PRODUCCION DE LA SEDA.

La produccion de la seda por medio de la cria del gusano necesita un local cuya extension sea proporcionada al número de onzas de semilla que se traten de incubar, y que por término medio contiene 40.000 insectos cada una.

Entre los más modestos labradores se dedican á este objeto las salas destinadas á graneros que durante los meses de Abril y Mayo suelen estar vacias; otros más pobres aprovechan hasta sus propias habitaciones, particularmente en las últimas edades que los gusanos adquieren notables dimensiones.

En la primera edad, que transcurre en unos cinco dias, cada onza de semilla necesita dos á tres metros cuadrados de superficie; en la segunda, que dura otro tanto, cinco

metros; en la tercera, que dura siete dias, 10 metros; en la cuarta, que su duracion es igual, 20 metros, y en la quinta, que dura cinco dias, 30 á 40 metros cuadrados.

La mayor espaciosidad en las crias, como higiénica, produce los resultados más favorables.

Ahora, suponiendo que en las andanas que se levanten puedan establecerse seis altos, y que cada cañizo tenga una superficie de un metro cuadrado, ocuparán en cada sala un espacio ó superficie de cuatro metros cuadrados, á la cual será necesario agregar casi otro tanto para dejar paso libre á la ventilacion y á la circulacion de las personas y trasporte de hojas y cañizos; de modo que por término medio, una sala destinada á la cria de los gusanos de seda necesita una superficie de 12 metros cuadrados para cada onza de simiente; así es que para 10 onzas necesitariamos 120 metros superficiales, ó sean 15 metros de largo por ocho de ancho, y una elevacion de unos cuatro metros que permita colocar á lo ménos seis cañizos unos sobre otros.

Esta extensión es más ó ménos considerable segun el término feliz ó adverso de la cria; pues segun los resultados que en las más prósperas circunstancias suele dar esta, se pierde generalmente del 25 al 35 por 100; de manera que puede reducirse el número de gusanos que llegan á concluir el capullo á 25.000 por cada onza de granos incubados.

Los grandes establecimientos dedicados en Francia á este cultivo con el nombre de *magnanerie*, y en Italia de *bigattiere* ó gusanerías, están fabricados con todas las proporciones de conveniencia para esta interesante producción.

Al mínimun, estos establecimientos son capaces de criar en su recinto de 100 á 200 onzas de simiente, y los



hay que hasta han incubado 1.000 y 2.000, entre ellos los más notables del respetable Conde Dandolo, que llegó á incubar 2.500 onzas cada año, con un producto de 15.000 kilogramos de seda, y cuyo valor era entónces de 1.500.000 francos, la que hoy casi valdria el doble.

A la muerte de este ilustre sericultor, sus descendientes, que ya habian adquirido una considerable fortuna, pasaron á manos de otros sus importantes establecimientos, incluso los 80.000 piés de moreras que destinaban á esta notable produccion.

Los edificios dedicados á la industria sérica en la proporcion de 100 onzas anuales, consisten en un edificio cuadrilongo de 60 metros de largo por 10 de ancho, con una elevacion total de 12 metros, formando cada cuatro un piso. Las paredes de estos edificios son de mampostería y fábrica de ladrillos bastante gruesas, no sólo bajo el punto de solidez, sino de resistencia á las variaciones atmosféricas, á fin de que los cambios de temperatura no se hagan sensibles en el interior de ellos. Estos edificios están provistos de puerta de entrada, depósito para las hojas, sala de incubacion, estufas de agua caliente que por medio de tubos comunican un calor graduado, constante y uniforme, sin producir humo, ni ménos sequedad en las habitaciones, y un número de ventanas laterales de dos metros de alto y 1,20 de ancho, equidistantes 2,50 metros unas de otras, provistas de cristales y de persianas ó cortinas de esteras ó juncos que permitan la circulacion del aire y moderen la luz interior, al mismo tiempo que sea fácil contener la temperatura en los límites necesarios que indicaremos al tratar de la cria.

Al construir todo edificio debe tenerse por norma que para cada onza de semilla que trate de incubarse se necesita un espacio interior de 72 metros cúbicos, de modo

que para 100 onzas hemos calculado uno de 7.500 metros cúbicos, comprendido el volúmen que proporciona la cubierta del edificio, cuya mayor elevacion puede aprovecharse.

La exposicion y situacion de estos edificios debe instalarse en lugares ventilados, léjos de sitios húmedos, nebulosos y mal sanos, y que al mismo tiempo las corrientes atmosféricas no puedan ejercer su influencia aumentando ó disminuyendo la temperatura interior de estos; que las partes principales del edificio estén más expuestas á Levante y Poniente, y las extremas á Norte y Mediodía, á fin de que no experimente ni demasiado calor ni frio. Tambien es muy conveniente establecer estos edificios en lugares silenciosos, léjos del ruido de las fábricas ó carreteras que pueda perturbar el trabajo de los gusanos; no obstante que subsisten opiniones muy contrarias sobre la alteracion que producen la electricidad, las tempestades y los fuertes sacudimientos de las tronadas en la vida y elaboracion de estos insectos, en particular durante la confeccion del capullo, aunque segun la razon natural parece que deben serles bastante sensibles.

La puerta del edificio debe comunicar con el aposento destinado al acopio de las hojas, y el cual no debe participar de la accion templada de la estufa. La estufa ú hornillo calentador de la caldera del agua que está en comunicacion con los tubos que trasmiten el calor á las habitaciones laterales y superiores, está colocado en un rincon del edificio, dando salida al humo exteriormente, aunque las antiguas estufas se servian de este para calentar las habitaciones; pero este sistema ofrecia el inconveniente de poca regularizacion de la temperatura; más expuesta á variaciones repentinas, porque un líquido como es el agua no se enfria tan fácilmente como el gas ó humo que llena

los tubos, y experimenta una corriente y se renueva constantemente.

El coste de la mampostería y obra de fábrica de un edificio de esta clase para incubar 400 onzas de semilla, aunque dependa de las circunstancias locales, puede calcularse con el número correspondiente de ventanas, cubierta, pisos de madera, andanas para colocar los cañizos, estufa ó calorífero, en..... 40.000 pesetas.

Para cada 10 onzas de semilla se calcula necesario una hectárea de terreno con 300 moreras de alto fuste, que dan 10.000 kilogramos de hojas; que calculadas necesarias 3.000 plantas para 100 onzas, costarian con 10 hectáreas de terreno..... 20.000 »

Aunque el coste de las 400 onzas de semilla hoy sea poco más de 4.000 pesetas, y los jornales empleados asciendan á otras 2.000, tendremos que con este gasto y el del cultivo y poda de las 3.000 moreras podremos cada dos años sacar un producto de 5.000 á 6.000 kilogramos de capullos, que valen 40 á 50.000 pesetas, ó 300 á 600 kilogramos de seda, cuyo valor es de 60 á 80.000 pesetas, aunque tengamos que pagar también el gasto del hilado.

Para el cuidado y asistencia de cada onza de semilla y recoger la hoja, en las dos primeras edades bastan dos personas; en las últimas se necesitan tres y aun cuatro.

Yo desearia que ocho ó diez mil labradores que hay en España, y que pueden dedicar algunas hectáreas de terreno á este cultivo, hiciesen ensayos, principiando por plantar dos ó tres hectáreas de moreras cada año; y en vista de la hoja que puedan disponer, la aprovechasen para criar los gusanos, teniendo presente que para cada 25 gramos de semilla se necesitan 1.000 kilogramos de hoja de las especies ingertadas, aunque de las silvestres se consume algo ménos; pero es menester calcular

que haya sobrante cada año cerca de una tercera parte de las hojas que deben quedar en los árboles para no privarles de estos órganos, que necesitan para su vegetación y buen desarrollo, y al mismo tiempo para suplir á cualquiera necesidad que ocurra al término de la cría.

Los gusanos consumen por cada onza de semilla, que contiene de 35.000 á 40.000 insectos, las hojas siguientes:

En la primera edad, que dura 5 dias,	5	kilógramos de hoja,
En la segunda	4	15
En la tercera	7	50
En la cuarta	7	140
En la quinta	5	900 á 1.000
TOTAL.....		<u>1.110 á 1.200</u>

Con una onza de semilla, que por lo regular pesa de 28 á 30 gramos, se sacan 50 á 60 kilogramos de capullos. En algunos casos afortunados se han sacado mayores cantidades, atendido el volúmen de estos, por la robustez de los gusanos y número mayor que llegan á concluirlos, y tambien por término medio se obtienen cinco á seis kilogramos de seda de estos, ó sean uno por cada diez de capullos.

Hemos dicho que una hectárea de terreno plantada con 300 moreras de alto fuste pueden dar 10.000 kilogramos de hojas, capaces de alimentar á diez onzas de semilla, para lo cual se necesitan siete años, como hemos indicado al tratar de las plantaciones de este árbol.

Los labradores que tuviesen la fortuna de conseguir en sus tierras una buena vegetación de sus moreras y que los gusanos creciesen sanos y robustos, pueden sacar gran provecho dedicando una buena parte de los capullos á la producción de la semilla, pues por cada kilogramo de capullos se pueden sacar dos onzas de semilla, que hoy se paga á 10 pesetas la onza.

## CAPÍTULO II.

HISTORIA NATURAL Y DESCRIPCION ORGÁNICA Y FISIOLÓGICA DEL BOMBYX MORI,  
 Ó GUSANO DE SEDA DEL MORAL.

El gusano de seda que se nutre de las hojas del moral, llamado *Bombyx mori*, como lo describen Aristóteles y Plinio, pertenece á la clase de los lepidópteros ó insectos de alas escamosas; á la familia de los falénidos ó nocturnos, y al género de los bombicios, que producen la seda sus orugas, con la cual tejen el capullo en que se envuelven para experimentar sus metamorfosis ó trasformaciones en ninfas ó crisálidas, y despues en mariposa.

Los modernos entomologistas han caracterizado el género de los bombicios, por ser sus orugas lampiñas, con un apéndice cónico y encorvado hácia atrás en el penúltimo anillo, como lo demuestra la figura QE, que representa al gusano en la quinta edad.



Huevos ó semillas y orugas en las cuatro primeras edades del *Bombyx mori*.

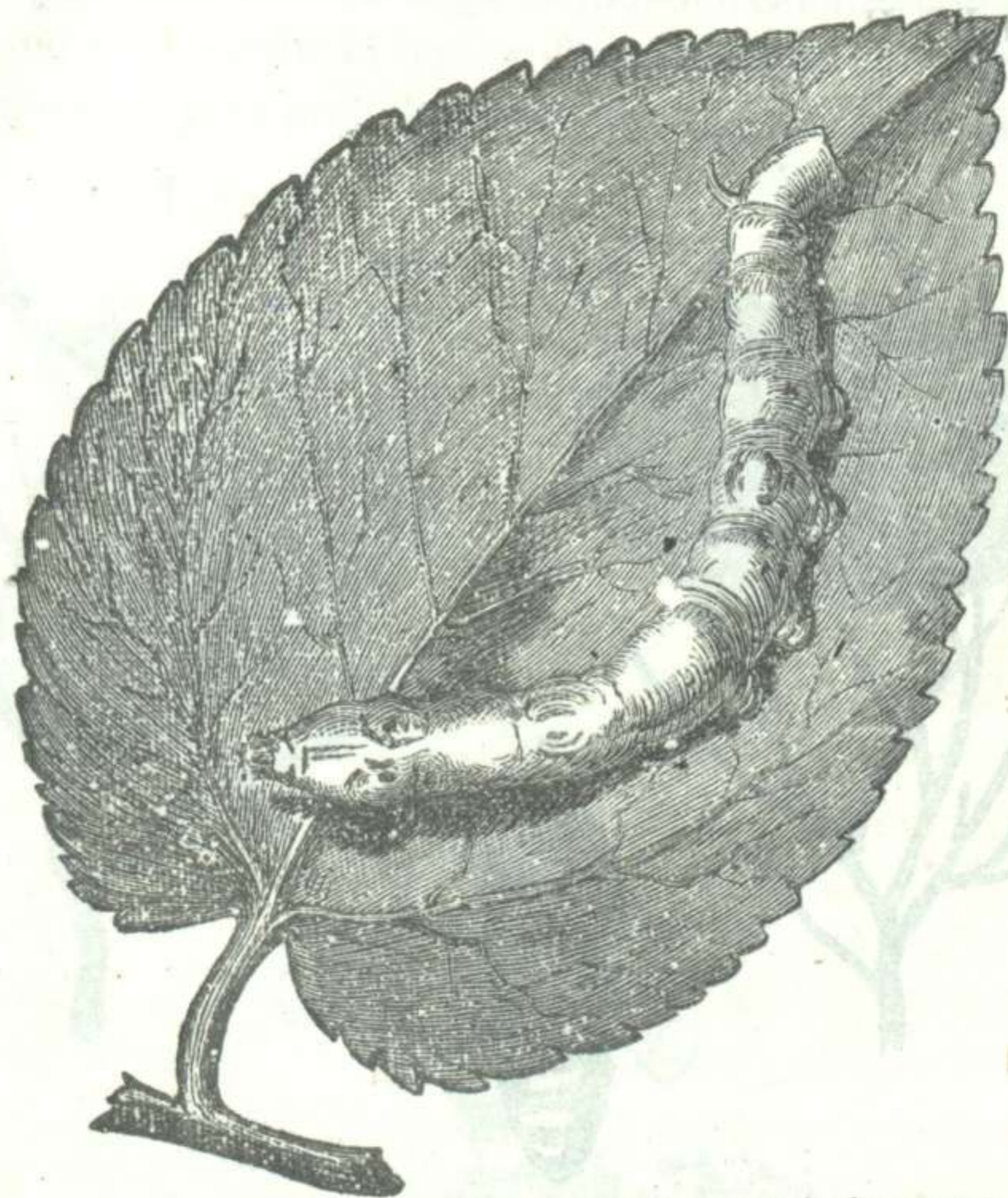
En las figuras A, B, C y D se ve en primer lugar el tamaño natural de los huevos ó semillas, de donde nacen

las pequeñas orugas, que representa la figura A; el de estas á los seis dias de su nacimiento, que experimenta una crisis ó sueño, en los que se desprende de su piel, y esta vuelve á repetirse á los cuatro dias; despues á los siete, en los cuales han alcanzado las dimensiones de B y C; y por último, á los siete dias, ó sea á los 24 de su existencia, se despoja por última vez de su piel, en la que ya ha adquirido las dimensiones de la figura D.

A estos períodos de su vida, en que experimentan estas trasformaciones, se le designa con el nombre de edades, y á estas crisis ó sueños en que se despoja de la piel se llama vulgarmente *dormida* y *muda*; así es que las figuras A, B, C y D representan á las orugas ó gusanos en la primera, segunda, tercera y cuarta edad, y en el tiempo de sus dormidas ó mudas.

Cuando ha terminado este cuarto período, la oruga come con una extraordinaria voracidad; se calcula que cada gusano consume durante los seis dias posteriores, á la cuarta y última muda, 30 gramos de hojas, cuatro veces más que durante los 24 dias que ha vivido anteriormente; entónces llega á tomar las dimensiones que indica la figura QE, quinta edad: luego cesa de comer, evacua sus excrementos, se vuelve de un color blanco rosado, aparece casi trasparente, y expele por la boca, por medio de una especie de hilera que tiene debajo del esófago ó canal alimenticio, el licor sedoso, que al contacto con el aire atmosférico se solidifica, y con él construye, figura E, el capullo de seda, figura F, en que se encierra para experimentar la admirable trasformacion de gusano en ninfa ó crisálida, figura S, y de esta en mariposa, que llega á completarse despues de 15 ó 20 dias en que nace esta para procrearse por medio de la fecundacion de los dos sexos, figura A y B; que á los dos ó tres dias pone la

hembra, figura H, los huevecitos ó semillas en número de 400 á 500, y cuyo peso es por término medio cada 1.400 un gramo.

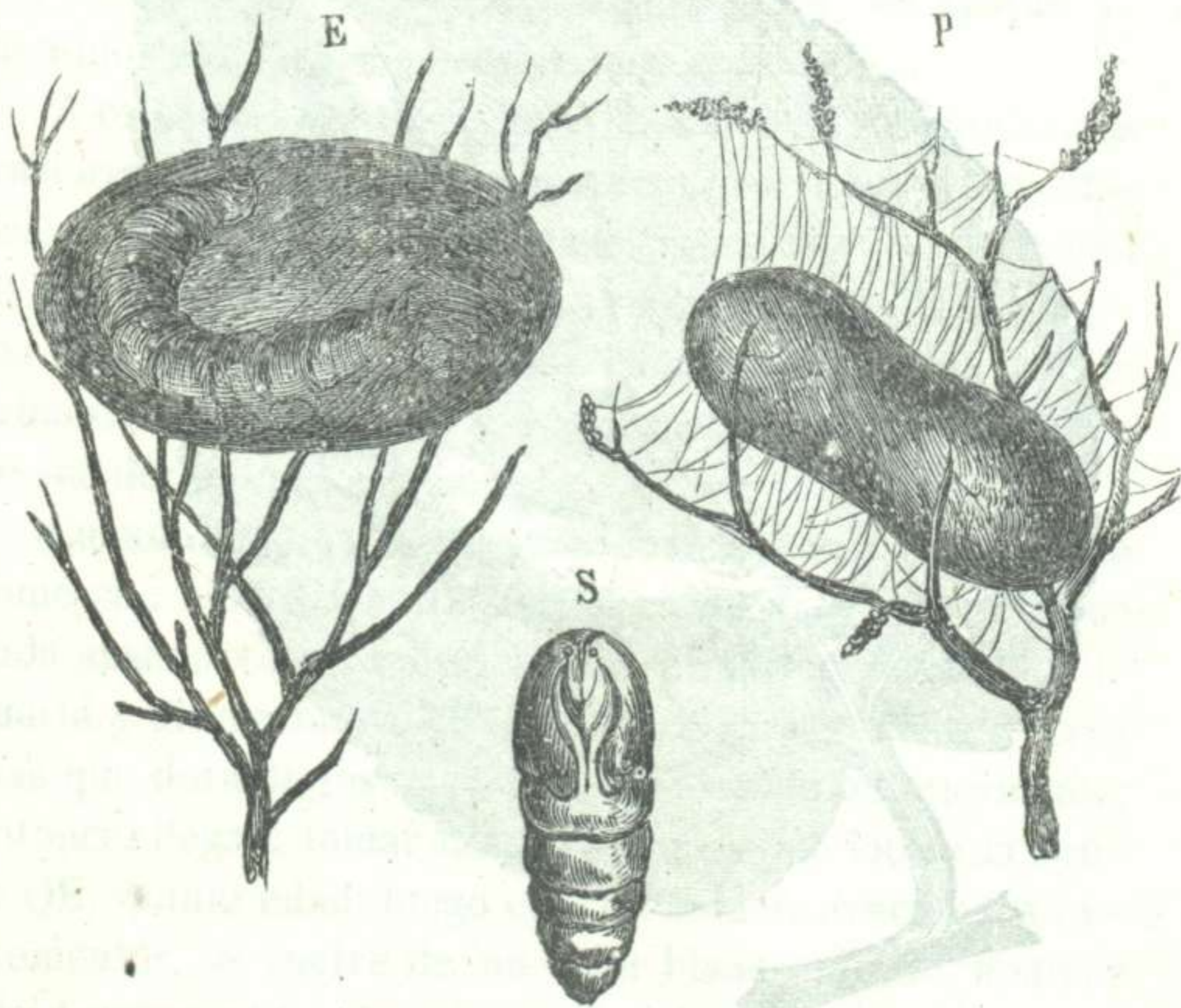


QE.—Gusano en la quinta edad sobre una hoja de morera.

Las semillas ó huevecitos que han puesto las mariposas se conservan sobre telas ó cartones hasta la primavera próxima si son especies anuales, ó bien nacen espontáneamente á los pocos dias de haber sido puestos en las razas bisanuales ó bivoltinas.

Las mariposas de los bombicios se distinguen por tener los machos las antenas plumosas y las hembras dentadas; sus alas son blancas con algunas líneas trasversales

y oscuras, y las alas superiores desbordadas por las inferiores y faltas de aparato para retener las alas horizontales durante el reposo. Los machos tienen las alas más arqueadas, y por lo regular las hembras son mayores, figura B y H.

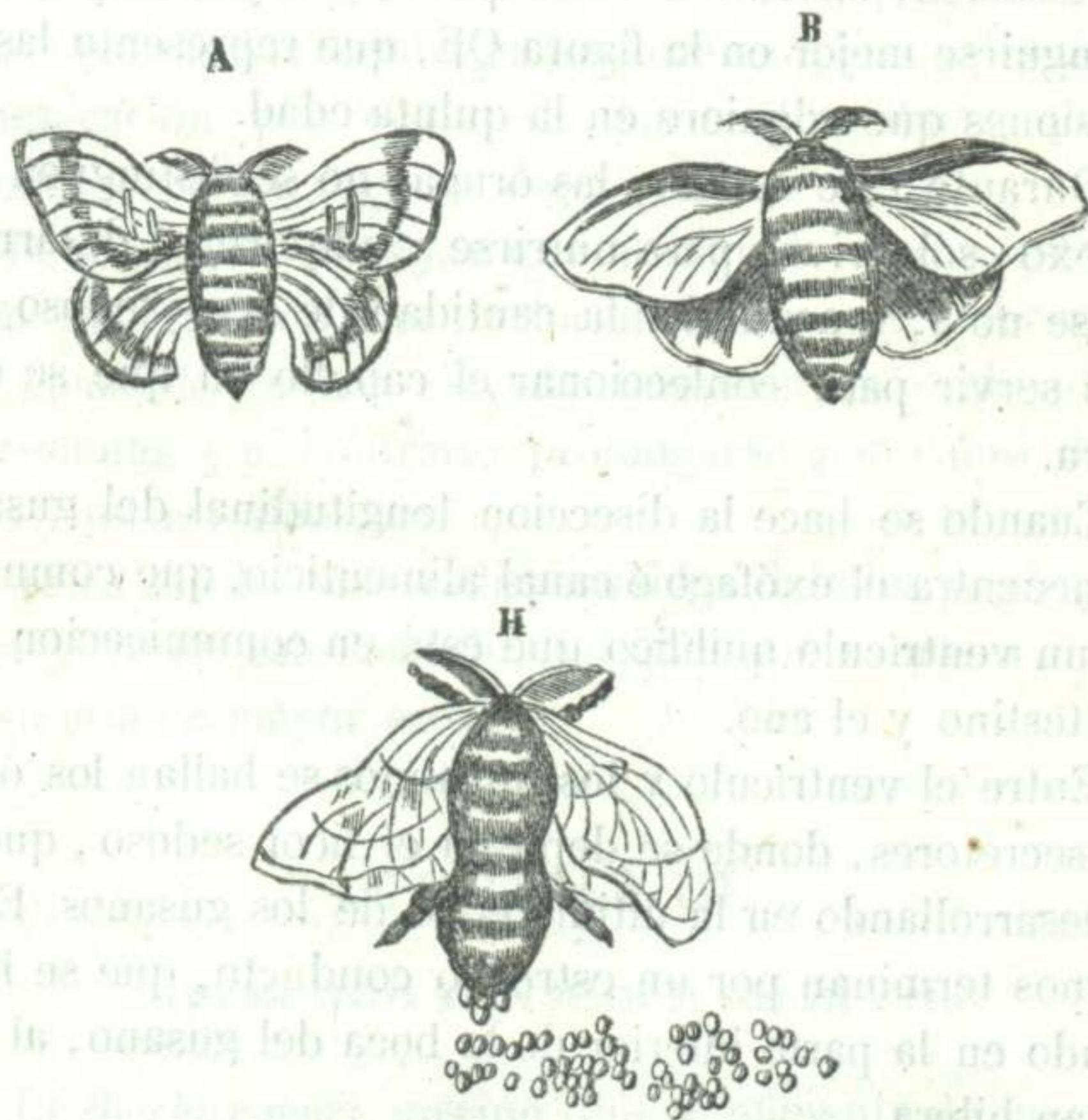


E. Gusano elaborando el capullo en el bosque.—P. Vista del capullo concluido.—S. Crisálida.

Como estas mariposas pertenecen al género de los falénidos ó nocturnos, revolotean por la oscuridad; así es que deben tenerse durante su corta vida á media luz; y como no toman ningun alimento, perecen extenuados los machos casi despues de fecundar las hembras, y estas luego que han puesto los huevecitos ó semillas, prolongándose todo lo más su existencia seis ú ocho dias.



Los órganos generadores de la mariposa macho se distinguen exteriormente por las partes que contribuyen á la cópula. El pene, que se halla en comunicacion interior por medio de un largo conducto ó canal escretor, en medio de él recibe el líquido fecundador de dos vesículas seminales, y se prolonga hasta terminar en dos testículos.



A. Mariposa macho.—B. Mariposa hembra.—H. Mariposa hembra poniendo los huevecitos ó semillas.

En los órganos generadores de la hembra aparece al exterior la vulva; esta se comunica interiormente con dos ovarios, cada uno formado por cuatro conductos ó ramificaciones, donde se hallan los huevos; á la base de los ovarios se encuentran varias vejigas seminales que reciben el sémen del macho, y que contribuyen á fecundizar los huevos y á facilitarles su elemento vital.

El gusano de seda, cuando sale del huevo en estado de oruga, su piel es casi negruzca, algo pelosa; pero á los 6, 10, 17 y 24 dias de su existencia, que experimenta las trasformaciones del cambio de su piel, esta se vuelve cada vez más lisa, de un color gris blanquecino; su forma es anular, y se halla provisto de ocho patas para su traslacion; su cabeza es lustrosa, y cuya forma puede distinguirse mejor en la figura QE, que representa las dimensiones que adquiere en la quinta edad.

Durante este estado, las orugas no se distinguen por su sexo; sólo viven para nutrirse y adquirir el desarrollo que se nota, y acumular la cantidad de licor sedoso que debe servir para confeccionar el capullo en que se encierra.

Cuando se hace la diseccion longitudinal del gusano, se encuentra el exófago ó canal alimenticio, que comunica con un ventrículo quilífico que está en comunicacion con el intestino y el ano.

Entre el ventrículo y los intestinos se hallan los órganos secretores, donde se deposita el licor sedoso, que se va desarrollando en la última edad de los gusanos. Estos órganos terminan por un estrecho conducto, que se halla situado en la parte inferior de la boca del gusano, al que llaman hilera.

Cuando estos órganos se encuentran llenos de este licor, el gusano cesa de comer, y contrayéndose lo arroja, y al contacto del aire se solidifica y forma una hebra de seda, y con la que elabora el capullo en que se encierra.

A los pocos dias el gusano se trasforma maravillosamente en ninfa ó crisálida, que es de un color amarillo oscuro, en la cual poco á poco se delínean las facciones de la mariposa, que sólo tarda 16 á 20 dias en salir de él, rompiendo el capullo por medio de un licor que segre-

ga. En este estado sólo vive algunos dias en la oscuridad para unirse ámbos sexos y reproducir su especie por medio de la semilla ó huevecitos que ponen las hembras.

Los gusanos respiran por medio de unas tráqueas elásticas situadas á cada lado de los anillos segundo y tercero, en los que faltan los estigmas, y por medio de ramificaciones con los centros nerviosos (no existiendo vasos venosos ó arteriales en los gusanos), los cuales tienen comunicacion por medio de las contracciones que se observan con los órganos digestivos.

Debe tenerse presente que el período en que este insecto experimenta sus trasformaciones suele abreviarse por efecto de la más elevada temperatura y abundante nutrimento, y al contrario prolongarse por causa de los frios y escaso alimento.

Tales son los más indispensables detalles orgánicos y fisiológicos de este insecto, del que nos vamos á ocupar de su cria en mayor escala.

### CAPÍTULO III.

#### CRÍA DEL BOMBYX MORI Ó GUSANO DE SEDA DEL MORAL.

El *Bombyx mori*, gusano que se alimenta de las hojas del moral, era conocido en Europa tres siglos ántes de nuestra era, segun las descripciones que hacian de él los naturalistas de aquella época, como Aristóteles; aunque en la Persia y en la China, á pesar de ser originario de la India, se habia aclimatado y se criaba domésticamente, segun las tradiciones de aquellos países, 26 siglos ántes de nuestra era, el cual habia permanecido en estado silvestre, como otras varias especies de *Bombyx* que se han aclimatado posteriormente en varias partes del globo para

utilizar su trabajo en la producción de su materia sedosa que se aplica á tejidos y otros artefactos.

Su introducción en Europa se cree fué á mediados del siglo VI, aunque San Isidoro en el III, durante la dominación de los godos, hace mención en sus obras de los ornamentos sagrados que se tejían de seda en aquella época; pero fué durante la dominación árabe cuando esta industria tomó su mayor desarrollo en España, notablemente en Andalucía, donde un millón de habitantes se ocupaban en la producción de la seda y elaboración de los preciosos tejidos que se exportaban á otras naciones.

Durante trece siglos se había perpetuado y reproducido en nuestro continente la semilla importada de la Persia, hasta la mitad del presente en que una terrible epizootía, debida á la presencia de parásitos vegetales en su organismo, ha venido á destruir casi enteramente las razas que durante tan largo período se habían aclimatado entre nosotros, y á las que llamamos indígenas, las cuales habían permanecido ilesas sin que en tanto tiempo la historia recuerde una calamidad semejante.

Aniquiladas estas especies indígenas por la mortalidad que las desolaba, á consecuencia de esa enfermedad cuyo origen era desconocido, se recurrió para hacer algunos ensayos con la semilla de otros países lejanos, donde aun no había invadido este azote, desde la Grecia á la Turquía, luego á la Persia y á la China; pero no estando estas exentas de la epidemia, ya no hubo límites, y fué por último necesario traerlas del Japon, donde al parecer hasta hoy no se ha manifestado síntoma alguno morboso, aunque á los dos ó tres años de su importación han experimentado una degeneración que había hecho sospechar con más fundamento, si la enfermedad del gusano pudiera residir en la morera que los alimentaba; pero que las in-

investigaciones posteriores han venido á confirmar la presencia de esos parásitos embrionarios que con su desarrollo producian la muerte del gusano, y que mediante los exámenes microscópicos y sistemas de crias aisladas han podido regenerarse nuestras razas indígenas, escogiendo las que presentaban un estado sano.

En este último quinquenio se han introducido para Francia é Italia cerca de 15 millones de onzas ó cartones de semillas; y segun datos de la Sociedad bacológica italiana, solo en Italia se han importado más de dos y medio millones anuales, cuyo coste ha sido de 38 millones de francos cada año.

Hemos dicho que cada carton contiene por término medio 40.000 gusanos, de los cuales una tercera parte perece generalmente ántes de llegar al término que le señala la naturaleza; aunque esto depende mucho tambien de los cuidados que se les prodigan durante su cria, y de las condiciones de salud y robustez con que ha sido engendrada la semilla.

#### **Eleccion de la semilla de los gusanos de las especies indígenas.**

Cuando se cuente con un local espacioso para contener la cria de los gusanos de seda, y con la cantidad de hoja proporcionada á la de la semilla que se trate de incubar, debe pensarse en hacer la eleccion de las semillas más sanas de los gusanos que hayan dado los mejores resultados; y en esto no debe economizarse nada, porque seria todo perdido si se tratase de incubar una semilla enfermiza ó de procedencia sospechosa, tanto más en esta época que ha predominado la enfermedad, con la que pudieran verse defraudadas las esperanzas de los sericultores.

Se han indicado algunas señales para conocer la bondad de las semillas, por ejemplo: el del color y la pesadez, las que sumergiéndolas en agua templada, en particular cuando se desprende de los cartones y telas en que se hallan fijadas, sobrenadan las que no han sido fecundadas; pero esto no basta para conocer las que son de procedencia que acredite su buena calidad y perfecto estado de salud, además de los cuidados y precauciones que hayan presidido á su excelente confeccion, origen muchas veces de los buenos resultados que se desean.

El Doctor Kauffmann ha observado que echando algunos granos ó semillas en agua hirviendo, si tomaba un color de lila, era señal que estaba sana, y al contrario si se volvía de un color rojo ú oscuro.

El Doctor Osimo de Pádua halló en 1857 con el exámen microscópico de los huevecitos de gusanos los corpúsculos cuya intensidad hoy viene considerada para evaluar el grado de infeccion de las semillas; pero como este procedimiento pudiera dar lugar á algunos errores en la práctica, se recomienda con más eficacia el exámen de la semilla mediante una pequeña cria anticipada.

Las que aun pudieran subsistir en la Península no deben aceptarse sino procedentes de personas en las que se pueda confiar absolutamente, que no ofrezcan la menor duda de su buena calidad, y en las que hayan introducido los mejores procedimientos; segun exponemos en este tratado; lo mismo de las de otras de Europa. En último resultado debe recurrirse á las especies verdaderamente originarias del Japon y que hubiesen sido importadas por casas de toda garantía, ó por los agentes del Gobierno, porque en todo caso deberíamos sufrir las fatales consecuencias de una mala eleccion, y sobre lo cual trataremos extensamente en los gusanos japoneses.

**Alimento del Bombyx mori.**

A pesar de los innumerables experimentos que se han hecho en varias épocas y lugares para alimentar al *Bombyx mori* con hojas diferentes del moral, no ha sido posible conseguir un buen resultado.

El único árbol que se habia creído podia sustituir al moral negro y á la morera blanca y sus muchas variedades era la *Maclura aurantica*; pero sus resultados no fueron favorables, por lo que no debe considerarse como consecuente para la continuacion de nuevas crias, notándose la degeneracion del gusano y de su producto.

En algunos países faltos de hojas de morera en la primera edad, tienen la costumbre de darle las hojas de lechuga, de escorzonera, de la zarzamora; pero es menester evitarlo, porque la morera es el único árbol que puede alimentar esta especie, sobre la cual se ha criado silvestre por espacio de muchos siglos.

Es muy posible que la temperatura de los países donde habia existido en este estado, era ántes más elevada por efecto del calor central del globo, que la acrecentaba en las estaciones más frias, así como vemos los hombres de épocas anteriores que no necesitaban los vestidos que usan las generaciones presentes, por lo que ha sido más conveniente la cria doméstica en que se ha multiplicado, permaneciendo aun en estado silvestre los gusanos del roble, cuyas descripciones haremos en el penúltimo capítulo de este Tratado.

Durante las primeras edades conviene suministrarles las hojas delgadas de las moreras silvestres que pueden comer mejor los pequeños gusanos, reservando las más dobles y consistentes para las últimas edades, sobre todo

las más sustanciosas de los grandes árboles, que deben contener mayor cantidad de materias resinosas y azucaradas, que contribuyen á la formación del licor sedoso, cuando el gusano se prepara á fabricar el capullo.

La cosecha de las hojas conviene hacerla despues que el sol ó el calor del dia ha evaporado la humedad del rocío de la noche ó de la lluvia, porque la hoja mojada es muy perjudicial al gusano. Los labradores llevan un saco atado á la cintura en forma de bolsa, y en el que depositan la hoja que van arrancando de los árboles, que algunos cortan una á una, y otros frotando la mano sobre la rama arrancan todas las que pueden coger de una vez.

En los casos que estas se encuentren elevadas, se emplean unas escaleras, evitando lo posible el trepar sobre los árboles, que con el peso de los hombres se dañan considerablemente. Se extiende por tierra un lienzo, sobre el cual se echan las hojas, y al momento que está lleno se lleva al almacén, donde se depositan en un aposento limpio y bien ventilado, evitando el tenerlas amontonadas en capas de más de un pié de espesor, y deberá de removerse para que se airee y no fermente; pues si bien conviene tener de repuesto para cuando se tema la lluvia, es preferible el consumo de ella inmediato, porque la hoja se altera despues de estar mucho tiempo separada de las ramas del árbol, y no es favorable para la alimentación del gusano, particularmente las hojas delgadas, que fácilmente se marchitan.

Es menester no dar á los gusanos hojas secas ni fermentadas, con las que se enfermarian, y ménos mojas de la lluvia, en cuyo caso al hacer la cosecha se comprimen y envuelven en el lienzo ó sábana, que por medio del calor que se desarrolla, en un par de horas evaporan



despues la humedad con sólo desenvolverlas y airearlas; así se evita esta humedad tan nociva.

Durante el dia y la noche debe suministrarse á los gusanos la cantidad de hojas que se considere prudente para una buena alimentacion, la que depende del número de gusanos que sobreviven, y en este concepto conviene estar prevenido para que más bien sobre que falte en los últimos seis dias, en los que el gusano come cuatro veces más que en toda su vida, para lo cual se necesitan mil kilogramos de hojas por cada onza de semilla por término medio.

Esta cantidad de hojas depende del buen éxito de la cria de los gusanos, cuando la mayor parte logra confeccionar el capullo, con lo que puede considerarse que la mayor cantidad de hojas viene convertida en seda, y esto se verifica en la última edad, en que el gusano come extraordinariamente, produciendo un ruido semejante al de la lluvia.

La eleccion de las hojas de plantas bien situadas en terrenos un poco elevados, más bien secos y ventilados, contribuye á la conservacion de la salud de los gusanos.

#### **Incubacion ó avivamiento de las semillas de los gusanos.**

Los gusanos de seda pueden nacer espontáneamente bajo una temperatura continúa en diez ó doce dias de 15 á 16° centígrados, la que es muy frecuente á mediados de Marzo en las provincias del litoral de Andalucía, época en que las hojas de las moreras comienzan á desenvolverse; pero en las demás provincias de Valencia y Murcia, y aun en el centro de Andalucía, no sucede lo mismo hasta los primeros de Abril. Este procedimiento, si bien ofrece

la ventaja de obrar la naturaleza sin ningun artificio, tiene la contrariedad que los gusanos no nacen en pocos dias, y muchas veces queda sin avivar gran parte de la semilla.

Para obviar este inconveniente ha sido preciso servirse de un aparato llamado *incubador*, que lo mismo puede aplicarse á avivar las semillas de los gusanos que los huevos de las aves, regularizando el grado de calor que requieren. Se han construido de varias formas y dimensiones, segun la cantidad que necesite incubarse, pero que se reducen á una especie de alacena ó armario de madera bastante doble para que las variaciones atmosféricas exteriores no se hagan sensibles en su interior, y por el cual circulan dobles fondos de hoja de lata, ó bien tubos de plomo llenos de agua templada ó caliente que comunican con una pequeña caldera, que en su fondo recibe el calor de una lámpara de espíritu ó de petróleo de estas que se gradúa la llama por medio de un canutito, y que mediante un termómetro y un higrómetro que se tiene colocado dentro de los estantes se reduce ó aumenta la llama para disminuir ó aumentar la temperatura, y tambien abriendo las puertas de dicho armario.

La temperatura de la semilla que trate de avivarse artificialmente debe aumentarse gradualmente, principiando por 15 grados centígrados, y aumentándola un grado por dia hasta los ocho ó diez dias, en que no deberá exceder de 24 á 25 grados centígrados ó 20 Reaumur.

La semilla debe colocarse extendida en pequeñas cajitas de madera forradas interiormente de papel, y que contengan una onza cada una aproximadamente, sobre las que se colocarán papeles agujereados con algunas tiernas hojas de morera para que los gusanitos que nazcan hallen desde luego algun alimento. Como que estos efectúan su nacimiento en las primeras horas de la mañana y

en las de la tarde, se tendrá cuidado de cambiar los papeles con las hojas que contienen los gusanos nacidos, y se trasportarán á una habitacion en que puedan conservarse con una temperatura de 24 á 25 grados centígrados por medio de estufas ó aparatos de agua caliente. Esta temperatura, que le es necesaria en la primera edad, puede reducirse hasta 17 ó 18 grados centígrados en las últimas edades; pero ante todo debe procurarse al gusano un aire puro, libre del gas ácido carbónico de la combustion de las estufas ó braseros, que les es mortal; lo mismo que del de las hojas que desprenden durante la noche, y tambien de los gases mefíticos y miasmas desagradables que exhalan en su mayor edad estos insectos, sea por su respiracion y traspiracion, como los que resultan de sus excrementos y lechos.

Debe prohibirse rigorosamente el fumar y el olor del tabaco en los criaderos, porque es un terrible veneno para los gusanos.

Se tiene la costumbre en muchos pueblos de avivar la semilla llevándola las mujeres en saquitos en los pechos, y poniéndola debajo de las cubiertas de las camas y aplicándole el calor de algun braserillo. Este procedimiento presenta la irregularidad de una temperatura muy superior, como es la del cuerpo humano (40 grados), mientras que no debe exceder de 25; además, se le somete á variaciones muy fuertes y repentinas, que obran de un modo muy perjudicial sobre la salud de los gusanos.

Los buenos cultivadores deben procurar la mayor regularidad en la temperatura desde la incubacion á la primera edad y desde esta hasta concluir el capullo, ascendiendo de 15 á 25°, y descendiendo, si es posible, desde estos á 20 centígrados, ó sean 16 Reaumur; estableciendo al mismo tiempo la renovacion del aire y la ventilacion

en las horas en que la temperatura exterior es mayor, aunque puede hacerse fácilmente desde las diez hasta las cuatro de la tarde, que por lo regular en esta estacion se halla un ambiente que no es inferior á estos límites; y en caso que supere deben hacerse las renovaciones en las horas que la atmósfera presente un grado adecuado á la temperatura de 20 á 25 grados centígrados, que es la más conveniente para la cria de los gusanos segun las edades.

Para la próxima estacion tendré á disposicion de los sericultores algunos de estos incubadores, que despues de utilizarlos para avivar las semillas de los gusanos de seda pueden aprovecharlos para incubar los huevos de varias aves sin necesidad de esperar las cluecas, y con lo cual pueden reproducirse muchas especies de aves con la mayor actividad, elevando la temperatura y modificando el estado higrométrico, ó sea de humedad, de estos aparatos para no desecar la albúmina de los huevos, y lo mismo debe tenerse presente en la cria de los gusanos de seda.

Todo establecimiento de sericultura debe estar provisto de un termómetro; y aunque muchos se sirven de la escala de Reaumur, que es de 80 grados el punto de ebullicion del agua, en este Tratado adopto por base la escala centígrada como la que debe prevalecer en lo sucesivo, con la que hallarán una diferencia proporcional de 20 á 25, ó sea de un quinto de más; y tambien conviene tener un higrómetro, dicho de *Saussure*, que por medio de un cabello, que se contrae por efecto de la sequedad, cambia de direccion la aguja que indica el estado de sequedad del aire, y viceversa, se extiende por la accion de la humedad.

Un buen higrómetro desde luego podrá indicar los momentos en que exista un exceso ó defecto de hume-

dad; en el primer caso puede corregirse por medio de la renovacion del aire interior por el exterior; si es más húmedo por el de las estufas, y si es más seco estableciendo algun recipiente de agua interior; pero que este último caso no llega jamás á verificarse, porque el gusano traspira una enorme cantidad de agua en estado de vapor de la hoja que digiere, y es preciso ante todo renovar el aire, porque de lo contrario serian muchos los que enfermarian.

La humedad es muy perjudicial á los gusanos. En los tiempos húmedos ó lluviosos los gusanos padecen un mal-estar y perecen bastantes, lo mismo en las épocas de grande calor. La vida del gusano está regularizada por la temperatura y el alimento que se le suministra. Una temperatura fria prolonga su existencia más de los 28 á 30 dias, término medio de su vida; la escasez y mala calidad de los alimentos ejerce tambien las más fatales influencias; así es que durante el tiempo de su cria debe presidir una inteligente direccion y las más acertadas disposiciones, en la que se fundan los beneficios de esta importante industria rural, que como muchas de esta clase se hallan abandonadas á prácticas rutinarias, que en su consecuencia no dan desde luego buenos resultados, y que por lo general se atribuyen á otras causas distintas.

#### **Primera edad de los gusanos.**

Transportados los gusanos recién nacidos á una habitacion más reducida, y que tenga una temperatura de 24 á 25 grados centígrados, permanecerán en ella toda la primera edad. En este estado no ocupan un espacio mayor de dos á tres metros cuadrados por cada onza de semilla, que contiene por término medio 40.000 gusanos.

Deberá suministrárseles las hojas delgadas, aunque

algunos acostumbran á dárselas cortadas en la primera edad, en seis intervalos del dia durante los cuatro ó cinco dias que dura esta, y para lo cual se tendrá cuidado de colocar en una parte los nacidos en un mismo dia, para que al término de cada edad puedan casi todos efectuar la dormida ó sueño en un mismo período.

Durante este tiempo el gusano permanece inactivo, con la cabeza levantada; presenta un color más lustroso hasta que se despoja de la piel, que era de un color oscuro y pelosa, y aparece con otra de un color gris claro.

El sueño de estos insectos por lo regular dura poco más de un dia. En este intermedio es necesario no molestarlos dándoles comida, ó cuando ménos á los que se encuentren más ó ménos adelantados ó despiertos, y lo que es fácil hacer colocando un bastidor con una red, con hojas en la parte superior, sin que esté en contacto con los gusanos que están durmiendo, que luego que se despierten trepan entre la red y dejan el lecho sobre el cual habian pasado la primera edad. Este lecho ó cama se saca fuera de la habitacion y los muchachos se encargan de examinarlo, si hay alguno rezagado ó medio enfermo, y los ponen en un bastidor llamado *la enfermería*, donde se van colocando todos los gusanos que se encuentran en las camas al mudarles los bastidores ó cañizos, y que se pondrá en una habitacion apartada del edificio.

La cantidad de hoja que consume por término medio el gusano en la primera edad no excede de cuatro á cinco kilogramos por onza de semilla.

En esta época, como el espacio que necesitan es menor, conviene tenerlos en una habitacion más reducida y templada; pero en la segunda edad ya es menester pensar en extenderlos en las andanas, de las que nos ocuparemos en ella.

**Segunda edad de los gusanos.**

Después de unos cinco días del nacimiento del gusano, este cambia de piel y se le trasporta á un bastidor por medio de una red cubierta de hojas, ó bien las hojas frescas que se cubren de los gusanos que se despiertan se trasportan sobre cañizos movibles, que están apoyados en un cuadro ó bastidor que presenta una superficie cuadrilonga de un metro cuadrado. Estos cuadros ó bastidores se colocan en forma de altos sobre unas andanas formadas con palos que se apoyan desde el suelo hasta el techo; las hay fijas y movibles que tienen su asiento y consistencia por medio de travesaños, que al mismo tiempo que le dan mayor solidez sirven de guía para sostener los cuadros de los bastidores. Unas veces, como he indicado, estos bastidores los forman simples cañizos; otras bastidores con redes de cuerda fina, como las de pescar; pero necesitan un suelo intermedio para recoger los excrementos que se desprenden al través de las mallas de la red. Estas redes ofrecen la ventaja de poderse cambiar con la mayor facilidad las camas de los gusanos, con lo que se logra una ventaja considerable, porque se evita el mal olor y las emanaciones de ellas, que son muy insalubres.

Los grandes establecimientos hallarán una notable economía, porque al cambiarles las camas, esto es, poniendo el bastidor con la red cubierto de hojas que apenas toque el lecho que existe para que no se les cause el menor daño, casi todos los gusanos trepan por las mallas, dejando el lecho ó cama, que como he dicho anteriormente se trasporta fuera del establecimiento y se examina cuidadosamente, recogiendo los gusanos que quedasen; pero

que no deben mezclarse con los buenos que han trepado, y dejarlos en una sala aparte y con cañizos y andanas en un punto lejano. En el Japon colocan los gusanos sobre unas esteras de junco.

Las camas de los gusanos se aprovechan para hacer estiercol, que se destina para abono de las moreras.

No habiendo estas redes, se tiene la costumbre de echarles hojas frescas, y luego que se ven cubiertas de gusanos recogerlas, y por medio de un cogedor hecho expresamente se trasportan á otro cañizo.

Durante esta segunda edad, que regularmente dura cuatro ó cinco dias, se le suministran cuatro ó seis comidas al dia, hasta que presentan los sintomas del sueño ó dormida y que cambian nuevamente la piel.

En este estado los gusanos ocupan una superficie de cinco á seis metros cuadrados por cada onza de semilla.

La cantidad de hojas que han comido asciende de 10 á 15 kilogramos por cada onza ó carton.

Será bueno esperar á renovar las camas despues que se despierten y hayan cambiado la piel, aunque no debe descuidarse en hacerlo ántes para que duerman sobre las hojas limpias. Luego se trasportan á los nuevos cañizos ó bastidores, donde deben ocupar un espacio mayor, y se efectuará colocando un bastidor con red cubierta de hojas, ó bien echando algunas hojas que se cubren de gusanos y se colocan sobre otros cañizos, extendiéndolos.

En la primera y segunda edad el cambio de las camas debe hacerse ántes y despues de las mudas, lo cual deberá verificarse con más frecuencia en las edades posteriores, tanto por razon de los mayores excrementos y residuos de las hojas, como tambien porque siendo la temperatura de la atmósfera más elevada, da origen á la produccion de miasmas deletéreos.



**Tercera edad de los gusanos.**

Para colocar los gusanos de esta edad se necesita una superficie de 10 metros cuadrados, ó sean tantos bastidores ó cañizos que tengan un metro en cuadro.

La temperatura que exigen en esta edad ya puede ser más reducida; 20 grados centígrados ó 16 Reaumur bastan para su existencia, aunque conviene que no experimenten cambios repentinos.

Es menester ejercer mayor actividad y vigilancia en estas últimas edades, tanto para suministrarles oportunamente el alimento que necesiten, como para cuidar la renovación de camas diariamente y separar los gusanos que presenten alguna señal de enfermedad, que por lo regular permanecen inactivos, lo que sucede cuando sin ser la época de su sueño comen poco ó se quedan entre las hojas de las camas.

La cantidad de hojas que necesitan en esta tercera edad es de 40 á 50 kilogramos por onza de semilla, y la duración regular de este tercer período es de siete días; pero este suele prolongarse por efecto de los frios y escasez de alimento.

Las comidas deben suministrársele en cuatro ó cinco veces durante el día; esto es, por la madrugada, á las diez, á las tres de la tarde y al anochecer, y sobre todo cuando se note que les hace falta.

Las camas es necesario cambiarlas diariamente excepto cuando duermen, sanear bien las salas, ventilándolas en las horas que la temperatura exterior es más á propósito.

Sólo deberá reducirse el darles menos alimento cuando se vayan durmiendo, y en este tiempo conviene de-

jarlos en reposo hasta que muden la piel; despues se les irá echando más hojas para trasportarlos á los nuevos cañizos ó bastidores, que será preciso extenderlos en mayor espacio, teniendo cuidado de observar la mayor limpieza posible.

#### **Cuarta edad de los gusanos.**

Despertados de la muda que habrán experimentado, se trasladan y extienden á los cañizos, donde deben ocupar un espacio de 20 metros superficiales por onza de semilla incubada, ó sean tantos cañizos de un metro.

Es preciso en esta edad, que dura siete dias, echarles la comida cuatro ó cinco veces al dia, y tener mucho cuidado de renovarles las camas, cada dia, porque el calor de la estacion y la fermentacion que se produce entre los residuos de las hojas y sus excrementos puede enfermarlos.

Es menester cambiar constantemente el aire en esta edad en que ya no necesitan una temperatura tan elevada. Evitar que el gas ácido carbónico que se desprende de las hojas durante la noche, y los gases deletéreos procedentes de la fermentacion de las camas, no asfixien ó produzcan la muerte de los gusanos. Esta edad es la más crítica y en la que se ha de ejercer una vigilancia muy activa, á fin de prevenir todas las causas que puedan alterar la pureza del aire que se respira y la presencia de los miasmas que se desprenden, y que pueden ejercer una influencia desastrosa sobre la cria de los gusanos.

Antes de efectuar la dormida ó muda se tendrá cuidado el dia anterior de tenerle cambiado el lecho, á fin de que puedan pasar el último sueño sobre el que respire con la mayor limpieza, sin estar sumergido en los gases mortíferos. Durante el sueño que este animalito per-

manece inmóvil con la cabeza levantada, y en el que se ven las señales de su padecimiento, se despoja por la cuarta vez de su piel; y si se les echan algunas hojas, es sólo para alimentar algunos que hay atrasados.

El consumo de las hojas en esta edad es de 120 á 140 kilogramos por onza de semilla ó carton.

#### **Quinta edad de los gusanos.**

Después de haber pasado el cuarto sueño y mudado la piel, los gusanos se animan á comer con la mayor voracidad; desde este momento es menester separarlos de nuevo y colocarlos extendidos en los cañizos en proporción de 30 á 40 metros cuadrados por onza de semilla.

Las comidas que se le suministran deben ser más abundantes y frecuentes; y en esta edad, que suele durar siete dias, por cada onza de semilla se calcula el consumo de la hoja de 700 á 900 kilogramos, que por cada 11 kilogramos son 64 á 80 arrobas.

El labrador debe estar prevenido para proveer en esta última edad de hoja suficiente, á fin de que el gusano pueda convertirla en el licor sedoso, con el cual debe formar el capullo.

La buena alimentacion con hoja sana y abundante en esta última edad contribuye poderosamente al éxito de la cosecha.

Debemos tener presente durante este último período el mayor aseo y ventilacion. Evitar la aglomeracion de gases en las salas, cambiar las camas cada dia, poniendo siempre aparte los gusanos que aparezcan enfermos en otra sala distinta y apartada de los criaderos, á fin de que no contagie á los sanos cualquier enfermedad que pudiera desarrollarse.

El estiércol que forman las camas despues de revistado por los muchachos por si hubiese algun gusano rezagado se depositará lo más apartado que sea posible del edificio, y no se empleará para abono de las moreras hasta pasado algunos meses; aunque mi opinion seria de aprovecharlo en cultivos diferentes.

Siempre que se note algun gusano de mal color ó enfermo, deberá separarse, lo mismo cuando muera alguno, sepultándolo debajo de cal viva.

La mayor actividad y vigilancia durante la cria contribuyen poderosamente al buen fin y resultados prósperos de esta produccion.

A los siete dias de esta edad, el gusano se desprende de los excrementos que lleva en su cuerpo y aparece más trasparente, de un color blanco rosado. Entónces se ha de tener preparado el bosque donde el gusano debe construir el capullo en que se encierra.

#### **Formacion del bosque y construccion del capullo.**

Muchos sericultores han ideado los medios más convenientes y económicos para la construccion del bosque donde el gusano se sube y por medio de los hilos de seda se crea primero una especie de celda que lo sostiene, y en cuyo interior se encierra en el capullo que fabrica con tan perfecta simetría, y donde debe sufrir la admirable trasformacion ó metamorfosis del gusano en ninfa ó crisálida, de la cual nace la mariposa que se destina para la cria de la semilla, ó bien se ahoga esta por medio del calor para utilizar el capullo entero para devanar la seda.

En muchas provincias meridionales se tiene por costumbre emplear la retama ú otros ramajes, donde los gusa-

nos fabrican los capullos; pero algunos ingeniosos sericultores han ideado la formacion de cajas con muchas divisiones de cuatro centímetros en cuadro, donde cada gusano puede elaborar su capullo. Este sistema ofrece la ventaja de la economía que resulta de aprovechar la seda que pierde el gusano recorriendo el ramaje y buscando un lugar conveniente para confeccionarlo, y con lo que se evitan tambien los dobles. Además este sistema celular se ha preconizado para evitar el contagio de las enfermedades, y sobre lo cual nos ocuparemos al tratar de ellas.

#### **Última edad de los gusanos.—Nacimiento de las mariposas.**

Encerrado el gusano en su capullo, experimenta su admirable metamorfosis ó trasformacion en crisálida, en el que dia por dia se ven delinearse los contornos de la mariposa, que no tarda 16 á 18 dias en salir de él, humedeciéndolo con un humor que vierte, y con el que lo agujerea más fácilmente.

Los capullos deben colocarse en hileras horizontales, porque en esta posicion permite con más comodidad á la mariposa el hacer esfuerzos para abrirse paso á través del espeso velo en que se halla encerrada.

El nacimiento de las mariposas puede retardarse cuatro ó seis dias más, bajo la influencia de una temperatura menor de 20 á 22 grados centígrados.

Generalmente las mariposas salen del capullo en las primeras horas de la mañana, y raramente por la tarde ó por la noche á pesar de pertenecer estos insectos á la clase de falénidos ó nocturnos.

Despues que las mariposas han salido del capullo evacuan por el ano un líquido semejante al humor que han

vertido para humedecer el agujero de este. En aquellos momentos, al encontrarse las hembras con los machos, se unen completamente, lo cual denota los sacudimientos que experimenta el macho; y en este estado se colocan sobre telas ó cartones preparados, donde ponen los huevos ó semillas.

La cópula ó union de las mariposas puede naturalmente durar de 20 á 24 horas, y prolongarse dos y tres dias, y hasta estenuar á la hembra en términos que suele perecer ántes de poner los huevecitos; así es que se acostumbra á separarlos á las ocho ó diez horas de estar unidos, y el macho puede aprovecharse despues para fecundizar á otra hembra si abundan más estas, y aun dos ó tres más, sin que por ello desmerezca la buena calidad de las semillas; pero lo regular es que cada macho sirva para una hembra, y en último caso para dos.

La separacion de las mariposas se efectúa cogiéndolas por las alas, y apartándolas en sentido contrario con mucha suavidad, despues de seis á ocho horas que están unidas, tiempo que se ha considerado suficiente para la completa fecundacion de la hembra.

Luego que se han separado las hembras de los machos, se colocan á las primeras en unas cajitas forradas de tela, donde ponen los huevos. Cada hembra pone en las primeras 36 horas unos 500, y los machos se tienen en reserva en otra caja esperando si hacen falta para las nuevas hembras que puedan nacer en aquellos dias. Como las mariposas no toman ningun alimento, llegan á estenuarse completamente al cabo de diez á doce dias, en que mueren la mayor parte; aunque muchas perecen apénas han puesto los huevos, y los machos cuando cesan de fecundizarlas. Estas se echan á las gallinas, que las comen con gusto.

Quando los huevos salen del cuerpo de la mariposa, son casi blancos; pocas horas despues palidecen, y al cabo de tres á cuatro dias presentan un color más oscuro hasta que se vuelven gris rojizo, y á los siete dias se nota una depresion en el centro; y si se observan con un lente, se ve la formacion de un corpúsculo en la parte anular de dicho huevo, que ántes tenia una forma lenticular.

Estas telas ó cartones, sobre los que se han depuesto los huevos ó semillas, se guardan en este estado, dobladas dentro de cajones que tienen alguna ventilacion, por medio de placas de hoja de lata con agujeros muy pequeños que no permitan la introduccion de ratones, hormigas ú otros insectos que pudieran destruirlos, y se tienen en un sitio fresco y ventilado hasta la conclusion del invierno próximo en que se desprenden para avivarlos; pero que no sea húmedo, porque experimentando grandes calores seria fácil de que se abreviase su término de germinacion natural, y naciesen anticipadamente pereciendo sin advertirlo, como sucede con las especies bivoltinas, de las que suelen resultar algunos en los cartones procedentes del Japon, y de los cuales nos ocupamos al tratar de estos, lo que se observa fácilmente á los pocos dias de haber depuesto los huevos, por que nacen los gusanos.

Varios experimentos han venido á confirmar que conviene durante el invierno, someter las semillas á la más baja temperatura que sea posible.

#### **Multiplicidad de las crias.**

Se han hecho algunos experimentos retardando la incubacion de varias partidas de semillas que se han conservado sin avivar, teniéndolas á una temperatura menor de ocho á nueve grados, de modo que se han puesto á

incubar 10 días después unas de otras; de manera que nacieron cuando las anteriores concluían la segunda muda y otras posteriores en igual término, lo que permitía hacer tres crías en un intervalo de cerca de dos meses.

Este método, aunque ofrece la ventaja de poderse aprovechar gran cantidad de moreras y la estrechez del local en que no podría contener más que una sola cría en la cuarta y quinta edad, tiene el inconveniente de que en la última cría el estado de desarrollo de la hoja no sería adaptado por su dureza á la debilidad del pequeño gusano, que necesita hojas muy tiernas y delgadas que pueda comer fácilmente.

Además, debe tenerse mucho cuidado en no exponer las semillas á transiciones muy violentas de temperatura, desde los siete á ocho grados en que estarían encerradas, y que deberán someterse á un calor suave, todo lo más de un grado por día; esto es, á 8, 9, 10 y 11 grados en el primero, segundo, tercero y cuarto día ántes de exponerlo al ambiente del aire, que regularmente suele ascender ya á 14 ó 15 grados en dicha estación.

Durante la cría de estas otras partidas de gusanos se procurará no reportar mayor daño á las moreras con la cosecha de sus hojas, las que podrán dejarse en descanso cada año para cada cría; y esto no es conveniente sino en los casos en que se pueda disponer de un número muy abundante de moreras, que sin padecer estas puedan utilizarse sus hojas para alimentar mayor número de gusanos en locales que no son muy espaciosos, tanto más que para la cría de los gusanos se necesitan 50 metros cuadrados de superficie para cada onza de semilla que se trate de avivar; y aunque se reduzca el espacio estableciendo cuatro ó seis cañizos unos sobre otros en las andanas, no deja de ser una extensión considerable en las



casas de campo que no sean muy espaciosas, tanto más si se tienen muchas moreras que pueden aprovecharse.

Estas crias múltiples pueden efectuarse avivando con la estufa una mitad de la semilla, por ejemplo, y dejando despues para la temperatura natural el nacimiento espontáneo que puede retardarse diez ó doce dias, con lo que podrá fácilmente llevarse á cabo dos crias en un corto período.

Este sistema me parece más adecuado, aunque en nuestra Península se tiene la costumbre de esperar á que la temperatura del aire permita el nacimiento espontáneo de los gusanos al mismo tiempo que el desarrollo de las hojas de la morera que deben servirle de alimento, y en las que se ha de pensar ante todo, aunque muchos prefieren este adelanto en la cria por la razon de que los calores pudieran influir perniciosamente en las últimas edades de los gusanos.

## CAPÍTULO IV.

### VENTILACION Y DESINFECCION DE LOS CRIADEROS.

Hemos indicado en la construccion de los edificios para la cria de los gusanos de seda la necesidad que existia para ventilar y purificar el aire que se halla impregnado de los gases ácido-carbónico é hidrógeno que se desprenden de los vegetales y de los animales, con lo que se efectúa una putrefaccion que produce la muerte de los insectos.

Además es menester desterrar de estas salas el germen de los miasmas que se desarrollan, y para lo cual se han inventado varios procedimientos desinfectantes, como la emanacion de vapores nitrosos, que se producen

con la mezcla de ácido sulfúrico y el nitrato de potasa; pero el desinfectante que ha dado mejores resultados ha sido la disolución de una onza de cloruro de cal en un litro de agua, la que removida produce una evaporación de ácido clórico, que es la más á propósito para disminuir el germen de la putrefacción, y sobre lo cual deben considerarse inútiles los sahumerios que comunmente se emplean quemando yerbas aromáticas, rociando con vinagre, lo que no produce ningun resultado positivo.

La combustión de cualquier ramaje puede con la fumigación reemplazar al aire viciado que exista en las salas, y lo que deberá evitarse por medio de una corriente aérea que de un extremo á otro pueda establecerse en las horas en que la temperatura del ambiente exterior sea la más favorable; esto es, entre los 18 á los 20 grados centígrados, segun las edades, adaptando la menor temperatura á la mayor edad, pues el demasiado calor y el tiempo bochornoso que se manifiesta ántes de una tempestad son muy desfavorables.

Se ha creído por algunos que el ruido de las tronadas era perjudicial á los gusanos cuando estaban elaborando el capullo; pero los experimentos que se han hecho sobre este particular prueban que más influye la humedad sobrecargada de electricidad, que tiene una acción más marcada sobre la salud de todos los animales, que las conmociones producidas por el estruendo de las descargas eléctricas, y en este caso conviene cerrar las ventanas de los criaderos para evitar las comunicaciones exteriores que pueden producir las más fatales consecuencias.

**CAPÍTULO V.****ENFERMEDADES DE LOS GUSANOS DE SEDA.**

Aunque el gusano de seda resista bastante á los cambios atmosféricos por su natural organizacion, dispuesta á vivir en estado silvestre; no obstante, reducido á la vida doméstica á consecuencia de la cria artificial, en clima y pais que no le es propio, contrae varias enfermedades y perece ántes del término de su existencia regular; muchas veces, á consecuencia de la mala calidad de la hoja procedente de lugares pantanosos ó húmedos; otras de la privacion y falta de renovacion de aire, que debe ser lo más puro y sano posible, evitando todos los gases que se desarrollan de las hojas y de sus órganos respiratorios, así como de la putrefaccion bajo la accion del calor de la estacion, de los lechos y excrementos, sobre los que viven, y cuya renovacion y limpieza, como tambien la ventilacion artificial y desinfecciones de los criaderos, no cesaremos de recomendar con la mayor atencion.

A pesar de los cuidados más eficaces, estos insectos han experimentado una série de enfermedades que conviene tener conocimiento de su desarrollo, tomando todas las precauciones posibles á fin de separar los que aparezcan enfermos para evitar el contagio que naceria de su estado morbozo.

La demasiada humedad del aire y de las camas, así como el que las hojas estén un poco fermentadas ó sobrecargadas del rocío, ó que los gusanos estén muy aglomerados y privados del aire, genera una enfermedad en que aparecen amarillos, más ó ménos verdosos, blandos

y perezosos, los cuales mueren sin fabricar el capullo; á esta enfermedad llaman *hidropesía*, y se diferencia poco de otra que llaman *amarillo*.

El *calcino* de los italianos ó moscardina es una de las enfermedades más graves que atacan á los gusanos en todas las edades, desde que nacen hasta que se va á convertir en crisálida, y aun despues de su trasformacion.

Esta enfermedad, segun opinion del Profesor Bassi de Lodi, seria producida por un hongo parásito contagioso que descubrió en 1835, llamado *Botrytis Bassiana*, que germina en el gusano, se difunde rápidamente sobre su cuerpo, lo reduce á una sustancia negra, algunas veces de un blanco rojizo, dura, y lo pulveriza como el yeso, de lo que ha tomado el nombre de *calcino*.

Los caracteres más notables de esta enfermedad son unas pequeñas manchas de un rojo oscuro que se observan sobre el cuerpo de los gusanos. Estas manchas toman mayores dimensiones, y en este intervalo el gusano aparece privado de movimiento, en el cual fallece endurecido en el sitio donde estaba situado. Otras veces los gusanos que padecen esta enfermedad arrastran su vida macilentos y débiles; y al querer fabricar el capullo quedan muertos sin concluirlo, los que se llaman *falopas*.

No obstante, algunos creen que esta enfermedad puede desarrollarse bajo la influencia de un mal régimen higiénico, particularmente de la excesiva humedad, calor y falta de ventilacion.

A pesar de muchos estudios no se ha encontrado el modo de curar ó evitar esta enfermedad, que algunos creen resida en el aire ó en la misma planta, como muchos parásitos vegetales que se han descubierto, y que se desarrollan y toman mayores proporciones en contacto con los séres animados de que se nutren.

Quando se manifieste algun caso de esta enfermedad, deberán desterrarse bien léjos los gusanos en que se noten estas manchas, sepultándolos ó quemándolos, mezclándolos con cal viva.

Se limpiarán muy bien los cañizos, lavándolos con agua mezclada con cal ó cloruro de cal, y se harán fumigaciones en los criaderos con el gas clórico, y tambien quemando azufre en las salas, teniendo cerradas las ventanas. Se tendrá en este caso cuidado de sacar los gusanos que perecerian bajo la accion de los gases clórico y sulfúrico lo mismo que las personas; pero despues se abrirán las puertas y ventanas para que se renueve el aire en que se ha destruido el gérmen de la enfermedad.

Puede rociarse con el mayor provecho, y aun tener durante la cria en algunos puntos de las salas platos con agua mezclada con cal ó con cloruro de cal que absorben el gas carbónico y destruyen los esporos y los insectos invisibles que existen en el aire, que son la causa de muchas enfermedades.

Debe advertirse que por medio de los vestidos se trasportan de una sala á otra el gérmen de todas las enfermedades en forma de esporos ó semillas.

En las estaciones muy secas y calorosas algunos gusanos perecen repentinamente, lo cual se atribuye á verse privados de los elementos vitales, como en la *asfisia*, del aire libre y puro y á otras causas que determinan la *apoplegía*.

Otros gusanos nacen raquíticos, débiles y permanecen casi inmóviles debajo de las hojas; estos no crecen, y raros son los que llegan á madurez; pero muchas veces, puestos en buenas condiciones de ventilacion y bien alimentados, suelen crecer y llegar á hacer el capullo.

Quando se note cualquier síntoma de enfermedad en

los gusanos, lo cual se manifiesta por cierta pereza, poco apetito, inmovilidad y cambio de color, deben separarse y tenerlos en un local bastante apartado del edificio en que se hallen establecidos los criaderos; pero cuando se noten manchas oscuras y se observen síntomas graves que se comprenda pueda producir la gangrena ó atrofía del gusano, deben sepultarse en la cal viva y practicar las desinfecciones en mayor escala.

### **La Epizootía del gusano de seda,**

Desde 1849 los gusanos se han visto atacados de una terrible epizootía, cuyas causas principales han podido descubrirse despues de continuas y reiteradas investigaciones y exámenes microscópicos por los más sabios naturalistas é inteligentes sericultores.

Esta terrible epidemia se ha manifestado por medio de una debilidad general, á la cual se ha designado con el nombre de *Atrofía, Pebrina y Gattina*, y que ha destruido nuestras razas indígenas, que durante 43 siglos habíamos aclimatado en Europa; y que para suplir á las necesidades de nuestra agricultura y de nuestra industria, ha sido preciso importar enormes cantidades de semillas de los países más remotos del Asia, y principalmente del Japon, que han ascendido en este último decenio á un valor superior de 500 millones de francos ó pesetas, lo que puede considerarse como parte de una de las más terribles calamidades que ha afligido á este continente por espacio de 24 años en que ha ejercido sus desastres tan cruel epizootía.

Al tratar de las enfermedades de la morera, se han enumerado muchas opiniones y dictámenes de los agricultores italianos, que han creido hallar el remedio de tan

terrible morbo por medio de la importacion de las moreras primitivas del Norte de la China, atribuyendo á una degeneracion de la morera indígena la causa de la atrofia ó epidemia del gusano de seda.

*Pebrina, Gattina y Atrofia*, hé aquí los nombres con que se ha querido calificar la terrible enfermedad proteiforme que ha destruido una de las más importantes riquezas agrícolas; y las que indican las manchas de color de pimienta que se notan, tanto en los gusanos como en las mariposas, y la atonía repentina con que degeneraban en una *atrofia* ó extrema debilidad en que se corrompian, causando con su mortandad los mayores estragos y la ruina de muchos labradores; la cual se ha manifestado con los fermentos y cristales en los intestinos de los gusanos, que despues se transforman en vibriones.

#### **La Pebrina y la Atrofia.**

Las enfermedades hasta ahora descritas son tan antiguas como el uso de criar domésticamente los gusanos de seda.

Hace 23 años que una enfermedad enteramente nueva y más mortífera empezó á producir sus estragos en los criaderos de gusanos, y poco faltó para que no hiciese desaparecer del número de las industrias humanas el cultivo de ellos. Esta apareció por primera vez en Francia en 1841, y se difundió rápidamente por toda la Europa, invadió el Asia Menor, y amenaza introducirse en la China y en el Japon.

Quién la llamó por antonomasia *la enfermedad*; algunos con términos demasiado genéricos *atrofia*; otros con un vocablo que expresa un síntoma ó mejor un éxito, el *mal de las manchas*, *hidropesía de las mariposas*, *atrofia contagiosa*; y los franceses la llaman por la calidad de las

manchas que presentan los gusanos *la pebrina*, por el color de pimienta que tienen estas.

La epizootía de los gusanos de seda ha sido determinada despues de los reiterados exámenes microscópicos con dos caracteres distintos, y á los cuales daremos el nombre de *pebrina* y el de *atrofía*, aunque los franceses le den á este último el de *flacherie* ó *flaxidez*.

La *pebrina* se presenta con síntomas diferentes segun la diversa edad en que se hallan los gusanos.

Observándolos á la simple vista, conocemos la presencia de la *pebrina* desde el segundo y tercer dia de su nacimiento si el mal se ocultaba en la semilla, porque los gusanos nacidos de la simiente infecta, cuando la infección es grave, se cruzan los gusanitos que corren sobre la hoja sin comerla, y mueren algunas veces ántes de la muda; otras poco despues. En la tercera muda, y mucho más en la cuarta, se observan sobre el cuerpo del gusano, mayormente hácia su madurez, manchas negras de color de pimienta. El cuernecito ó espolon es la parte que ántes presenta estas manchas, y aparece casi quemado. Otras veces en las partidas, aun en apariencia más sanas y robustas, el excremento de estas mismas manchas se observan más ó ménos en todos los gusanos. Si la enfermedad es grave, entónces las manchas se presentan sobre todo el dorso como salpicadas y las extremidades de los piés teñidas.

Estas ántes de la tercera muda, por ejemplo, eran muy pequeñas y apénas visibles, como excrementos de mosca. Observados aquellos gusanos inmediatamente despues de la cuarta muda, aquellas manchas son casi imperceptibles; pero en breve reaparecen en las mismas partes; luego se dilatan; las unas se funden con las otras, y el cuerpo del gusano presenta la imágen casi de un pedazo de granito blanco con puntos negros.



Los gusanos cubiertos de estas manchas, al principio comen poco y difícilmente cumplen su curso; posteriormente se hinchan, se entorpecen y con fatiga construyen un capullo peor que una cascarilla: la mayor parte muere y se corrompe sin hacer el capullo.

Algunas veces no son atacados del mal sino en el estado de crisálida; otras en el de mariposa.

Las mariposas atacadas de la enfermedad, unas veces, como sucedió con las razas amarillas casi destruidas, tenían el vello del cuerpo de color de plomo, en la parte lombar y sobre el abdómen; otras no presentaban ninguna mancha, sino un vientre hinchado, flojo, abandonado, que despues se endurecia, y una absoluta repugnancia á la cópula.

Actualmente el color negro del vello casi no se ve; pero además del vientre túrgido, las alas de las mariposas presentan vejiguitas esparcidas sobre los nervios, que reventando echan una gota de sangre, y esta al contacto del aire se ennegrece, y enjugada deja sobre el ala una mancha negra de color de tinta.

Tales son los caracteres físicos que presenta esta epizootía á la simple vista.

Esta enfermedad tan mortal, y al mismo tiempo tan variada en sus síntomas, ha sido estudiada con la mayor atención por los bacólogos y sericultores.

Llevada la observacion sobre los hechos más numerosos y constantes, demuestra que la pebrina es enfermedad de triple carácter, epidémico, contagioso y hereditario. El carácter epidémico no puede ponerse en duda, porque la pebrina, cuando comparece en una dada region, provincia ó localidad, ataca más ó menos todas las partidas, aunque no tengan entre ellas el más mínimo punto de contacto. Suponiendo igualmente que en la hoja se

oculte el principio morbosos, la pebrina no cesa de ser una verdadera epizootia. Cuando compareció por primera vez, principió á manifestarse en la época de mayor madurez de los gusanos y de la hoja; y si ya existe en la semilla, el punto de su mayor desarrollo es siempre en la última mitad de Mayo á la primera de Junio, y aun antes en los climas meridionales.

El carácter contagioso se ha comprobado poniendo gusanos infectos, ó el polvo de los criaderos al lado de gusanos en estado de sanidad, é inmediatamente se ha desarrollado la enfermedad.

El carácter hereditario lo demuestran además los resultados. Basta decir que si en una partida se ha señalado algun indicio de enfermedad, en los gusanos nacidos de la semilla que se ha sacado se reproducen los mismos indicios muchas veces en grado mayor, hasta que la entera partida perece víctima de la enfermedad siempre creciente de fuerza.

A las observaciones del modo con que se comporta en su marcha natural la pebrina, se añadieron los estudios de los naturalistas con el objeto de demostrar su presencia, tanto en los gusanos y en las mariposas como en la simiente. Sometida primero la sangre del gusano al lente microscópico, y despues de repetidas y variadas observaciones, descubrieron que en la sangre del gusano atacado de la enfermedad se ven corpúsculos oscilantes de forma ovoidal, criptógamas monocelulares segun Lebert, los cuales faltan enteramente en la del gusano en estado normal de sanidad, y en confirmacion de ellos encontraron que la cantidad de corpúsculos era en proporcion del grado de infeccion. Despues, en 1857, el Doctor Marco Osimo, de Padua, sometió al lente microscópico los huevos de los mismos, y descubrió los corpúsculos osci-

lantes en los huevos producidos por los gusanos infectos.

De este criterio se aprovecharon desde entónces los bacólogos y naturalistas para ensayar las varias partidas de semillas y juzgar de su sanidad ó infeccion. El número proporcional de los huevos infectos, y la cantidad de corpúsculos en cada huevo examinado, son dos medidas para valuar la intensidad de la misma infeccion.

Posteriormente se han repetido estos exámenes microscópicos de un modo considerable en las diversas estaciones bacológicas que han establecido, no sólo los Gobiernos de Francia, Austria, Italia y Alemania, sino las sociedades formadas con grandes capitales por particulares, las que han podido recoger preciosos datos sobre el curso de la pebrina y medios de evitarla. Además ha podido constatarse que la epizootía del gusano presentaba dos caracteres distintos, el uno el de la *pebrina*, con la existencia de los corpúsculos ovóides que acabamos de referir, y el otro no ménos terrible, al que hemos dado el nombre de *atrofia*, y en el cual no se han hallado estos corpúsculos, sino los vibriones desarrollados en el período de la enfermedad. La primera ha podido reducirse con la eleccion de las semillas procedentes de mariposas en que no se notaban los corpúsculos; la segunda con los medios higiénicos, tanto en la ventilacion como en la alimentacion, prefiriendo las semillas procedentes de pequeñas crias en lugares alpestres y lejanos de los centros industriales.

La pebrina es de un carácter hereditario más confirmado; pero ámbas son en extremo epidémicas y muy contagiosas, y basta el aire de los criaderos infectos en el que se hallan en suspension los esporos ó semínulas para propagar tan terrible epizootía.

Se ha recomendado como desinfectante para los criaderos los vapores de la brea y las emanaciones de la diluición de una parte de creosoto en 20 de agua, que se conserva en botellas con tapon esmerilado, y tambien con dosis más débiles de ácido fénico; pero como estas emanaciones molestan á los gusanos, puede emplearse donde no existan éstos, fuertes cantidades de cloruro de cal y lociones de agua con ácido sulfúrico ántes y despues de las crias.

#### **Influencia del ozono en la vida de los gusanos de seda.**

El ozono, palabra deribada del griego *Ozein*, que significa mal olor, es el estado particular del oxígeno, llamado alotrópico, indicado en estos últimos años por Schœbein, y estudiada sucesivamente por Scoutetten y otros químicos.

Todas las veces que el oxígeno gaseoso, seco y puro es sometido á la accion de una corriente eléctrica ó galvánica, ó que el mismo gas elemental aparece en estado naciente á consecuencia de reacciones químicas, como la descomposicion del agua por la pila, sus propiedades se hallan exaltadas, sin que haya cambiado su naturaleza real, y se vuelve apto para contraer combinaciones y producir descomposiciones que no podria operar bajo su forma ordinaria.

El oxígeno del aire atmosférico que se halla en este estado produce una sensible alteracion en cási todas las sustancias orgánicas é inorgánicas; destruye rápidamente las materias colorantes, aun las más estables, oxida la plata, y obra de una manera notable sobre la vida de las plantas y de los animales.

El ozono se forma por la electrizacion del oxígeno que se escapa del agua ordinaria aereada, por la electrizacion del oxígeno segregado ó exhalado por las partes verdes de las plantas, por la electrizacion del oxígeno desprendido en las acciones químicas, y por los fenómenos eléctricos que obran sobre el oxígeno del aire atmosférico.

A consecuencia de esto, los colores colocados en el aire se destruyen, y las telas crudas expuestas sobre los prados se blanquean por efecto del oxígeno electrizado que segregan las ramas y las hojas de las plantas que están debajo, y este resultado se activa por el riego en las horas que el sol es más ardiente, y en las que la evaporacion del agua acumula el oxígeno.

Pero no es sólo sobre estas materias que obra el ozono, sino en la vida y la higiene de los animales y de los insectos.

Por medio de las indicaciones del papel ozonométrico de yoduro de almidon, en que se ha podido efectuar durante 16 años una série de observaciones, se ha demostrado que la cantidad de ozono contenida en la atmósfera está en razon directa de la salubridad de un territorio é inversa del de la mortandad epidémica.

La media normal para la mayor parte de las poblaciones salubres es de seis á siete grados (escala de Schœbein, ó sea 12 á 14 grados de la escala adoptada en Versailles). Durante la epidemia colérica en los años 1865 y 1867 bajó á dos y tres grados; no obstante que un huracan repentino produjo un aumento momentáneo de ozono, que léjos de disminuir aumentó la mortalidad.

En las localidades muy higiénicas se encuentra que el papel ozonométrico alcanza el máximun de ocho á 10 grados Schœbein.

Las indicaciones ozonométricas son muy interesantes

para los médicos, además que el papel de yoduro de almidon indica otras cosas que el ozono; pero es como una llave para el estudio de la atmósfera bajo el punto de vista higiénico.

En mi concepto el ozono, ó sea el oxígeno exaltado, destruye los miasmas ó parásitos vegetales que pululan en la atmósfera, mayormente en las estaciones calorosas, con la particularidad que en las primeras tempestades del otoño estos miasmas ó parásitos se precipitan en las capas inferiores de la atmósfera, produciendo un aumento en las enfermedades endémicas, hasta que las posteriores destruyan enteramente por medio de la acción del ozono estos seres invisibles tan nocivos.

Durante las tempestades, y aun por la noche en que estos parásitos se refugian en las ciudades y habitaciones, conviene tener cerradas las ventanas de los criaderos de los gusanos para evitar la introducción de estos miasmas; pero después que ha descargado la tempestad, deberán abrirlas si no hace mucho fresco para que los gusanos recobren aquella vida y energía que se nota en todos los seres orgánicos después de las tempestades, como se observa en el grande desarrollo que experimentan las plantas.

Las descargas y corrientes eléctricas no pueden dejar de ser más ó menos sensibles en atención al sacudimiento que naturalmente deben sufrir; mas como los vidrios son malos conductores de la electricidad, por esto se aconseja tener las ventanas ó vidrieras de los criaderos cerradas durante las tempestades; pero después que se han efectuado estas descargas eléctricas, más es de temer la humedad excesiva que se nota en el aire por efecto de la evaporación de la tierra, la cual es desfavorable á la salud de los gusanos.

En todas las localidades donde se disfrute un ambien-

te sano y despejado, léjos de pantanos, rios y aguas estancadas, y que no se perciban las emanaciones de estas, aun prescindiendo del temple de la atmósfera que puede regularizarse interiormente por medio de estufas ó caloríferos, la cria del gusano del moral podrá llevarse á efecto con las mejores condiciones de salubridad y con los más felices resultados.

## CAPÍTULO VI.

### DE LA REGENERACION DE LAS RAZAS INDÍGENAS DE GUSANOS DE SEDA.

Nuestras hermosas razas indígenas, que por la magnitud de sus capullos, bondad y brillantez de su seda habian alimentado durante muchos siglos nuestra industria serícola, han experimentado desde hace 23 años la depreciacion consiguiente por efecto de la epizootía que ha invadido nuestros criaderos. Desconocida la causa de tan terrible enfermedad, cuyo daño en Francia y en Italia se calcula en cerca de 8.000 millones de francos, se ha debido hacer el sacrificio de más de 4.000 millones para la compra de semillas exóticas particularmente del Japon. La Italia sola, segun datos oficiales, ha invertido anualmente de 38 á 40 millones de francos en la compra de cartones de semillas del Japon, los cuales, si bien han dado un buen resultado en el primer año, en el segundo se han encontrado infectos de la enfermedad dominante; además la calidad de los capullos japoneses no satisfacian, siendo más pequeños, y su seda no tenia el brillo de los indígenas; de modo que mientras se pagaban en los mercados á 6 y 7 francos el kilogramo de capullos de raza japonesa, lograban 8 y 9 francos los de raza indígena, sobre todo los amarillos, porque se necesitaban 14 á 15 kilogramos de los primeros para uno de seda, mientras bas-

taban 10 de los segundos; de modo que interesaba bajo todos conceptos la regeneracion y sanidad de nuestras hermosas razas indígenas.

Los grandes sacrificios que hace anualmente la Italia de 38 á 40 millones de francos para la compra de los cartones de simientes japonesas animaron á varias personas científicas y capitalistas de aquella nacion para fundar la Sociedad bacológica italiana con un capital de 6 millones de francos, con el objeto de dedicarse á criar semilla de razas indígenas en perfecto estado de sanidad y exenta de corpúsculos, con la idea de proporcionar al pais una simiente de tales condiciones que evitase, no sólo la exportacion de numerario para la compra de simientes japonesas, sino que produjese la completa regeneracion de nuestras ántes magníficas razas indígenas de gusanos de seda, hoy decaidas en muchos lugares por efecto de las enfermedades.

Al frente de la Sociedad bacológica italiana se hallan los naturalistas más sábios y distinguidos de aquel pais; y para llevar á cabo su propósito han establecido varias estaciones serícolas en distintas localidades, y en situaciones y condiciones muy variadas de latitud, altitud, clima &c., de modo que sirviese de estudio y de experiencia para obtener los mejores resultados en la cria de los gusanos, y por consiguiente en la de la semilla en perfecto estado de sanidad.

Desde luego mediante el exámen microscópico de las semillas que sirvieron de base para establecer las primeras crias, pudo verificarse que las que se avivaron estaban exentas de corpúsculos, y no sólo se empleó el microscopio Nachet de París para el exámen, sino que se hicieron algunas incubaciones precoces ó anticipadas para comprobar si efectivamente el exámen correspondia á los resultados de la práctica.



Por otra parte, la grande vigilancia que debe emplearse durante la cria para observar el crecimiento igual y uniforme de los gusanos; lo que prueba su buen estado de salud, además de las reglas higiénicas que se han repetido, tanto sobre la temperatura, limpieza, ventilacion y desinfeccion y clase de alimentos, sobre todo de las hojas de moreras no ingertadas en las dos primeras edades, todas estas condiciones especiales son indispensables para el objeto que nos proponemos al tratar de regenerar nuestras hermosas razas indígenas, con lo que lograremos bajo todos conceptos un grandísimo beneficio para el pais.

Siempre y cuando se noten en los criaderos el menor signo de infeccion, deberá alejarse, y si es posible destruirse por completo, procediendo al blanqueo de las paredes de los criaderos y al lavado de los objetos con una solucion de una parte de ácido sulfúrico en seis de agua, por medio de una brocha, para destruir cualquier germen que quede de infeccion hasta en el polvo y en el aire de las salas, por medio de las emanaciones del cloro &c.

La grande atención que debe predominar durante las mudas facilitará á la simple vista el conocimiento de la sanidad de los gusanos, y tanto más luego que lleguen á confeccionar el capullo. La magnitud y pesadez de estos de seis á siete gramos, indicará á lo ménos el buen resultado de la cria.

Escójanse entónces los capullos más magníficos, y pónganse algunos de estos en una temperatura más elevada de dos á tres grados para acelerar el desarrollo de la crisálida y nacimiento prematuro de la mariposa, cuyo exámen microscópico, por medio de su trituracion mezclada con un poco de agua destilada, y sometida una gota de esta á la observacion microscópica, demostrará si se halla sana y exenta de corpúsculos ó infecta; en el primer

caso se pueden aprovechar para la confeccion de la semilla, y en último se ahogan todos los capullos y se destinan para hilarlos.

Para el exámen microscópico, se emplearán los instrumentos que proporcionen un aumento de 400 á 500 por uno, de modo que los corpúsculos aparecen de una dimension longitudinal de dos milímetros.

El exámen microscópico debe venir auxiliado de varias observaciones prácticas que lo confirmen, particularmente en el perfecto desarrollo del gusano, de las crisálidas y mariposas, en su buen apetito, crecimiento igual, y en la actitud y energía tanto en la elaboracion del capullo como durante la cópula, lo que daría una idea del estado de sanidad.

Siempre que se note que los gusanos se agrupan, y que se vea la desigualdad de sus dimensiones relativas á su nacimiento, y que el gusano hace un capullo incompleto y que en su estado de mariposa permanezca insensible, y que además se noten algunas manchas en los anillos ó espolon de las larvas y en las alas y en el cuerpo de las mariposas, deben considerarse como infectas y en este estado se alejarán á grandes distancias á lo ménos medio kilómetro, y si segun su cantidad y demás circunstancias graves deben destruirse y enterrarse en cal á alguna profundidad léjos de los centros de cultivo de las moreras y de los criaderos.

Las estaciones que se destinan á la confeccion de semillas deben establecerse en las mejores condiciones higiénicas, á considerables distancias de los centros industriales donde existen grandes criaderos, en que pudieran desarrollarse los gérmenes epidémicos.

La Señora Rocca-Serra establecida en la Isla de Córcega ha llegado á realizar algunos años con su estableci-

miento especial destinado á confeccionar una simiente por fortuna muy sana, la cuantiosa suma de 300.000 francos de beneficios ánuos, vendiendo sus capullos para semillas al precio de 45 francos el kilogramo.

Podria citar á millares el número de señoras muy ilustres y respetables, que tanto en Francia como en Italia, se consagran durante los meses de Abril y Mayo en sus magníficas y suntuosas posesiones á la direccion de los grandes criaderos de gusanos, y cuyas rentas suelen llegar á la que he mencionado.

Hasta ahora ha subsistido un grande error en nuestras provincias del Norte, que han creido que el cultivo de la seda sólo podia establecerse en las provincias meridionales, y puedo presentarle como ejemplo los magníficos establecimientos y estaciones serícolas de Prusia y Austria, particularmente en Goritz, donde existe la estacion bacológica del Gobierno de Austria, bajo la direccion del Doctor Haberlandt, que se hallan á la latitud de 46 grados y otras á mayor latitud y considerable altitud.

Esto convencerá á los labradores y propietarios de Castilla la Vieja, Leon y Galicia, de los inmensos beneficios que podrian realizar con la cria de los gusanos en las localidades que pudiera establecerse el plantio de las moreras.

La confeccion de las semillas en lugares alpestres y en puntos aislados y distantes en pequeñas cantidades en general, suele ser de las mejores condiciones de salubridad é interesa sobremanera el establecer centros de análisis y de contratacion de semillas sanas en un lugar que facilite la adquisicion de las que se presenten á la venta, así como sea fácil el realizarla en beneficio de los cosecheros de capullos á quienes interesa sobremanera una simiente perfectamente sana y exenta de corpúsculos, y

tratándose de una producción de algunos millones deberían establecerse por el Gobierno estaciones de ensayos con magníficos microscopios, en cuya dirección y pericia deberían figurar personas competentes y prácticas en el examen de los bombicios en sus diferentes fases.

También se ha puesto en práctica con algún éxito para la confección de semillas sanas, la cría celular del gusano de seda; esto es, en cajas con pequeñas divisiones de ocho centímetros en cuadro, cubiertas de una red y con el fondo de tela, donde cada gusano permanece durante la cría en perfecto aislamiento, sin el contacto de los demás, y aunque este método sea algo dispendioso, se ha logrado separar los que resultan más sanos aún en las partidas infectas, y con ellos mediante la oportuna elección se ha conseguido un resultado favorable.

Hoy el sistema analítico que está dando mejores resultados para el examen de las semillas, es el de las mariposas muertas que acompañan las mismas semillas que han puesto y que ha dado con más seguridad una idea exacta del número de corpúsculos que contenían por medio del examen microscópico. Este examen se verifica triturando una parte de la mariposa con algunas gotas de agua, y después sometiendo una gota de esta al examen microscópico; con alguna práctica en esta clase de operaciones, se ha conseguido determinar exactamente el estado de sanidad de las referidas semillas.

Escogiendo las más sanas para la reproducción, y destinando los capullos que se tenían infectos para ahogarlos, se ha podido mediante un método higiénico muy severo confeccionar una semilla sana en lugares distantes de los grandes centros industriales, y con lo que se podría evitar fácilmente la importación de semillas japonesas. Desde luego muchos propietarios de las provincias que hoy no

son especialmente serícolas, podrian dedicarse á confeccionar semilla sana, con lo que tendrian una ganancia fabulosa, puesto que con una onza de semilla se pueden criar 100 á 150 que valen 1.000 á 1.500 pesetas, y me parece que en muchos pueblos de España donde poco tienen que hacer, particularmente las señoras, que con algun estudio é inteligencia y su buena direccion podian ganarse en pocos dias esta suma; porque bastan 1.000 kilogramos, ó 90 arrobas de hojas de morera, que en dichos territorios no tienen sino un valor insignificante, y si querian vender los 50 kilogramos de capullos ahogados, podian sacar de ellos á 8 pesetas el kilogramo 400 pesetas.

Si muchas familias de los pueblos fuesen instruidas por los párrocos sobre estos procedimientos, cuánto no ganarian todos y se evitarian las circunstancias desagradables que presenciamos por efecto del atraso en que se encuentran las poblaciones rurales en todo lo que se refiere á la Agricultura.

## CAPÍTULO VII.

### IMPORTACION DE LAS SEMILLAS DEL JAPON.

La importacion de las semillas del Japon ha venido en estos últimos años á ser el áncora de salvacion de la produccion serícola del continente, á pesar de la degeneracion que se notaba en los gusanos procedentes de aquellas regiones al segundo ó tercer año de haberse aclimatado en nuestro pais esta nueva especie, segun sus diferentes modos de reproduccion.

La Italia, que solamente necesita tres millones de onzas ó cartones de semilla para sostener el consumo de la hoja que producen sus campos, con los que logra un pro-

ducto de nueve á 10 millones de kilógramos de seda, que valen 4.200 á 4.300 millones de francos, se ha visto precisada á hacer ensayos en mayor escala con las semillas japonesas, importando cada año más de dos millones de cartones, supliendo una tercera parte con las reproducciones de los años anteriores, tanto de las de esta procedencia, como de las indígenas que han podido perpetuarse en algunas provincias.

En los primeros años de la importacion de la simiente japonesa los resultados de la cria no fueron iguales en todas partes: aun aquellos gusanos que se habian alimentado con la misma hoja, con iguales temperaturas, se obtuvo en unos un producto de 30 á 40 y hasta 50 kilógramos de capullos por onza ó carton de semilla, miéntras que en otros podia decirse fué insignificante. Esta circunstancia tan notable produjo al principio una confusion y desconcierto entre los criadores, desconfiando de la bondad de una especie que era considerada como el extremo recurso de aquellos sericultores. La mayor parte perecian ántes de concluir las últimas edades bajo el influjo de una debilidad general que se manifestaba, poniendo en la desesperacion á aquellos industriosos labradores á la vista de un desastre que parecia irremediable; no obstante que todas las epidemias tienen su período ascendente y descendente, que las más veces son producidas por las alteraciones que experimenta la atmósfera, sea por la presencia de séres parásitos que pululan en ella y que se desarrollan sobre nuestro organismo de una manera prodigiosa, y que ejerciendo con su accion deletérea una notable modificacion en nuestra circulacion, cambian sus condiciones vitales, producen las enfermedades y la muerte, y tambien por la desproporcion que existe entre los elementos fluidos que componen la masa

gaseosa que nos alimenta con la respiracion , sea por la menor cantidad de ozono ó gas oxígeno exaltado.

En medio de tales desventuras se recurrió á poner en práctica los mayores cuidados y atenciones , visto que los sericultores más inteligentes y esmerados conseguian un mayor producto, comparado con los que dejaban abandonados á la rutina una industria tan importante. En efecto, se tomó por máxima en la confeccion de la semilla tener cuidado de no permitir la cópula demasiado prolongada de las mariposas , separándolas á las ocho horas de haberse juntado , poniendo aparte las hembras fecundadas para que pusiesen los huevecitos ó semillas, y teniendo por regla general el aprovechar la semilla de las primeras deposiciones.

Este sistema de reducir el tiempo en que las mariposas permanecian unidas , aunque parecia que contrariaba la naturaleza , ha dado por resultado la experiencia en muchos casos que la mariposa hembra , estando demasiado tiempo unida al macho , se encontraba que parecia fatigada ántes de poner los huevecitos , con lo que se experimentaba una pérdida para el cultivador.

Por otra parte, lo que ha dado mejores resultados es la confeccion de la semilla en pequeñas partidas , en crias precoces ó anticipadas , y en lugares espaciosos y distantes de los centros industriales , donde parece que predomina el foco de la enfermedad.

Para esto se han creado varias estaciones bacológicas ó serícolas en diferentes puntos , que por sus condiciones higiénicas y por su aislamiento y demás procedimientos preventivos , se ha podido con resultados prósperos obtener las reproducciones de semillas de las razas indígenas y japonesas para los años sucesivos , evitando la enorme exportacion de numerario para la compra de semillas del Asia.

**Variedades de gusanos del Japon.**

Los gusanos del Japon son de varias clases. Los que producen capullo blanco, verde y amarillo, y los que nacen anuales y bivoltinos. La calidad blanca y la verde han sido las que han dado mejores resultados, abandonándose la de color amarillo, aunque esto ha podido ser efecto de la procedencia de clases de seda más ordinarias; sin embargo que los japoneses tienen el sistema de no propagar esta especie amarilla, y en ello tendrán sus razones.

La semilla verde tiene un color verde oliva, y la blanca aparece de color azulado, violeta ó ceniciento, mientras la amarilla tiene un color blanco perla un poco amarillento, y tambien un verde azafran, con lo que será fácil el conocer si darán capullos verdes, blancos ó amarillos; pero es mas difícil el distinguir las semillas de las clases anuales de las bivoltinas, aunque estas últimas son de forma esférica un poco aplastada, de color vinoso oscuro, mientras que las anuales son de forma ovóide y de un color más claro, y más pesadas de un quinto á un sexto.

Las especies bivoltinas generalmente dan un capullo más ligero, pobre de sedas, unas veces de un hilo finísimo; otras ordinario con poca goma y un lustre vítreo, y sus semillas se avivan bajo la influencia de una temperatura menor.

En las especies bivoltinas apenas sale el gusano de su huevo, aparece más negro y delgado, y cuando han comido tienden á agruparse unos con otros; tambien despues de la cuarta muda presentan un hocico más pequeño que los anuales, y aceleran de tres á cuatro dias el cum-



plimiento de las varias fases respecto á los otros, y tambien tienden á encerrarse algunas veces en mayor número en un sólo capullo.

Las mariposas de los bivoltinos salen ántes que las anuales; son más pequeñas, y ponen la semilla en mayor cantidad y más pronto.

La semilla de gusanos anual, de color amarillo verdoso se vuelve amarillo azafran, despues rosa, luego de color rojo vináceo, despues oscuro, y por último azul ceniciento, y esto en el espacio de seis á siete dias; el bivoltino al contrario, se mantiene amarillo como era, apénas depuesto; y despues de diez ó doce dias toma el color ceniza; presenta en la periferia un punto negro, que es el hocico del gusanito ya formado, y al cabo de dos ó tres dias nace. Este curioso fenómeno es uno de los caracteres más ciertos y exclusivos del bivoltino.

En la mayor parte de los cartones de semillas que nos vienen del Japon suelen venir mezclados algunos granos de razas bivoltinas, lo cual deben tener presente los labradores para estar atentos á los pocos dias de la reproducción que se haga de las semillas para aprovechar los que nazcan.

Otras veces, en lugar de colorarse y nacer la semilla bivoltina á los pocos dias de haber sido puesta, no nacen algunos gusanos bivoltinos hasta la primavera próxima. Como las razas anuales, viceversa, sucede tambien en estas últimas, que algunas suelen nacer en breve; pero no es una consecuencia por la que pueda establecerse positivamente que las razas bivoltinas degeneren en anuales como algunos habian establecido.

Generalmente el bivoltino fabrica el capullo blanco, aunque en algunos casos resulte verde, lo que podria ser efecto de cruzamientos con las razas anuales; pero su

color no era sino verdoso, y la semilla de los bivoltinos por regla general se aviva sin colorarse, mientras que la anual toma ese color oscuro que hemos indicado antes.

Ahora, debiéndonos ocupar de la elección de la clase de semillas japonesas entre las amarillas, la blanca y la verde, debemos renunciar á las amarillas por la razón que es más propensa á la enfermedad, y á la blanca por que existe el peligro de las clases bivoltinas que dan un producto más débil y presentan el inconveniente que debemos sacrificar dos veces á las moreras en el curso del año despojándolas otra vez de sus hojas.

La semilla verde es la que hasta ahora ha dado mejores resultados, tanto por su robustez como porque su cria es más breve y el consumo de la hoja es menor, lo cual presentaría una doble ventaja bajo el punto de economía y de adelantar el término de su cria, lo que sería muy conveniente en nuestros países meridionales en que el excesivo calor suele ser causa de que perezcan mayor número; por lo tanto es preferible la semilla verde de las razas japonesas por las razones que dejamos enumeradas.

Se ha tratado de investigar el medio de hacer una prueba ó ensayo de las semillas antes de ponerlas á la incubación con el objeto de conocer su sanidad y robustez y persuadirse que estaban exentas de la *pebrina*, y se ha recurrido como el más eficaz al exámen microscópico, con el cual se han podido descubrir algunos corpúsculos que oscilaban en el humor ó materia que contenía cada huevecito; aunque el resultado de esta operación, que requiere una práctica ilustrada por las dudas que se presentan sobre la forma de los corpúsculos en embrión, no ha venido á confirmar por completo la opinión de que la semilla que contenía estos corpúsculos daría un producto

mal sano, lo que si bien se ha verificado en muchos casos y que podria pronosticarse de un éxito desgraciado, en algunos ha podido dar un resultado más satisfactorio: por otra parte, puede establecerse la teoría de que la mayor cantidad de los verdaderos corpúsculos contenidos en el humor de la semilla es proporcional á la infeccion que predomina en ella.

Otras pruebas han podido presagiar la bondad de las semillas, incubando algunos granos con alguna anticipacion en Febrero ó Marzo mediante un calor artificial, y teniendo tambien algunas hojas de moreras precoces expuestas al mediodía, con lo cual podria deducirse si deberia esperarse una buena cosecha de la simiente sometida á este ensayo.

La prueba que ha dado hasta ahora mejores resultados ha sido la que se verifica en el curso normal de la vida del gusano despues de la incubacion. Cuando desde un principio se observa vivacidad, apetito y perfecto desarrollo en los gusanitos apénas nacidos, puede esperarse una buena cosecha; pero cuando se notan manchas ó indicios de la pebrina, y que estos permanecen como adormecidos, flojos, pequeños, pelosos, delgados y negros, sin crecer, debe renunciarse á aquella semilla, que causaria más daño que provecho.

Por esta circunstancia no debe economizarse en la eleccion de semilla de procedencia que ofrezca la mayor confianza, tanto por su sanidad como por su robustez, que pueda recompensar largamente los desvelos y gastos que han de hacerse para la cria de los gusanos.

Se ha observado que la semilla que ha sido confeccionada en los grandes establecimientos, cuyo personal no era suficiente para atender á la separacion de las mariposas, y para mantener la debida limpieza que evitara

las emanaciones que se desprenden de las deyecciones de ellas, no daba los resultados que las procedentes de los pequeños cultivadores, en puntos aislados y léjos de los centros industriales que con más atención se dedicaban á obtener un producto de condiciones más robustas, y exento de esa influencia morbosa que se desarrolla al engendrarse en medio de esas exhalaciones pestíferas, ofensivas en sumo grado á nuestro olfato, que se notan en las salas donde permanecen encerradas las mariposas, y en esos grandes establecimientos industriales.

### CAPÍTULO VIII.

#### PREPARACION É INCUBACION DE LAS SEMILLAS JAPONESAS Y CRIA DE SUS GUSANOS.

Antes de someter la semilla á la incubacion se tiene la mala costumbre de tener las semillas algun tiempo debajo de cobertores; lo cual, si es perjudicial en las razas indígenas, en las japonesas, que son tan sensibles á las variaciones de temperatura y que nacen con menor grado de calor y más pronto, lo es más; así es que debe evitarse esta operacion conservándola siempre en un lugar fresco que no sea húmedo, y que la temperatura sea menor de los 12 grados centígrados, porque la semilla japonesa con una temperatura de 15 á 16 grados, y aun ménos si la estacion es algo húmeda, puede nacer fácilmente; por lo que es menester tenerla en lugar fresco hasta tanto que la hoja se haya desarrollado sobre los árboles.

En nuestras provincias se acostumbra en el mes de Enero ó Febrero á desprender las semillas que se hallan pegadas á los lienzos, sumergiéndolas en agua ó vino, y despues de lavadas y secas las ponen en las cajitas para avivarlas en la primavera. Tambien algunos acostumbran á

humedecer los cartones de las semillas japonesas, teniéndolos sumergidos durante un día en agua fría, con un quinto del peso del agua de sal común, y después se tiene otro con agua pura, con la cual se lavan perfectamente y se ponen á secar estos cartones en un lugar fresco; pero esta operación sólo debería llevarse á efecto en los casos en que los cartones apareciesen enmohecidos ó cubiertos demasiado de los humores que arrojan las mariposas, y que podrían oponerse al nacimiento de los gusanos.

Una ligera humedad es favorable á la incubación de las semillas japonesas, por lo que un breve baño ó limpieza de los cartones, aunque no necesaria, no le es nociva.

Si debiera dar un consejo, no expondría las semillas japonesas para la incubación artificial de las estufas una vez que estas no necesitan un grado mayor para avivarse, y esperaría la temperatura de la atmósfera, que puede fácilmente tener 13 á 15 grados centígrados, la que es fácil aumentarla de dos á tres grados, y tenerla constante en una habitación expuesta al mediodía y provista de vidrieras y ventanas para cerrarlas bien toda la noche, y durante este tiempo puede tenerse templada esta habitación introduciendo una pequeña zafra de hoja de lata tapada y llena de agua caliente; pero que no se conceptúa necesario. Después de cinco ó seis días de esta temperatura, de 13 á 15 grados, cada día la aumentaremos de medio grado, y entónces se cubren con una sábana y una cubierta de lana las cajitas donde se colocan los cartones de semillas (que deberán quitarse al nacer los gusanitos, que se ahogarian privados del aire exterior) durante otros cinco ó seis días en que hemos elevado el calor de la habitación á 20 grados centígrados. La semilla ya habrá presentado las señales de madurez, y se continuará aumentando medio grado cada día hasta 22 grados, en que principiarán á nacer los

gusanos; y en caso que el tiempo fuese muy húmedo, se elevará hasta 23 grados, siempre gradualmente, evitando que el termómetro durante la cria jamás exceda de 24 grados centígrados, lo que podría perjudicar notablemente á la salud de los gusanos, particularmente estas razas japonesas, que son originarias de un pais tal vez más frio que el nuestro, puesto que se extiende hasta los 49 grados de latitud.

Durante la cria se procurará reducir la temperatura, si es posible, en la segunda edad á 22 grados centígrados; en la tercera á 21 grados, y en la cuarta á 20 por medio de las ventilaciones, evitando siempre los cambios repentinos de esta. Los criadores de gusanos deben tener fija constantemente la vista en el termómetro, y con sumo cuidado que no se produzcan cambios bruscos con la renovación del aire, sea durante la incubacion, como en las primeras edades que necesitan los mayores cuidados y atenciones.

Aunque en muchas provincias de España la temperatura del ambiente no necesita elevarse para conseguir la que requiere la incubacion y cria de los gusanos de seda, que á la verdad siempre es mejor el calor natural que el artificial por la razon que el aire que se calienta artificialmente por medio de una estufa ó chimenea es mucho más seco, teniendo á mayor temperatura ménos agua en disolucion, esta circunstancia es muy desfavorable á la incubacion porque podría secar y perecer los huevos; tambien los gusanos se resentirian de esta sequedad excesiva; no obstante que las chimeneas son muy ventajosas en los criaderos por la razon que con su corriente de aire proporcionan, al mismo tiempo que atemperan las habitaciones, la renovación de este, y con la combustion se destruyen los miasmas que se desprenden de la cria.

Aunque la humedad es muy perniciosa para los gusanos, y sobre todo la que se produce regando las salas cuando se barren, si es preciso establecer las estufas se tendrá un pequeño recipiente con agua para evitar que el aire sea demasiado seco. En este caso se preferirán las estufas de mampostería, y que los tubos de hierro de comunicacion estén llenos de agua caliente, que aunque más costosos es más uniforme y regular la temperatura.

Para la incubacion de la semilla se podrán usar los aparatos que hemos descrito al tratar de la incubación artificial de las especies indígenas, en los cuales la temperatura se podrá elevar de 15 á 22 y 23 grados centígrados á razon de medio grado por dia, y despues se deberán poner los recién nacidos en salas que tengan de 21 á 22 grados de calor.

Sobre las cajitas de semillas que se incuban artificialmente por medio de las estufas, acostúmbrase á poner un lienzo ligeramente humedecido; pero este procedimiento no lo considero muy conveniente por la razon que al evaporarse esta humedad producirá una disminucion de temperatura debajo de él, y seria de opinion tener en suspension en el aire un lienzo húmedo que modifícase las cualidades higrométricas del aire en que están depositados los huevecitos, y tambien con la introducción del aire exterior desde las horas del mediodía á las tres de la tarde, en que la temperatura en nuestras regiones asciende fácilmente á 22 y 23 grados centígrados.

En esta edicion he sustituido enteramente la antigua escala termométrica de Reaumur á la centígrada que he adoptado desde el principio en esta obra.

**Primera edad de los gusanos japoneses.**

Apénas se observe que nazcan algunos gusanitos, se pondrán sobre los cartones las hojitas más finas y delgadas de las moreras, las que se irán cubriendo de pequeños gusanos, y con sumo cuidado se colocarán sobre otras cajitas forradas de papel, en las que se trasportan á la sala de primera cria, donde se tendrán con una temperatura de 23 grados centígrados; y durante esta primera edad se les prodigarán las mayores atenciones, sea dándoles de comer con frecuencia, y apartándolos para que no estén aglomerados, lo que se conseguirá separando las hojas de las camas.

Mucho cuidado se ha de tener en la primera edad para no disminuir la temperatura en que han nacido, como para trasportarlos sobre los telares y para alimentarlos con hoja muy menuda ó cortada. Hay pareceres distintos sobre la alimentacion de la hoja cortada, tanto porque esta puede experimentar alguna alteracion al contacto del hierro, como desprendiéndose por el corte algo de la parte lechosa y resinosa que sirve de principal nutrimento al gusano. Mi opinion seria darles las hojas más pequeñas y ténues de las especies silvestres, y procurar que los gusanitos no estén sobrecargados de hojas que pudieran asfixiarlos, y sobre todo lo referido no es posible obtener un resultado muy próspero sin la inmediata direccion de una persona interesada y de alguna instruccion que ejerza su vigilancia y cuidado.

Durante la primera edad deberán evitarse las corrientes de aire que puedan enfriar á los gusanos; así como la disminucion de la temperatura, por ejemplo, de los 23 grados centígrados, ó la misma en que hubieren nacido,



porque los enfermaria y los retrasaria; al contrario, en esta edad pueden soportar hasta los 24 grados centígrados.

Como en esta estacion las lluvias suelen ser frecuentes, ha de tenerse especial cuidado de no darles hojas mojas, porque serian la causa de que enfermasen los gusanos.

Tanto en la instalacion de los gusanos en los edificios, como en las reglas de limpieza y desinfeccion que se han expuesto al tratar de los gusanos indígenos, se deberá observar lo mismo con los japoneses, y no cesaré de clamar contra las costumbres de hacer sahumerios de plantas, vinagres y otros que la rutina ha querido introducir, y que son mortales para los gusanos. Evítese el ácido carbónico que se desprende de las hojas por la noche por medio de corrientes subterráneas ó mediante la apertura de balcones y con platos llenos de agua y cal que lo absorben, porque siendo el gas ácido carbónico más pesado que el aire atmosférico, forma una capa inferior que mata á todo sér viviente que lo respira.

Prohíbese rigorosamente el fumar y el olor del tabaco en los criaderos.

#### **Influencia de la luz y calorico.**

Algunos tienen la costumbre de tener á los gusanos en plena oscuridad, lo cual es muy perjudicial, porque todos los séres vivientes necesitan la accion química de la luz para desarrollarse y como condicion precisa de su salud y robustez, así como los rayos solares no deben herir jamás á los gusanos; y debe evitarse en las últimas edades que penetren en las salas, porque aumentarían la temperatura, que es desfavorable á la salud, porque en este caso más bien deben tenerse en un ambiente fresco de 20 á 22

grados centígrados, con el cual no es fácil que se desarrolle una serie de gérmenes morbosos, sea de la fermentación de las camas, como de los excrementos y respiración. Como las modificaciones de la luz influyen en la salud de los bombicios, se han hecho varios experimentos sometiéndolos á una luz violada, dando los más prósperos resultados, pues llegaron á término feliz la mayor parte de ellos.

#### **Espaciosidad de los gusanos.**

Por mucho que parezca se hace para extenderlos cada día, no será jamás suficiente, porque los gusanos, cuyo número por onza se calcula de 35 á 40.000, necesitan diariamente un aumento para esta cantidad de un metro y medio cuadrado superficial, y aun más en las últimas edades, en que si están bien alimentados y llegan á término feliz, ocupan estos mismos más de 50 metros cuadrados de superficie, lo cual es más fácil de efectuarlo en las primeras edades, separando las hojas que forman el mismo lecho.

Luego que se observe que los gusanos entran en el sueño, debe dejárseles tranquilos, y sólo suministrarles algunas hojitas con mucho cuidado para no despertarlos, y que puedan comer los que no estén aun dormidos.

Durante este tiempo se despojan de la piel y pasan á la segunda edad.

#### **Segunda y tercera edad de los gusanos japoneses.**

Cuando los gusanos se han despojado de la piel se observa en ellos bastante apetito; en este caso debe pensarse en trasportarlos á otros telares ó cañizos sobre hojas enteramente nuevas, lo cual se hace por medio de redes ó con las nuevas hojas que se les echan, y se ven cubiertas de gusanos que han cambiado la piel, y se colocan

estas con cuidado sobre las cajas de transporte para extenderlos sobre los telares ó cañizos, y se extraen fuera del edificio las camas con los excrementos, que se tiene el cuidado de examinar atentamente por las mujeres ó muchachos para recoger y separar los gusanos dormidos ó que se encuentren perezosos en los intermedios de las hojas, que despues se colocan en una sala ó local distante llamado hospital, por si resultasen enfermos y se notase algun síntoma epidémico, en cuyo caso deberán enterrarse dentro de la cal y desinfectarse los telares con vapores de agua con cloruro de cal, de azufre que se quema &c. Mucho cuidado se ha de tener ántes de entrar otra vez en el edificio los cañizos cuyas camas se han extraido, y que deben llevarse á los estercolares á grande distancia para limpiarlos y ventilarlos, y aun seria conveniente someterlos á los vapores desinfectantes en las últimas edades.

Como la segunda edad es muy corta, aunque opinan algunos de no cambiar las camas hasta concluida la segunda muda, no debe descuidarse de hacerlo teniendo por sistema de aclarar las camas de la segunda edad que son insignificantes, y poniendo hojas intermedias que pronto se ven cubiertas de gusanitos, porque se perderian muchos que permanecen debajo de las hojas, y para lo cual se considera más aventajado esperar á hacer una limpieza general despues de la segunda muda.

En este particular no es posible emitir una opinion enteramente conforme, porque esta circunstancia depende de la temperatura exterior que tiene la atmósfera, y que es preciso tener en cuenta para renovar el aire y efectuar el cambio de las camas; y sobre el estado de acumulacion que se note en el lecho, debe dejarse á la discrecion é inteligencia de los cultivadores, que deben prevenir todo foco de infeccion ó desarrollo de enfermedad.

**Ventilacion.**

La ventilacion que debe darse á las salas de los criaderos debe ser graduada á la edad y mayor resistencia de los gusanos. En la segunda y tercera edad debe efectuarse en las horas más calientes del dia en que la temperatura oscila entre los 21 á 22 grados centígrados, abriendo las ventanas para renovar el aire y que haya una ventilacion moderada, sin exponerlos á las corrientes violentas que pudieran dañarlos; aunque en la cuarta y quinta edad, que la estacion está más adelantada, deberán tenerse abiertas casi todo el dia, excepto en las horas frias de la noche, ó cuando ocurriese algun temporal que la excesiva humedad pudiera serles mortífera, regularizando la temperatura interior á los 20 grados centígrados, que es la más conveniente en las últimas edades; y en caso que hiciese más frio, es preciso modificar la temperatura encendiendo la chimenea que debe existir por regla general en todas las salas, sea para calentarlas, como para establecer durante la combustion una corriente de aire que pueda gradualmente renovar el aire de las salas, y con la combustion que atraviesa se destruyen los esporos y otros gérmenes que existen en suspension en la atmósfera.

Al tener las ventanas abiertas, debe evitarse toda corriente de aire que pueda producir una disminucion repentina de temperatura bajo los 20 grados centígrados, graduacion mínima á que pueden estar expuestos los gusanos al ambiente exterior; como tambien en caso de lluvia ó tempestad, en que sea preciso cerrarlas, no debe enteramente privarse á las salas de una renovacion moderada y constante del aire, que se va viciando por momentos á causa de la enorme cantidad de gusanos que necesitan

continuamente del aire puro para digerir los alimentos, y que expelen por medio de la respiracion y de la traspiracion y por las exhalaciones de los excrementos otro tanto de gases carbónico y de hidrógeno que le son mortíferos; así es que si no tenemos las corrientes de aire que se efectúan por medio de las chimeneas que en todo concepto prestan este servicio superior al de las estufas, y mayormente en las últimas edades, que por los frios excesivos durante la noche en muchas localidades elevadas no es posible tener las ventanas abiertas, no es extraño ver que perezcan los gusanos repentinamente asfixiados, ignorando los criadores la causa de la mortalidad, que no ha sido otra que la de la falta de aire respirable que necesitan para subsistir.

Además de las vidrieras y puertas que tendrá cada ventana, debe tener una estera ó cortina azul que pueda alzarse ó bajarla en las horas en que el sol pueda ser perjudicial, y cuando al mismo tiempo convenga tener dichas ventanas abiertas para la circulacion del aire.

Cuando el calor es excesivo al exterior, puede modificarse la temperatura teniendo abiertas las ventanas en las horas que la exterior es propicia, y cerrando en las horas del mediodía para que el reflejo del sol no aumente la temperatura interior de las salas.

La cria del gusano, aunque se prolongue un poco, no debe abreviarse nunca con un exceso de calor; al contrario, es más conveniente que la naturaleza obre por sí, si es posible, aunque más lentamente, y en caso extremado de frialdad de la estacion hacer el ménos uso que sea necesario del calor de las estufas, y sólo sí de las chimeneas para la renovacion del aire é higiene del gusano.

Débase repetir continuamente que la temperatura in-

terna de las salas en la segunda y tercera edad debe oscilar entre los 23 y 22 grados centígrados, en la cuarta y quinta entre los 22 y 21 grados como *mínimum* más conveniente, y *máximum* entre 22 y 23 grados cuando no se pueda otra temperatura menor.

#### **Cuarta y quinta edad de los gusanos japoneses.**

Después de la tercera muda debe procederse al traspaso de los gusanos á los telares ó cañizos, donde deben ocupar un espacio mayor, como hemos indicado con las especies indígenas, teniendo especial cuidado en renovarles las camas, limpiar cualquier inmundicia cada vez que se observe que estas produzcan mal olor, y si es posible cada día, en particular en las últimas edades.

#### **Alimentación de los gusanos japoneses.**

En las primeras edades consideramos necesario suministrarles las comidas frecuentes de hojas finas, delgadas y aun cortadas con tijeras muy buenas para no destruirlas.

En las últimas ya pueden prodigárseles las distribuciones de hojas con más abundancia, aunque con menores intervalos; pero siempre atentos y vigilantes para que cuando estén despiertos no les falte nunca comida, lo mismo de día que de noche, evitando el molestarlos cuando duerman, porque les sería muy nocivo y podrían enfermarse y perecer; así es que durante el tiempo de las mudas no deben tocarse, ni ménos promover ruidos, porque el sueño es una especie de transición en que se desprende de la piel y que padece una crisis.

**Subida al bosque.**

A los siete dias despues de haber efectuado la cuarta muda los japoneses, se disponen á subir al bosque, y para esta ocasion ya se tienen preparadas las ramas de retama, que se ponen derechas inmediatamente; se observa que el gusano deja de comer, que se vuelve blanco rosado y que busca un lugar para construir su capullo.

No deben escasearse los cuidados de los criadores para colocar los gusanos extraviados sobre el bosque, los que sin este requisito lo fabricarian aun entre las hojas y camas, y aun sobre los cañizos, segun hemos indicado en las especies indígenas.

**Aprovechamiento de los capullos para la semilla de los japoneses.**

Ya hemos expresado al tratar del aprovechamiento de los capullos indígenas, bien sea para la seda, en que es necesario ahogar la crisálida, el procedimiento empleado para la confeccion de la semilla.

A pesar de las indicaciones seguidas para conocer el sexo de las mariposas por el exterior de los capullos, no han podido determinarse con precision; pues aunque algunos han creido que el mayor peso de ellos suponía fuese el de las hembras, los resultados han sido contrarios, y no hay más remedio para la confeccion de la semilla que escoger los capullos más perfectos, mejor elaborados, y ponerlos en fila en un cuarto á media luz, seco y bien ventilado, esto es, que no haya mal olor, y esperar á los 18 á 20 dias que nazca la mariposa.

El nacimiento de las mariposas se efectúa ordinaria-

mente en las primeras horas de la mañana, y con facilidad al nacer se unen las mariposas, las que conviene entónces colocarlas sobre un papel secante y dejarlas en este estado seis á ocho horas, despues de las cuales conviene separar el macho á fin de que la hembra no perezca sin poner los huevecitos ó semillas, lo que suele suceder cuando la cópula se ha prolongado demasiado, que la hembra parece fatigada y extenuada.

Esta separacion artificial de las mariposas, despues de haber estado unidas un tiempo determinado, ha sido impugnada por algunos sericultores como contrarias á la naturaleza y á la buena fecundacion de la semilla; pero los resultados obtenidos con la semilla procedente de una separacion artificial ha demostrado que este método era ventajoso bajo el punto de mayor produccion de semilla, y su robustez habia sido confirmada por la próspera cosecha de 55 kilogramos de capullos que habia dado cada onza de semilla, lo que probaria que la fecundacion de las hembras se habia operado completamente en el corto intervalo de seis á ocho horas que estas habian estado unidas á los machos.

Luego que se separan las hembras, se colocan sobre lienzos en aposentos que estén á media luz, y sobre los que ponen la semilla.

En los casos que las hembras excediesen al número de los machos, puede servir un macho para fecundar dos hembras; pero subsiste la opinion que la segunda hembra no da una simiente tan robusta.

Antes de dejar unir las mariposas que van saliendo de los capullos conviene separar y aun destruir las que se noten con manchas, flojedad, el vientre blando, pereza en unirse ú otro signo que indicase que están afectas de enfermedad, sea de la pebrina, atrofia ú otro padecimiento



que pudiese producir una semilla débil ó con el gérmen de alguna enfermedad; y para la confeccion de semilla de primera calidad deben escogerse las mariposas que nazcan primero, que se ven más robustas, mejor constituidas, y en las que no se noten ninguna señal ó mancha que haga sospechar la menor idea de algun padecimiento, y que los gusanos durante su cria hayan recorrido los períodos de su vida con la mayor robustez y precocidad.

#### **Conservacion de la semilla.**

La conservacion de la semilla de los gusanos exige los mayores cuidados y atenciones, y todas las precauciones que se tomen algunas veces no bastan para el objeto. Además de los constantes enemigos, como son los ratones, las hormigas y las polillas, existen otros mayores y más terribles: la humedad y el calor. La humedad lo predispone á la maceracion y al enmohecimiento, y el calor puede hacer desarrollar el embrion prematuramente ó en tiempo inoportuno, como ha sucedido algunas veces con la semilla que habia experimentado las extraordinarias oscilaciones de temperatura durante el verano; esto es, grandes calores en Julio, frio en Agosto, y despues nuevamente calores en Setiembre y Octubre, con las cuales la semilla pudo operar el curso de su vegetacion orgánica, y el embrion pasó bajo la influencia de una temperatura primaveral al de animal perfecto, en el cual pudo desarrollarse y nacer espontáneamente.

A consecuencia de estos inconvenientes que presentan los calores excesivos y las oscilaciones de la temperatura, se debe tener la semilla pegada á las telas ó cartones en un lugar en que no puedan atacarlo los insectos, y en sitio ventilado y fresco; pero de ninguna manera húmedo,

No conviene tampoco tenerlo durante el verano en lugar muy frio, porque la semilla necesita de una temperatura de 45 á 47 grados en el verano para el cumplimiento de su perfecto desarrollo; y no obstante esto, en el invierno no se resiente bajo la influencia de un frio glacial, época en la cual, de Diciembre á Enero, seria la más á propósito para viajar en nuestros climas.

Lo mismo que hemos dicho del calor debe considerarse de la luz, por la que necesitamos tomar muchas precauciones, porque la luz desarrolla el calórico, y tambien predispone á la germinacion de los séres orgánicos bajo la influencia de la humedad; así es que no debemos separar la semilla de las telas por medio del lavado con agua salada y dulce, ni con vino, que es indiferente, hasta pocos dias ántes de ponerla á incubar, ó que se trate de expedirla con este objeto, porque es fácil con la humedad que se pueda anticipar su desarrollo, lo cual no sucederia haciéndolo á los pocos dias de haber sido puesta en los meses de Julio ó Agosto, en que el calor de la estacion la secaria muy pronto, especialmente teniéndola en capas muy delgadas.

## CAPÍTULO IX.

### RESUMEN DE LAS REGLAS GENERALES ESTABLECIDAS POR LA PRÁCTICA DE VARIOS SERICUETORES PARA LA CRÍA DE LOS GUSANOS DE SEDA DEL JAPON.

Vigilar incesantemente la semilla japonesa en otoño y primavera, teniéndola á la temperatura más baja que sea posible para evitar el peligro de un nacimiento intempestivo y desigual; pero al mismo tiempo evitando el encerrarla en un aposento húmedo ó en bodegas ó neveras, porque la humedad predispone la semilla á nacer y la destruye. Durante el invierno no importa que la tem-

peratura esté á cero; pero en Febrero debe elevarse á seis ó siete grados centígrados, y en Marzo y Abril á nueve ó diez el dia ántes de ponerla á la incubacion.

No se debe precipitar el nacimiento elevando rápidamente la temperatura de la estufa, sino regularizándola con suave y lento progreso, elevándola medio grado por dia hasta 20 grados centígrados, en la cual permanecerá hasta que toda la semilla esté incubada; despues se puede llevar hasta los 21 grados, y jamás se excederá de los 23 grados centígrados. Cuando se note la maduracion de la semilla bajo los 20 grados, no se deberá pasar de los 21.

Para impedir la excesiva sequedad del ambiente de incubacion, tan nociva á las semillas japonesas especialmente, deberán cubrirse con una cubierta de lana y una sábana ó tela las cajitas con las semillas extendidas, ó los cartones con la semilla, y no destaparlos hasta que nazcan los primeros gusanos; debiéndose cambiar frecuentemente y con lentitud el aire de la estufa, introduciéndole de las habitaciones inmediatas.

Como en muchas provincias de España pueden avivarse espontáneamente los gusanos sin recurrir á una temperatura artificial, podrán evitarse estas disposiciones.

No deben cubrirse los gusanos recién nacidos con muchas hojas, ni ménos que sean de grandes dimensiones y de mucha consistencia, sino con hojas ténues, si es posible de las silvestres y de los primeros brotes, ó con hoja cortada en forma de filamentos. Las hojas que se pongan sobre la semilla no estarán humedecidas para que no se adhieran á ella, y tambien deberá hacerse de modo que con ellas puedan recogerse para trasportarlos.

Despues se colocan estas hojitas, que se van cubriendo de gusanos, sobre papeles secantes, teniendo cuidado de ponerlas separadas unas de otras, poniendo en los

intermedias hojas esparcidas en ligeras capas para que sobre ellas se vayan extendiendo.

En los dos ó tres primeros dias deberá darse á los gusanitos comidas ligeras, pero frecuentes, aunque sea cada hora con hoja delgada silvestre y cortada finamente.

A medida que los gusanos crezcan, se aclararán rompiendo las camas con el mayor cuidado y precaucion, y se rellenarán los huecos con nuevas hojas, que se cubrirán pronto de gusanos; de este modo se podrán extender fácilmente hasta que se cambien las camas.

Desde la primera muda se deberá mantener la temperatura á la misma graduacion ó poco ménos si el tiempo es sereno, y se le darán las comidas cinco ó seis veces por dia, continuando con poca diferencia en lo sucesivo, segun el apetito y voracidad de los gusanos, los cuales no deben padecer jamás necesidad. La hoja silvestre será preferida, y ménos la cortada. En las horas templadas del dia se renovará el aire; y si fuese húmedo y lluvioso, podrá encenderse la chimenea para que se cambie este, templando el ambiente.

Antes de la segunda dormida procúrese el cambiar las camas, y hacer la limpieza y ensanchar los gusanos.

Despues de la segunda muda se extenderán de nuevo los gusanos, trasportándolos por medio de las hojas que se cubren á otras habitaciones que se tendrán preparadas. Se dará mayor ventilacion alzando las cortinas y abriendo las ventanas en las horas que la temperatura sea más propicia, esto es, entre los 20 y 22 grados centígrados, y en este intervalo puede modificarse, no necesitando más que este grado de calor y evitando una luz intensa.

Se podrán dar cuatro ó cinco comidas durante el dia con hojas más maduras y consistentes.

Ensanchar los gusanos cada vez que se considere ne-

cesario, y limpiar las camas y los cañizos cada dos ó tres días.

Desde la tercera edad á la cuarta, como que los gusanos crecen extraordinariamente, se deben poner en un espacio mayor, teniendo cuidado que no estén aglomerados. En estas últimas edades no se debe encender la chimenea sino en caso de grandes frios y humedades. En el primer día cuatro comidas y ocho en los sucesivos con hojas más robustas. En el sexto quitar las camas ó lechos.

Al ventilar las salas téngase cuidado de no abrir sino poco las ventanas cuando haga viento, y cerrarlas cuando sobrevengan grandes lluvias, abriendo y cerrando con más frecuencia, evitando las rápidas variaciones de temperatura, y encendiendo la chimenea cuando ocurran temporales.

La temperatura en las últimas edades puede reducirse hasta 20 y 19 grados centígrados.

Después de la cuarta muda deben darse cuatro ó cinco comidas el primer día, seis ó siete el segundo, y en los sucesivos estar muy atentos que los gusanos no sientan la escasez de la hoja. Mucha limpieza y la mayor ventilación posible, ensanchándolos según se crea conveniente para que no estén nunca aglomerados, lo cual deberá efectuarse con el mayor cuidado y vigilancia.

No tener á los gusanos en completa oscuridad durante el día; en la primera edad puede dejárseles una luz más viva, y en las sucesivas podrá disminuirse un poco para que no sientan demasiado los efectos del calor que se desarrolla, y conviene en la última edad una temperatura que no sea calorosa y sofocante, esto es, entre los 19, 20 y 21 grados centígrados todo lo más.

Cuando los gusanos han alcanzado la madurez necesaria, tenerles preparado el bosque para que puedan

construir cómodamente el capullo, ayudarlos á subir, y recogerlos cuando se aparten. Luego que hayan subido las dos terceras partes, los restantes tardíos se trasportan sobre los cañizos en otro aposento, donde se pondrán ramajes horizontales.

Formados los capullos y retirados los tardíos, se dará al bosque la mayor ventilacion, tanto de noche como de dia, aunque hiciese viento ó lloviese; pero en las horas que haga calor ó el aire fuese sofocante se cerrarán las ventanas á fin de que se evite la produccion del negron en las crisálidas.

Para reproducir la semilla deberá criarse una partida de gusanos anticipadamente, á lo ménos 40 á 42 dias, porque el calor parece tenga alguna influencia en la epidemia ó epizootía, sea procedente de una criptógama ó de la existencia de los esporos en la atmósfera, que se desarrollan más fácilmente en elevadas temperaturas.

Para la confeccion de la semilla se aprovecharán los capullos de la partida anticipada, ménos los tardíos y las mariposas últimas en nacer, y no se conservará sino la semilla que pongan en las primeras doce horas, y en la época de la incubacion se tirarán los gusanos que nacen los últimos ó se dejarán aparte como débiles.

Para producir la semilla deberán escogerse las mariposas robustas cubiertas de vello, con alas enteras y desplegadas, regulares en las evacuaciones albinas, con la punta extrema aguda y el vientre sostenido. No fiarse si las mariposas son aversas á la cópula, aunque su número sea reducido, con vientre túrgido y duro, fáciles á separarse del macho y tardías en poner la semilla. Si se nota voluntad y energía en unirse y mantenerse unidas, si prontas á poner la semilla, si la semilla puesta está en proporcion de tres onzas por kilogramo de capullos y conserva

hasta la primavera el peso primitivo, puede ponerse la confianza en ellas, á pesar de algunas manchas que comparezcan sobre las alas de algunas mariposas.

## CAPÍTULO X.

### HISTORIA NATURAL Y DESCRIPCION DEL SATURNIA YAMA-MAI Ó GUSANO DEL ROBLE.

Variedades de plantas que le sirven de alimento.— Su cria doméstica y silvestre.—  
Procedimientos para la producción de su seda y semilla.

El Saturnia *Yama-Mai*, ó gusano de seda del roble, pertenece á la clase de los lepidópteros, de la familia de los falénidos ó nocturnos, y del género *Saturnia*, de Schrank, que los ha distinguido de los bombicios por la diversidad de la piel de las orugas, cubiertas de tubérculos cerdosos y las alas de las mariposas parecidas á las del pavo real.

Este insecto se encuentra todavía en estado silvestre en los bosques de roble de la China y del Japon, donde se alimenta de las hojas de estos árboles; experimenta las mismas metamorfosis que los bombices del moral; pero según la menor temperatura de las zonas en que se ha tratado de aclimatarlo, se prolonga de una manera notable el período de sus trasformaciones.

Hace nueve años que se ha importado su semilla en Europa, y en este intervalo se han hecho ensayos de su aclimatación en varios puntos de Francia, Italia y España, habiendo logrado procrearse una cantidad de semilla para continuar haciendo su propagación en mayor escala.

Una de las mayores preocupaciones que existen respecto á este insecto es el alimento, y sobre el cual vamos á ocuparnos detenidamente.

El roble, que pertenece á la familia de las cupulíferas y al género *Quercus* ó encina, comprende un número con-

siderable de variedades. Con las que en el Japon se alimenta el *Yama-Mai* son el *Quercus Siro-kasi*, de Siebol, encina, roble blanco; *Quercus dentata*, de Thunberg, llamada en el Japon *Peki*; *Quercus serrata*, de Thunberg, llamada *Kok*, y el *Mitsu-nava* y el *Ko-nara*, *Quercus serrata*, de Thunberg, cuyas especies son muy tempranas y brotan hojas tiernas para las primeras edades.

El *Quercus dentata*, encina de hojas dentadas, ha sido importada en Europa, donde se va aclimatando y extendiendo su cultivo.

Antes de proceder á la aclimatacion de un insecto debe pensarse en la de la planta que debe nutrirlo; y segun los Sres. Orio y el Ministro de Italia Conde de la Tour, en una excursion que hicieron en el interior del Japon habian observado que las encinas, con las cuales se alimenta allí el *Yama-Mai*, son muy diferentes de las europeas.

En los ensayos que se han hecho en Italia, segun manifiestan los Boletines de los comicios agrícolas, fué preciso alimentarlo con las hojas de la morera, porque rehusó las hojas del roble de aquel pais; y segun dichos periódicos, lograron que llevasen á cabo las orugas del *Yama-Mai* la confeccion de hermosos capullos.

Las primeras semillas que vinieron á Europa fueron alimentadas en París, primero con las hojas del *Quercus cuspidata*, y despues con las del *Q. pedunculata* y *Quercus castaneæfolia*, ó sea roble de hojas de castaño; sobre todo esta última, por ser la que más han preferido. En los ensayos de aclimatacion hechos en Cataluña se han aprovechado por su precocidad el *Quercus sessiliflora*, roble de bellotas sin cabo ó peciolo; el *Quercus pedunculata*, roble de bellotas con cabo largo, y el *Quercus pubescens*, de Welldnow, roble de hojas vellositas.

El *Yama-Mai* prefiere las hojas más lisas y tiernas; así



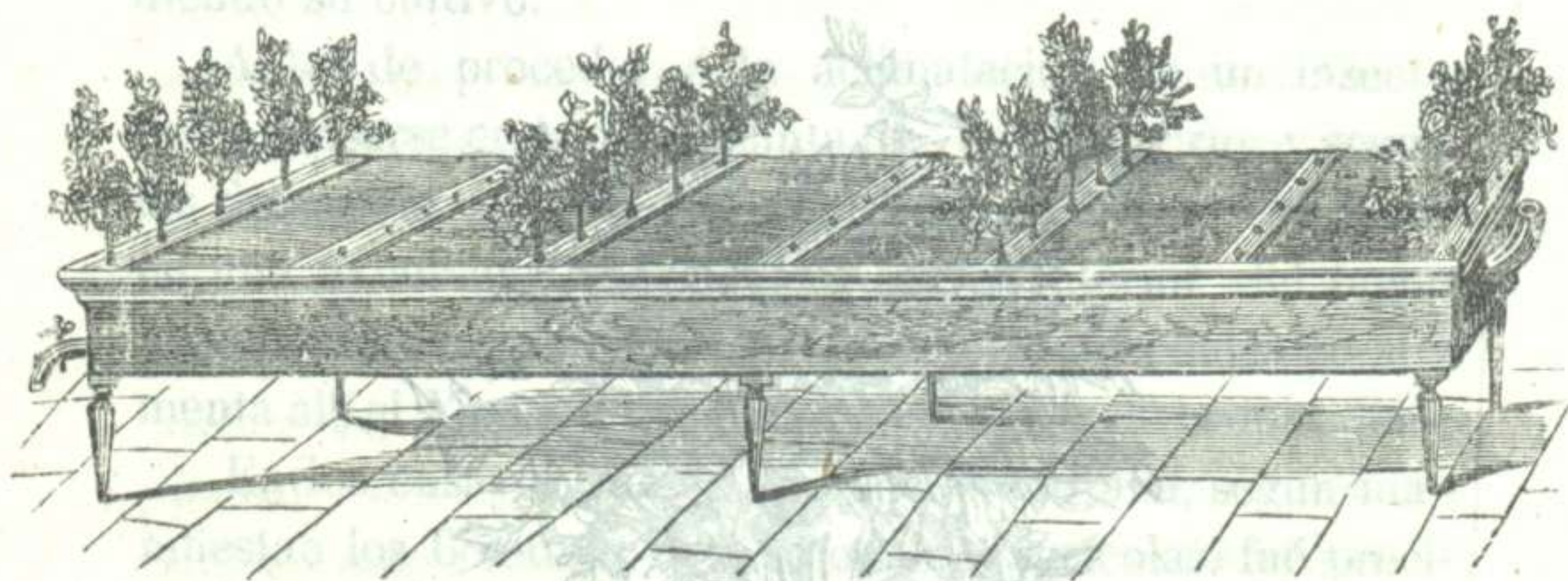
es que para la alimentacion de estos gusanos se acostumbra á colocar las ramas del roble de estas variedades dentro de botellas ó cubas con agua, cuyo cuello esté bien tapado con estopa para que no se introduzcan los gusanos que se colocan sobre dichas ramas; pero con la particularidad que así como al gusano del moral le gusta colocarse sobre las hojas horizontalmente, al *Yama-Mai* le agrada trepar por las ramas.



Jarron con ramas de hojas de roble.

Tambien se colocan las ramas en cajas de madera en que se renueva fácilmente el agua por medio de un embudo en la parte lateral superior, y de una espita en la parte inferior para desaguarla.

Otros acostumbran á colocar los gusanos apénas nacidos sobre las ramas que están plantadas en un suelo bastante húmedo ó con agua debajo, y sobre el cual ponen una estera para que los gusanos no se extravíen, y despues de la segunda muda los trasportan por medio de estas ramas sobre los árboles y arbustos situados al aire libre, donde continúan el curso de sus trasformaciones, y de los cuales se hace la cosecha de sus capullos.



Caja llena de agua con ramas de roble.

Este último procedimiento es el más generalizado, porque en las últimas edades el *Yama-Mai* no está tan expuesto á la destruccion de las hormigas; aunque es menester vigilar la de los pájaros y de las avispas.

Las ramas que se cortan de los árboles para alimentar al *Yama-Mai* deben renovarse apénas se note el consumo de las hojas por los gusanos, ó que se marchiten; pero como estos no se pueden tocar por el daño que se les haria, se aproximan las nuevas ramas al lado de las que han comido, y estos trepan en ellas teniendo cuidado de que no toquen ni caigan en tierra, porque son muy delicados, y examinar bien si hay alguno rezagado ó escondido entre las hojas ántes de tirar las ramas viejas.

Las ramas cuyas hojas contengan polvo deben lavarse con agua limpia.

Los árboles en que estén colocados en las últimas edades pueden regarse por medio de una bomba en que el agua esté muy dividida en forma de regadera, de modo que no se les cause daño.

Al *Yama-Mai* le agrada una lluvia sutil, y se cree que aun beba agua, lo contrario de los del moral que tanto les perjudica.

El *Yama-Mai* se cria en estado silvestre en muchos bosques del Japon, donde las mujeres y niños se ocupan en hacer la recoleccion de sus capullos, y con los cuales se hila una seda de superior calidad casi tan buena como la del moral, aunque un poco más fuerte.

En la China, donde está muy en uso la cria del *Yama-Mai* al aire libre, plantan en línea recta robles que distan uno de otro un metro, á los que dejan en estado enano. Colocan un determinado número de gusanos á cada una de las primeras plantas de cada línea; unen estas primeras plantas ó robles con las segundas, y así sucesivamente atando tres ó cuatro de sus ramas. Por este medio la trashumancia de los gusanos se hace perfectamente. Si las líneas de las plantas ó robles son demasiado largas para ser consumidas todas sus hojas, se hacen en cada una diferentes depósitos de gusanos convenientemente esparcidos.

Las plantaciones deben ser circuidas y atravesadas por pequeños conductos de agua que priven la aproximacion ó acceso de los insectos dañinos, sobre todo de las hormigas, que son muy golosas de los tiernos gusanillos.

La vigilancia de los pájaros puede hacerla fácilmente un niño, y tambien por medio de rodrigones que los espanten.

El cultivo de los robles puede efectuarse en nuestros

valles, cuyo desarrollo sería más precoz á consecuencia de la concentracion de la sávia por medio de la poda, y tambien por las labores del terreno.

La produccion de una hectárea de terreno plantada de robles se calcula por término medio en 300 á 400 kilogramos de capullos, que á seis pesetas kilogramo valdrian 1.800 á 2.400 pesetas. Estos datos bastan para dar una idea de la importancia de este cultivo.

De todos modos pueden hacerse ensayos, tanto en los inmensos plantíos de robles que existen en la Península, como en menor escala, donde es posible que pueda aclimatarse en estado silvestre como en la China y en el Japon; porque este insecto prefiere ante todo el aire libre, y resiste á temperaturas de 8 á 10 grados centígrados; así es que en los ensayos que se hagan en las casas deberá tenerse cuidado que no respiren un aire viciado desde que nace espontáneamente, y para lo que se requiere una temperatura de 16 á 20 grados centígrados, bajo la cual los robles presentan su foliacion, y en caso necesario pueden suplir las del castaño en la primera edad; entónces no puede dañarles la temperatura mínima de la noche en muchas provincias donde podrian aclimatarse al aire libre, sobre todo en las últimas edades.

Durante las horas de calor el *Yama-Mai* se oculta debajo de las hojas para no sufrir la accion directa de los rayos solares, y lo mismo cuando suceden grandes lluvias ó tempestades.

A pesar de la grande resistencia de estos gusanos á los cambios de temperatura, al sufrir los efectos naturales de la aclimatacion de un pais que no le es propio deben experimentar contrariedades en su desarrollo; así es que en los ensayos que se han repetido en diferentes climas y localidades se ha notado una considerable mortalidad, par-

ticularmente en las primeras edades; aunque este mismo resultado se observa, no sólo en los gusanos del moral, sino que lo vemos en los primeros años de los animales á causa de los malos cuidados de la cria, en que perecen un número considerable.

En los ensayos que viene haciendo desde 1871 el señor Marqués del Riscal en sus posesiones de Alia, provincia de Cáceres, á 1.000 metros de altitud y 39 grados latitud, la mortalidad ha disminuido en los años posteriores.

El *Yama-Mai* se halla expuesto á sufrir las consecuencias de las enfermedades epidémicas, de la falta de jugo nutritivo de las hojas con que se alimenta, de los extremos de temperatura, y tambien de las causas de la manera como se haya conservado y preparado la semilla para avivarse espontáneamente.

La cascarilla del huevo del *Yama-Mai* es bastante dura; así es que como estos gusanitos tienen que hacer grandes esfuerzos para romperla, sucede que perecen bastantes, y se ha notado que unas veces nacen por la cabeza y otras por la cola. Para disminuir en lo posible este inconveniente se acostumbra á conservar la semilla á una temperatura menor de 10 á 12 grados en un lugar que no sea húmedo; y cuando se nota que los robles desarrollan sus hojas, entónces se pasan á una habitacion ó ambiente en que ya existe un calor de 16 á 18 grados: en este caso se someten un poco de tiempo á una atmósfera en que exista una cantidad de vapor en disolucion á esta misma temperatura, con lo cual se pueda reblandecer la corteza de la semilla.

El gusano en embrión debe sufrir sus trasformaciones naturales; y para esto necesita, durante el tiempo que permanece encerrado en la semilla, un grado de calor que le permita llevarlas á cabo como en su propio país.

El *Yama-Mai* se ha visto atacado en nuestro continente por la *pebrina* y otras enfermedades, y acerca de lo cual, aunque difieren las opiniones de los entomologistas, sin embargo, existen razones muy fundadas para atribuir las á las mismas causas que se han indicado al tratar de las enfermedades de los gusanos del moral, y principalmente á la falta de jugos nutritivos en las hojas de las plantas con que se alimenta.

La semilla ó huevos del *Yama-Mai* tiene tres milímetros de diámetro, en forma lenticular, de un color oscuro; su peso cada 120 á 140 un gramo. Esto es cuando son perfectamente fecundados, lo cual lo demuestra su color gris claro; pero no demasiado, porque entónces serian vanos.

Estos nacen espontáneamente en los primeros dias de Marzo en el litoral de nuestra Península, que tiene una temperatura media de 42 grados, miéntras que se retrasa en los países más frios y se adelanta en los más templados.

Para el avivamiento de estos gusanos no se emplean las estufas, esperando la foliacion de los robles á mediados de Abril, y para lo cual se tienen las semillas en sitio muy fresco.

Como no se puede tocar el *Yama-Mai* por el daño que se le haria en los tubérculos y cerdas de que está revestida su piel, para trasportarlos desde los huevecitos, apénas nacidos, á las ramas colocadas sobre botellas, cubas ó cajas con agua, se aproximan ramitas tiernas de roble á los gusanitos, que pronto se cubren de ellos, y estas se colocan sobre dichas ramas, donde se extienden; y para cambiárselas cada dia se aproximan las nuevas, á donde dichos gusanos se trasladan al sentir el olor de las hojas frescas.

La primera edad de los gusanos la han recorrido en Cataluña en el período de 16 dias; despues pasan tres ó cuatro dias con el sueño ó muda como los gusanos del moral, aunque en muchos casos han comido 10 dias y dormido tres.

Apénas despertados se despojan de la piel; comen con más apetito y vuelven á recorrer el período de la segunda edad, que es más corto, y dura ocho á nueve dias. Despues de la muda de la piel del gusano, el color rojo oscuro que tenia en la primera edad se trasforma en un color verde claro; luego pasa á color de carne; sus patas son blanquecinas y transparentes; el color dominante es el verde claro; los tubérculos que contienen los pelos son más pronunciados. Debe evitarse el tocarlos porque estas cerdas se introducen por los poros de nuestra piel, y producen una molestia muy desagradable, y aun síntomas alarmantes.

Despues de la segunda dormida, que dura casi tanto como la primera, aunque el período de la edad es más corto, se despierta, despojándose de la piel, y entra en la tercera edad. En este intervalo su piel aparece de un color verde más oscuro, y el gusano va tomando mayor desarrollo, y durante el cual se acostumbra á colocarlos sobre los robles al aire libre. En este estado es menester ejercer grande vigilancia con los pájaros, otros insectos y animales que podrian destruirlos; y, francamente, no podria aconsejarse que se trasladasen á la intemperie ántes de esta edad, en que mejor puede resistir á las contrariedades que se encuentran en la vida silvestre.

La tercera edad del *Yama-Mai* la recorren en once dias; pasados estos experimenta la misma crisis del sueño, en que se despoja de la piel y entra en la cuarta.

Durante la cuarta edad el gusano ha adquirido bajo

todos conceptos un desarrollo admirable, tanto por su belleza como por sus mayores proporciones. El período de esta dura 14 días, pasados los cuales se aletarga por última vez, presentando siempre la cabeza levantada durante el sueño.



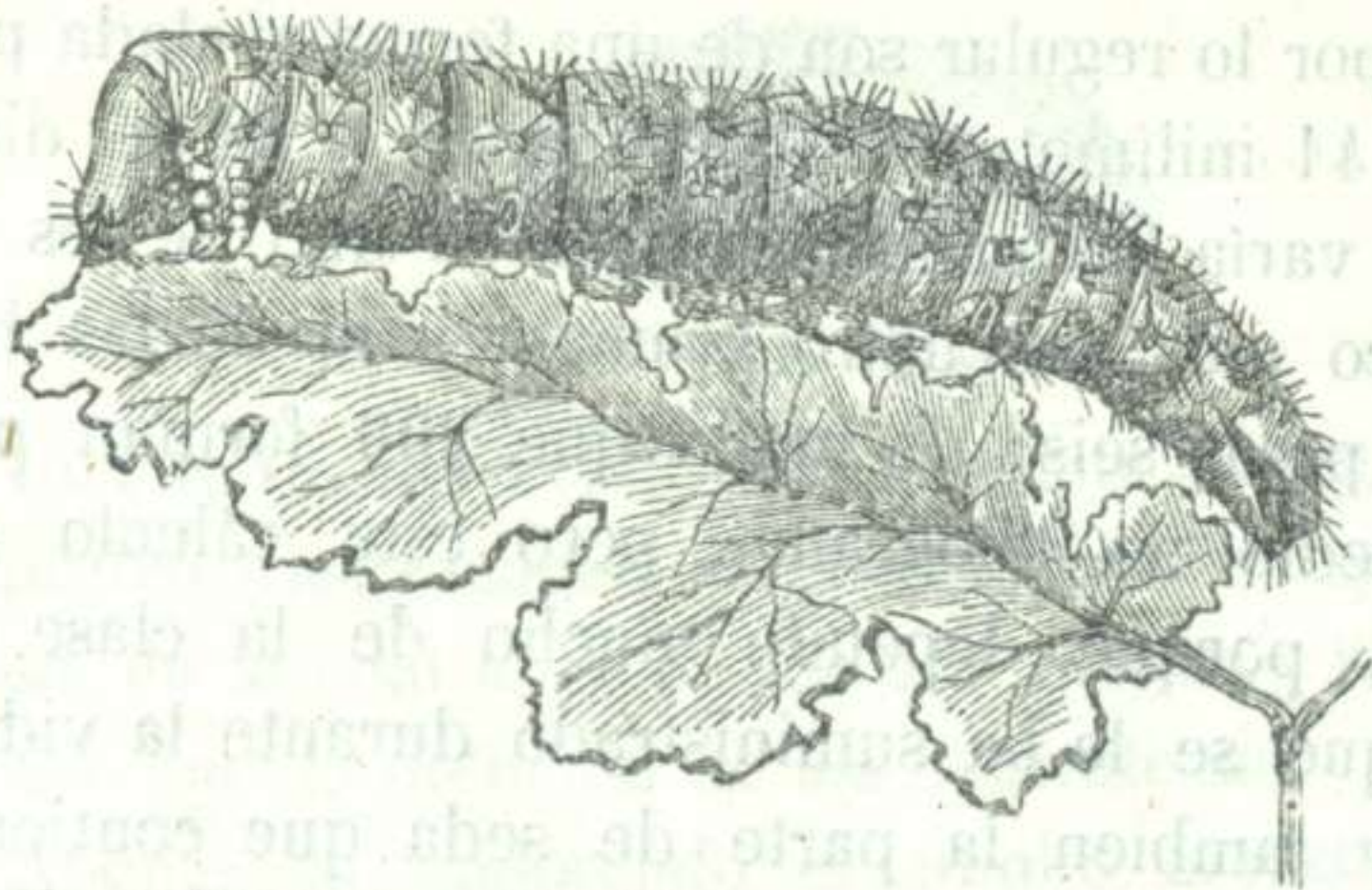
Gusano del Yama-Mai dormido sobre la hoja del roble.

Luego que ha efectuado el cambio de la piel se dispone á comer con la mayor voracidad; entónces presenta un considerable desarrollo, pues alcanza 70 á 80 milímetros de longitud y un grueso proporcional.

A los 16 días despues de la cuarta muda, cuando el Yama-Mai ha alcanzado el completo desarrollo y que ha acumulado la cantidad de licor sedoso, cesa de comer; se

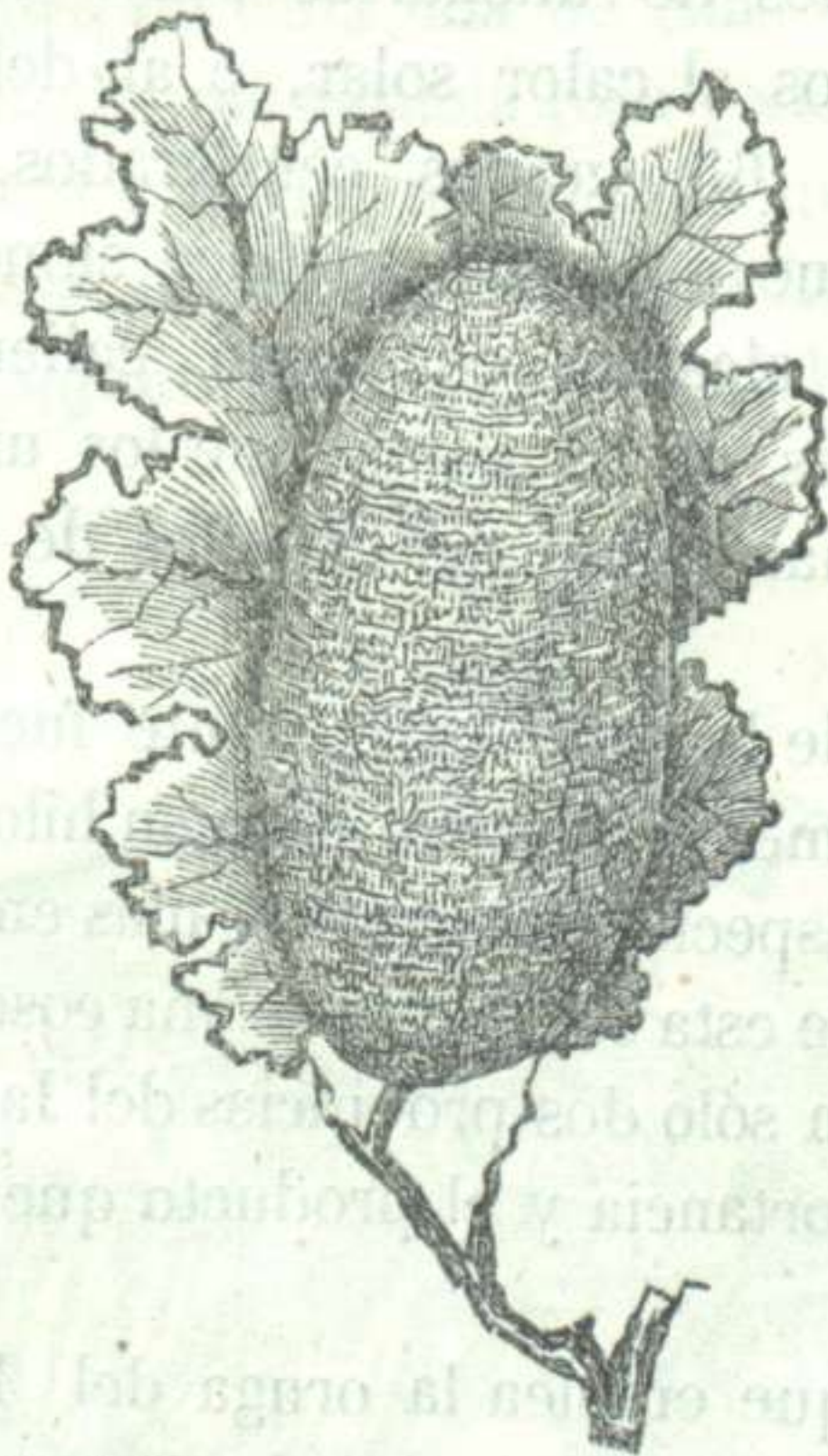


despoja de sus excrementos que vierte, acompañados de alguna deyección líquida oscura; entónces disminuye de



El *Yama-Mai* en la quinta edad comiendo la hoja del roble.

su volúmen y se vuelve de un color verde trasparente. Se le ve buscando un lugar á propósito para construir su capullo, y se sitúa entre dos hojas que une por medio de un hilo bastante doble, y cruzando otros más finos prepara la



Capullo del *Yama-Mai* en las hojas del roble.

red que debe sostener el capullo en que se encierra. Estos capullos tienen un color amarillo verdoso más ó menos subido; por lo regular son de una forma ovalada perfecta, de 40 á 41 milímetros en su longitud y 22 de diámetro; su peso varía según los sexos; cada uno de los machos pesa poco más de cuatro gramos, y el de las hembras llega á pesar seis; de modo que 200 forman por término medio un kilogramo; pero este cálculo es muy incierto, porque depende mucho de la clase de alimento que se le ha suministrado durante la vida de la oruga, y también la parte de seda que contiene, que en iguales proporciones se calcula á un décimo del peso bruto de los capullos, como sucede también con los del moral.

Pasados 20 días de principiada la construcción de los capullos se hace su recolección y se procede á devanarlos, después de ahogarlos como en los del moral, sometiéndolos al calor solar, ó al del vapor, á una temperatura de 65 grados centígrados. El procedimiento del devane y filatura se hace sumergiéndolos en una disolución alcalina con agua caliente para desprender sus hilos de la goma que los une, y en este estado se devanan como los capullos de los gusanos del moral.

La calidad de la seda es bastante fuerte y brillante, aunque parece menos elástica; pero su hilo natural es casi el doble de las especies indígenas y más en proporción de los japoneses. De esta seda se hace una cosecha de 40.000 fardos ó balas en sólo dos provincias del Japon, y esto demostrará la importancia y el producto que pueda dar esta industria.

El tiempo que emplea la oruga del *Yama-Mai* para transformarse en crisálida y mariposa varía de 36 á 40

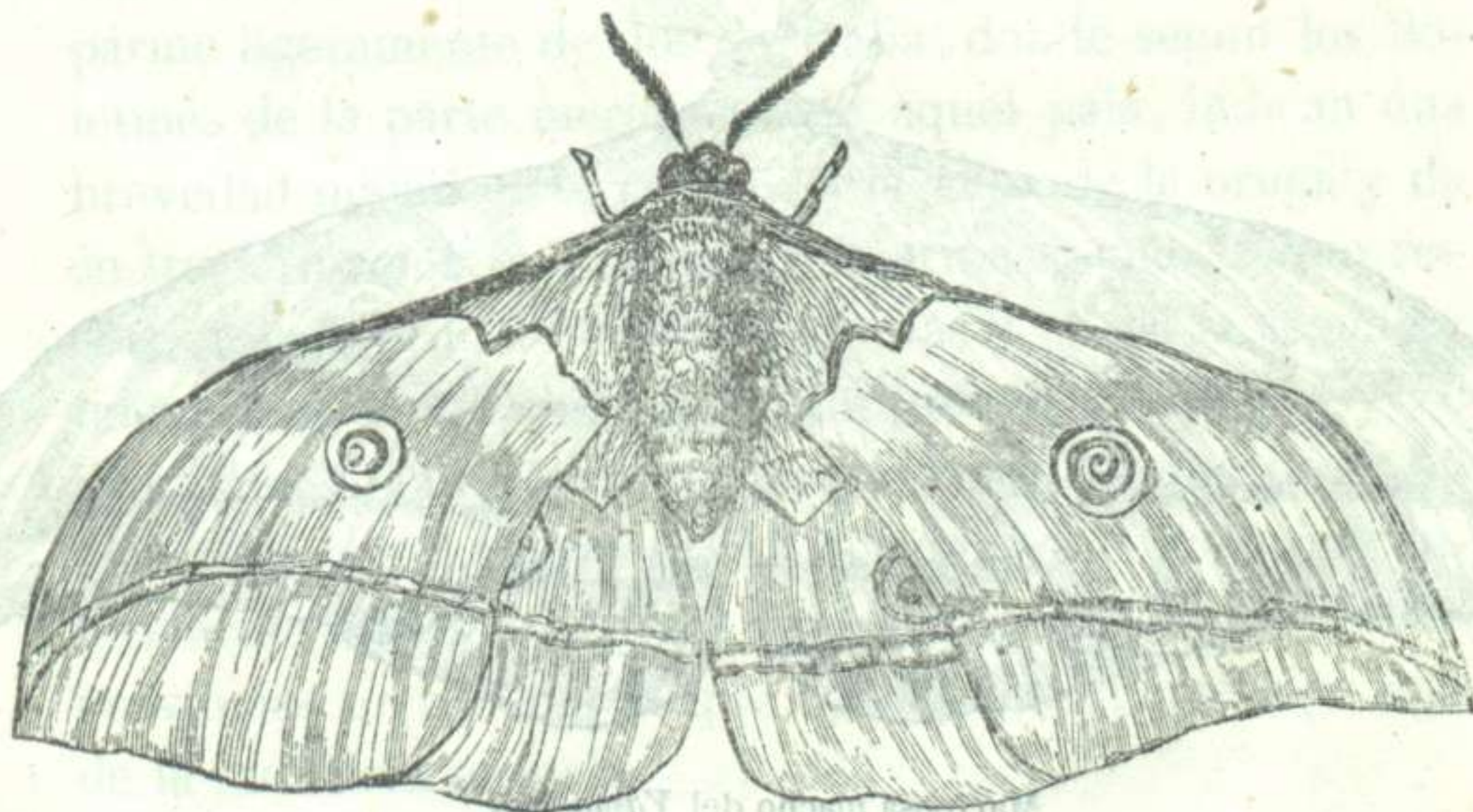
días, según la temperatura en que permanecen los capullos.



Crisálida del *Yama-Mai*.

Una de las maravillas que presenta el *Yama-Mai* es la admirable transformación ó metamorfosis de oruga en mariposa, en la cual aparece con una belleza y brillantez que merece fijar la atención de los naturalistas.

Apénas ha agujereado el capullo muestra su cabeza con sus ojos animados de vivacidad, y de que carecía la oruga, adornada de sus dos antenas anchas y plumosas en los machos, más delgadas y ligeramente pectinadas en las hembras, y después de muchos esfuerzos sale desplegando sus grandes alas, adornadas de un bello color anaranjado, y en el centro de cada una de ellas se ve un ojo nacarado, rodeado de una auréola rosa y violeta, y de un cordón medio blanco y medio negro, con una línea tricolor formada de rosa, blanco y azul sobre fondo negro, que presenta un conjunto de belleza agradable.



Mariposa hembra del *Yama-Mai*.

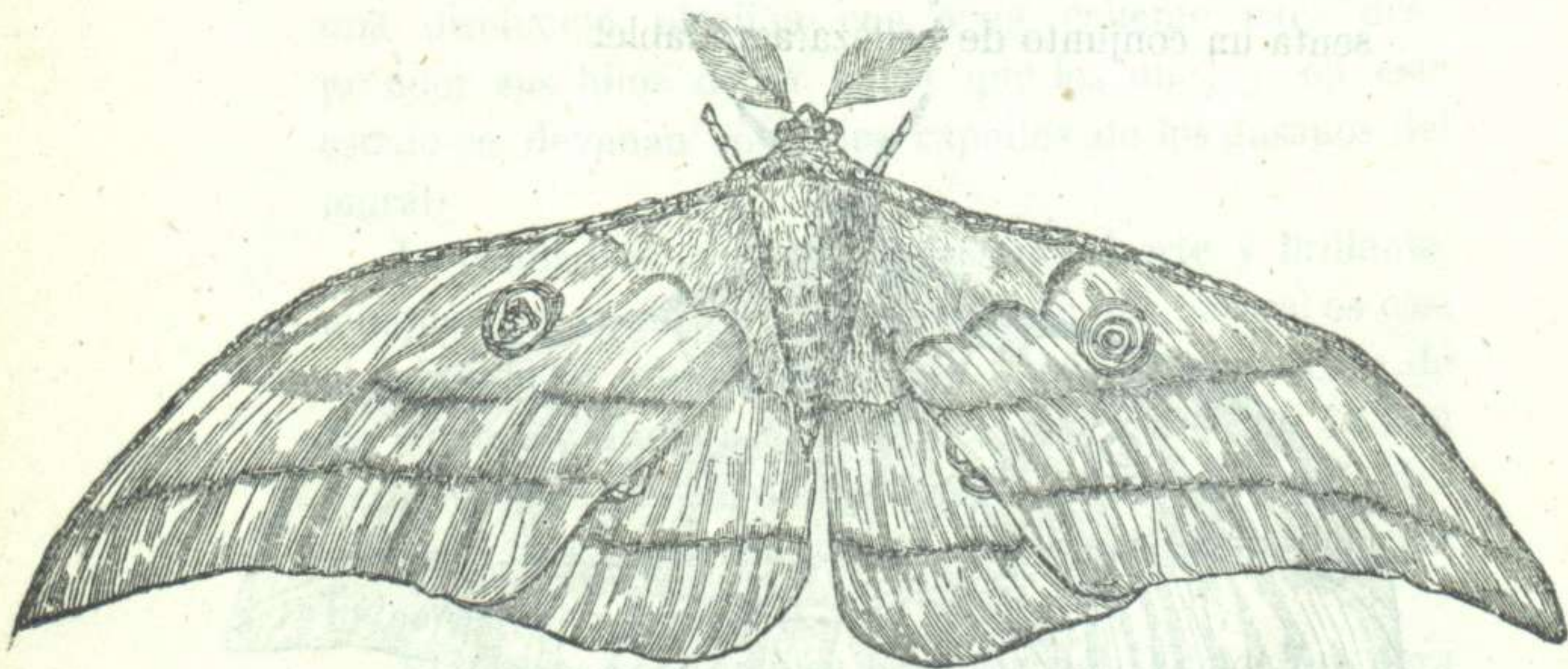
Sus nervaduras son vellosas y de un color blanco sobre violeta oscuro.

Como las alas de estas mariposas son grandes, se trasladan fácilmente de un árbol á otro, donde depositan sus huevos.

La mariposa hembra tiene el cuerpo más grueso que los machos á consecuencia de la cantidad de huevos que lleva en él vientre; pero tienen las antenas ó cuernecitos en la cabeza en forma de peines más delgados que los machos, que los tienen mayores en forma de plumas, y además por la conformacion de su cuerpo, ménos voluminoso y terminado en punta.

Luego que han nacido se disponen á la fecundacion por medio de la cópula.

En este caso se deben tener encerradas en un pequeño aposento que, sin dejar de tener comunicacion con el aire exterior, evite el que se escapen, y para lo cual se coloca una rejilla espesa en las ventanas.



Mariposa macho del *Yama-Mañ*.

En el Japon se acostumbra á encerrar en un cesto grande cuadrado cien machos con cien hembras, y se tienen en este estado durante dos ó tres noches, pasadas las cuales se destapa el cesto, los machos se escapan y las hembras ponen sus huevos. Al cabo de seis á ocho dias ya han muerto todas las mariposas.

La cópula en estos insectos suele durar dos ó tres horas, desde las once de la noche hasta las dos de la madrugada, y raramente la efectúan durante el dia. Un macho puede fecundar dos ó tres hembras.

Cada hembra pone un centenar de huevos, los cuales se conservan siguiendo las mismas reglas que para los del moral hasta la primavera próxima. La puesta se efectúa de uno en uno, que la hembra va dejando en diversos puntos del árbol cuando está al aire libre, ó bien la extiende sobre el lienzo en que se halla colocada, y aun sobre las rejillas del aposento.

Generalmente se prolonga la vida, tanto de las orugas como de las mariposas, teniéndolas á una temperatura fresca de 12 á 14 grados centígrados.

Expuestos los detalles que he reunido de la aclimatacion del *Yama-Mai* en Francia y en España, voy á ocuparme ligeramente de los de Italia, donde segun los Boletines de la parte meridional de aquel pais, indican una brevedad mayor en el curso de la vida de la oruga y de su trasformacion en crisálida y mariposa, puesto que recorrieron la primera en 40 á 45 dias y en 25 la segunda, mientras que en Cataluña han tardado 13, 7, 11, 14 y 16 dias, que suman 64 en las cinco edades del gusano, y 40 dias en nacer la mariposa; no obstante que procuraré informarme de los resultados de la aclimatacion en nuestras provincias meridionales, que deberian ocuparse algo más de la industria serícola.

En Francia la vida del *Yama-Maï* se ha prolongado algo más. En la primera edad comieron 10 días, y durmieron tres. En la segunda comieron nueve y durmieron tres. En la tercera edad comieron 11 días y durmieron tres. En la cuarta comieron 13 días y durmieron cuatro, y en la quinta comieron 18 días hasta construir el capullo; de modo, que sumando estas cifras hallamos que recorrieron la vida de oruga en un período de 74 días. Su transformación en crisálida y mariposa tardó 39 á 40 días.

En la primera edad de la oruga su longitud fué de seis milímetros; en la segunda de 14; en la tercera de 35, en la cuarta de 45, y en la quinta de 90 milímetros. Sus capullos tuvieron 45 á 50 milímetros de longitud y 24 á 26 de diámetro, con un hilo continuo de 800 á 1.000 metros.

Para el alimento del *Yama-Maï* en la primera edad, se ha empleado con ventaja el *Quercus pedunculata*, encina blanca de bellotas de cabos largos, y á falta de estas cuando nacen espontáneamente con las hojas del *Cydonia vulgaris* ó Membrillero.

En las demás edades se les ha suministrado las ramas con las hojas del *Quercus sessiliflora*, encina negra ó roble de bellotas sin cabo ó peciolo, las que son lisas y lucientes, de un verde oscuro; las del *Quercus pubescens*, encina ó roble de hojas un poco vellositas. Estas últimas las comen bien, y sus plantas crecen en terrenos calcáreos y meridionales.

También se pueden aprovechar las hojas del *Quercus cerris*, roble rebollo, y del *Quercus Tozza*, roble tocío ó melojo, que aunque más duras las come igualmente el *Yama-Maï*, y con las de este último se han alimentado en Alia, provincia de Cáceres.

Del *Quercus Ilex*, roble enano de bellotas amargas,

chaparro ó carrasca, y del *Quercus Suber*, encina del corcho ó alcornoque, se aprovechan sus hojas cuando son tiernas; pero despues son un poco duras, aunque esto depende de la clase de cultivo y terrenos más ó ménos secanos.

En las primeras edades deberán emplearse las hojas de las encinas más precoces, y á falta de estas pueden aprovecharse las del castaño, membrillo y otras del mismo género. Tratándose de aprovechar nuestros robledales para la cria del *Yama-maï*, convendria ingertarlos con el *Quercus dentata* del Japon, que hoy se halla aclimatado en Europa, y con los de las demás especies que sirven de alimento á este insecto en aquellas regiones.

La semilla del *Yama-Maï*, aunque en el verano no se resiente tanto del calor, en el invierno y primavera debe conservarse en un lugar que no sea húmedo, con alguna ventilacion, porque sino se asfixiaria, y con una temperatura entre 0 y los 40° centígrados, hasta esperar la foliacion de los robles á primeros de Abril.

Debe evitarse el encerrar toda clase de semillas de gusanos en botes de cristal ó porcelana, en que se ahogarian, sino en cajitas con chapas de hoja de lata con pequeños agujeros por los que pase el aire; pero no los insectos, como hormigas, polillas &c.

Con una temperatura de 15 á 16°, y lo más hasta los 20°, nacen los *Yama-Maï*, aunque despues para la cria al aire libre la temperatura oscile entre los 12 y 16°, pues en la primera edad pueden resistir una temperatura mínima de 10°, y en las demás edades hasta 4 y 5°.

Las crias pueden efectuarse casi domésticamente, debajo de cobertizos, suministrándoles las hojas, como hemos referido, en grandes ramas, que se conservan frescas, poniendo sus troncos en jarros ó depósitos de agua, pero siempre atentos que la permanencia de estas ramas no se

prolongue más de 12 horas para evitar que los gusanos se resientan de la alteracion de la sávia de la hoja.

Estos cobertizos pueden estar preservados de los pájaros por medio de una red, y lo mismo podrian envolverse las encinas; pero en las grandes crias puede evitarse este inconveniente con un muchacho ó rodrigones que los espanten. Al establecer la cria silvestre, deberán destruirse todos los insectos, particularmente las arañas, lo cual se hace por medio de fumigaciones de azufre, que huyen de los robles, y destruyéndolas al mismo tiempo; pero despues es preciso regarlos con una bomba portátil para lavar sus hojas del ácido sulfuroso que se halla depositado sobre ellas.

Sacúdanse los árboles para que descendan las hormigas, y póngase al pié de estos aserrin con alquitran del gas, para evitar que puedan subir otra vez.

Se deberán regar las hojas de los árboles dos veces al dia, á las 12 y al anochecer.

En las primeras edades se deben resguardar los *Yama-Mai* del sol y de una luz intensa, aunque resisten á temperaturas muy bajas.

Durante la construccion de los capullos, se suspenderán los riegos, y estos no deberán tocarse hasta pasados 15 á 20 dias; despues se escogen los más perfectos y se colocan en una especie de jaula de muselina clara, donde nacen las mariposas, y con cuyo suave tejido se evita que al revolotear se hagan daño, y en cuyo fondo de tela ponen los huevos, y aun sobre la misma muselina, y por cuya transparencia puedan tener la renovacion de aire conveniente, estando expuesta á la intemperie debajo de cobertizos.

La graduacion del calor entre los 12 y 16° á 20°, debe dejarse á la discrecion de los criadores.



Las fases del *Yama-Maï*, tanto en su vida de oruga como de crisálida y mariposa, se abrevian ó prolongan por efecto de la mayor ó menor temperatura.

La eleccion de un alimento que no se haya alterado por la sequedad ni por la excesiva humedad, ó por el agua de los jarrones ó depósitos, contribuye poderosamente al éxito de la cria.

Donde haya escasez de agua, échense polvos de carbon dentro de los jarrones para que esta no se corrompa.

El *Yama-Maï* prefiere un ambiente despejado, un aire puro, tal como lo tiene en su vida silvestre; evítese el tenerlo cerca de lugares mal sanos ó pestíferos y del olor del tabaco.

El *Yama-Maï*, lo mismo que el *Bombyx-Mori*, están destinados en nuestra Península á aumentar fabulosamente el valor de nuestros montes y su conservacion, además del aumento de valor de toda la propiedad territorial, á producir una revolucion benéfica en nuestras poblaciones rurales, pues con su rica produccion se cambiarán por completo los instintos belicosos por los de la paz y del trabajo, y como un sueño se recordarán nuestras discordias y el tiempo perdido en inútiles discusiones.

Nuestra nacion que cuenta á lo ménos con dos millones de hectáreas de robledales, propias para la cria del *Yama-Maï*, con facilidad podria desde luego dedicarse á la reproduccion en mayor escala de la semilla, ya que no puede importarse del Japon por estar prohibida bajo pena de la vida, para dedicarse despues á la cria del capullo para la seda, y con un producto minimum de 4.000 pesetas por hectárea, lograríamos una renta anual de 2.000 millones de pesetas. Esta circunstancia merece que el cultivo del *Yama-Maï*, lo mismo que el del *Bombyx-Mori*, se lieve

á cabo en mayor escala y con lo cual podriamos, obtener muy fácilmente un producto ánuo de tres mil millones de pesetas, con lo que el Estado tendria 750 millones de renta, que podria en muy pocos años amortizar nuestra deuda y reducir á la mitad todos los impuestos, cambiando por completo el estado del pais. Tambien en esta industria no se emplea más que dos meses del año, teniendo lo restante para dedicarnos á otras ocupaciones.

Además del *Yama-Mai*, se han hecho ensayos de aclimatacion con el *Bombyx Cynthia* y el *Bombyx Arrindia*, que son del mismo género del que acabamos de describir, y que se alimentan con las hojas del Ailanto (*Ailanthus glandulosa*), y con las del Ricino (*Ricinus Palmachristi*), los cuales dan una seda muy fina, que aunque se dificulte el devanarla, se puede hilar como la lana, y con la cual se fabrican tejidos de una gran resistencia; pero que no ha sido fácil aclimatarlos, porque la vida de la crisálida se prolonga hasta el invierno próximo.

Desearia que muchas provincias de España, donde son desconocidos estos procedimientos, se dedicasen á hacer muchos ensayos; y me alegraré, tanto en mis Revistas ilustradas de agricultura como en mis publicaciones sucesivas, de hacer distinguida mencion de los laboriosos é inteligentes agricultores que se hubieren consagrado á aclimatarlos en sus posesiones, y tambien de los amantes del progreso humano que hubieran coadyuvado con sus estudios y sus ensayos á la propagacion de este ramo de sericultura, teniendo gran satisfaccion en hacerlo de los ilustrados y laboriosos Sres. D. Joaquin Salarich, Profesor de Medicina de Vich, y D. José Blanxart y Grau, Abogado de Berga, miembros del Instituto Agrícola catalan de San Isidro, por sus desvelos en la aclimatacion y propagacion del *Yama-Mai* en nuestra Península; del se-

ñor Marqués de Riscal y del Ilmo. Sr. D. Tomás de Velasco, por sus desvelos para fomentar este cultivo en grande escala.

## CAPÍTULO XI.

### DE LA PREPARACION Y FILATURA DE LA SEDA.

Los capullos que no se destinan para la cria de la semilla se exponen durante dos ó tres dias al calor del sol en que se ahogan, ó bien al del horno cuando se ha sacado el pan, envueltos en sacos ó cajas; teniendo cuidado que un excesivo ardor no destruya las calidades de la seda, puesto que bastan 50 á 60 grados centígrados.

En algunos puntos los someten á la accion del vapor en una cámara donde se introduce una corriente de este, que produce una elevada temperatura en que perece la crisálida.

Todos estos procedimientos influyen en el peso de los capullos, que los labradores se ocupan sólo de entregarlos á las hilanderas, que los compran á tanto el kilógramo.

Hasta ahora han existido muchos tornos que se han dedicado á hilar los capullos; pero como el valor de la seda depende de la perfeccion como está hilada esta materia, que hoy tiene un alto precio, no tiene cuenta el que la hilen los antiguos tornos, particularmente la que se destina á la exportacion y á la fabricacion de tejidos, y se prescinde con más facilidad de un trabajo exacto en la que se emplea para coser y pasamanería; así es que hoy todos los capullos se entregan á los grandes establecimientos, cuyo agente es el vapor, que existen en algunas capitales, donde se lleva á cabo el hilado de la seda con la mayor exactitud de hilos ó capullos, que presentan una

igualdad en su longitud: además se han tomado una serie de precauciones que no es posible describir en esta obra, consagrada á la produccion agrícola, y que entra á formar parte de la práctica industrial, en la cual se han introducido tantos adelantos.

Los capullos enteros desprendidos de aquella borra que los rodea, y que no puede devanarse, están formados de un hilo continuo de 230 á 320 metros de longitud, que están adheridos por medio de una sustancia gomosa.

Estos capullos, despues de escogidos y separados, dejando aparte los dobles y los incompletos ó falopas, los someten dentro de calderos ó peroles de agua caliente, cuya temperatura es menester regularizar, porque el exceso de ella perjudica á la brillantez de la seda, y lo cual se hace por medio de una corriente de vapor; así es que se prefiere que los capullos sean recientes, porque con menor graduacion pueden devanarse bajo la accion del agua que reblandece la goma que contienen; y que la hiladora, reuniendo los cabos de cinco ó siete capullos segun el grueso que quiera dársele á la seda, los tuerce y los hace pasar al través de la hilera del torno en que forman por medio de la torsion y de la goma de que están revestidos un hilo ó cuerpo compacto, que sólo el agua hirviendo podria deshacer y que se va trasportando á una devanadera.

Existen grandes establecimientos donde el calor del agua, que debe ser muy pura y exenta de elementos calcáreos, pueda reducirse de 93° centígrados á 84 grados máximo, lo cual se efectúa cómodamente por medio de conductos de vapor, que permiten graduar la temperatura de las calderas ó peroles de cobre ó de madera donde se van echando los capullos para devanarlos é hilarlos.

Con esta temperatura, el agua caliente facilita el de-

vanar los capullos y reunir los filamentos de cada uno de estos en un sólo hilo, la que seria preciso aumentar un poco más para los capullos de dobles crisálidas.

Para formar un hilo de seda en rama se toman de dos hasta 20 filamentos de otros tantos capullos, que se van devanando por medio del agua, y que en virtud de la torsion y presion que experimentan forman un hilo perfectamente redondo y unido por efecto de la goma ó resina que estos contienen, que permite solidificarse á medida que se seca, y para que al envolverse en el aspa no se toquen con otro hilo, porque se pegarían, el aspa tiene un movimiento de vaiven, por el cual hasta despues de 2.000 vueltas no coincide un hilo sobre otro, de modo que en este intervalo se ha secado completamente, y no es posible que á su contacto con la goma que contienen, puedan unirse unos hilos con otros.

Estos hilos de seda sin ninguna otra preparacion constituyen la seda en rama; pero por medio de máquinas de torcer se forman hilos de dos á tres cabos segun el destino que quiera dársele, sea para tejer ó coser.

Estos establecimientos para hilar la seda, ó mejor diremos de torcido, están movidos por fuerza animal, ó de agua ó vapor.

La perfeccion de la filatura de la seda es debida á Vaucanson, quien creó los primeros adelantos en este ramo importante y que hoy constituyen la base de él.

Durante el reinado de Carlos III, en 1770, se estableció bajo su proteccion en Vinalesa, cerca de Valencia, por D. José Lapayese, una fábrica-modelo con todas las máquinas para hilar y torcer, segun el sistema de Vaucanson; pero hoy, gracias al progreso en las construcciones mecánicas, se ha mejorado considerablemente dicho sistema, del cual quisiera dar un extenso detalle de

ellas en cuanto permiten los límites de este tratado, dedicado al cultivo de la morera y cria de los gusanos; pero como el número de cultivadores es inmenso y el de las fábricas de hilados es tanto mas reducido, cuanto mayores son los capitales que se dedican á la compra de capullos é hilado de estos; en este último caso, podré proporcionar particularmente cuantas noticias se me pidan sobre el presupuesto de gastos y local necesario para establecer una fábrica donde puedan hilarse por ejemplo 80 á 100 kilogramos de seda diarios, ó sea unos 20.000 en el año, aunque para las operaciones del hilado, ó sea devane del capullo, se emplean los meses de verano despues de la cosecha, porque la goma que los cubre está menos adherida; así es que durante los meses de Junio, Julio y Agosto se emplea un personal considerable para la separacion y clasificacion de los capullos, devane ó hilado en mayor cantidad posible, dejando para el resto del año el devane de aquellas calidades de capullos ménos alterables y el torcido de la seda, segun sus diferentes aplicaciones.

En Valencia y Murcia existen actualmente importantes fábricas de hilados y torcidos de seda, y hacemos mencion de la fábrica de San Lorenzo, de propiedad del inteligente y laborioso Sr. D. Juan de Fontanals, bajo la razon social de la señora viuda de Pujols y compañía, de Valencia, que la constituyen 240 perolas de hilar la seda movidas por vapor, produciendo 50 kilos diarios de seda; ocho tornos de retorcer y 16 tornos de torcer seda, con 6.200 husos y 50 máquinas de devanar, purificar y doblar; empleando 90 operarias, y produciendo 25 kilogramos diarios de seda torcida.

Con las operarias de escoger capullos, hilar y torcer la seda, se emplean en esta fábrica en Setiembre, 500; en tiempo de cosecha, unas 600. La produccion hoy

es de 45.000 kilogramos, trabajando al completo todo el año.

Si fuese todo el capullo indígeno como antes de la introduccion de la simiente del Japon, se podrian producir 20.000 kilogramos.

La seda, antes de someterse al tinte ó blanqueo, tiene que experimentar la operacion de ser sumergida en una disolucion alcalina, que tiene por objeto quitarle el barniz natural de consistencia gomosa, y le sirve de mordiente para que pueda tomar el color que quiera dársele.

Esta operacion es muy delicada porque puede alterar la consistencia de la seda, y al mismo tiempo le es necesaria para darle la suavidad que requiere su aplicacion.

Además, las sedas se distinguen en el comercio con el nombre de crudas y cocidas cuando han sido ó no hervidas en agua caliente antes de haberlas hilado ó torcido, cuya operacion tiene por objeto sustraerle una parte de la goma ó barniz natural, dándole un aspecto de suavidad y blandura, y quitándole su misma aspereza; pero que casi nunca llega al grado que produce la accion del mordiente para aplicarle el tinte.

La extraccion de esta materia cerosa constituye una parte importante del arte del tintorero.

En nuestros mercados la seda hilada, segun el sistema Vaucanson, se vende en madejas con este nombre, segun el título ó número de cabos que contiene, y que despues en las filaturas se hacen con el torcido las tramas y urdimbres.

En Italia el título, segun la nueva numeracion, se ha establecido: el número igual al peso en decigramos que da una madeja de 450 metros, aunque deberia ser de 100 ó 1.000 metros.

La seda hilada con los antiguos tornos lleva el nombre

de hilanderos finos y entredobles, los que suelen valer una cuarta parte ménos de las Vaucanson.

Los capultos dobles ó alducares, los incompletos, los que han servido para criar las mariposas y la borra de estos, se emplean cardándolos para hacer sedas de cordonería y el filadís ó hiladizo, con el que se elaboran tejidos más ordinarios.

También se aprovechan los gusanos en estado de madurez y los que se notan enfermizos, echándolos en vinagre ú otro ácido débil, con lo que se endurecen los órganos donde se halla depositada la materia sedosa y de los cuales se extraen las hijuelas ó pelos de pescar.

## CAPÍTULO XII.

### ESTUDIOS SOBRE LA PRODUCCION ARTIFICIAL DE LA SEDA POR MEDIO DE LAS HOJAS DEL MORAL SIN EL CONCURSO DE LOS GUSANOS.

La enfermedad que hace 20 años está produciendo tantos estragos y aniquilando los capitales que se dedican á una industria cuya produccion normal en Europa de 2.000 millones de francos debia elevarse al doble de esta cifra, me despertó la idea de cuánto el ingenio humano podria contribuir para la elaboracion artificial de la seda sometiendo las sustancias resinosas y azucaradas que contienen las hojas de las varias especies del *Morus alba* ó *nigra* á una série de operaciones químicas y mecánicas que permitiesen producirla ya en hilos, ó en una materia compacta en forma de telas por medio de hileras ó cilindros, como se efectúa con las varias preparaciones de la goma elástica.

Comprendí desde luego que era una empresa muy difícil y costosa, que requería grandes sacrificios, y cuyos



resultados, aunque pudieran presentar alguna duda en su éxito, me animaban las más poderosas razones científicas, los muchos estudios, la práctica y los extensos conocimientos que durante 30 años habia adquirido en contacto con los químicos más sábios del globo.

Aunque algunos consideraron mi idea como un sofisma irrealizable, en el que el arte no podia suplir la accion de la naturaleza; y aun me he visto contrariado en mis experimentos por los grandes gastos que exigen, y que he debido soportarlos con el producto de mis trabajos, sin que hasta hoy no haya recibido algun auxilio de nadie, ni haya querido admitir ninguna persona en sociedad de las que se me habian ofrecido, porque yo sólo he querido arrostrar las consecuencias, los daños y perjuicios de una empresa que considero la más útil y más gloriosa que jamás haya podido imaginar ningun mortal, porque podria convertir el jugo de las hojas en una preciosa sustancia, á la que daremos el nombre de *fibroina* ó *setolina* y con la cual la humanidad podria encontrar grandes recursos para procurarse una inmensa produccion de una materia que hoy puede considerarse como artículo de primera necesidad, y que más tarde podria adoptarse bajo una infinidad de formas muy variables, sin tener necesidad de emplear las grandes sumas que hoy se exportan, tanto para la compra de las semillas de los gusanos como para otros textiles ó filamentos que se emplean para muchas manufacturas.

Ante un problema de tanta trascendencia, y que por otra parte ofrecia tantas dificultades, no sólo para eliminar las sustancias setíferas, hacerles experimentar la trasformacion, la solidez y resistencia que hoy tiene la verdadera *fibroina* de la seda, era un motivo para desanimarse en el curso de una série infinita de pruebas y ensayo.

que al principio habian de dar resultados negativos; pero la fé que se tenia en un éxito mejor, la importancia de la materia que se trataba, infundia mayor ánimo y mayor resignacion á las contrariedades que al principio se observaron en la continuacion de estos experimentos. Por otra parte me animaba la esperanza, que si mis investigaciones no alcanzaban un éxito completo y no lograban la perfeccion del objeto, otras generaciones podrian aprovechar el camino trazado. La experiencia confirma que no fueron los inventores de una teoría los que consiguieron el fruto de sus desvelos. Cuántos hombres estudiosos han pasado casi desapercibidos ó indiferentes, por no decir despreciados, en varias épocas, y las generaciones posteriores que han aprovechado el producto de sus trabajos han querido ya tarde tributar á su memoria los más elevados honores.

La importancia de esta idea era inmensa bajo todos conceptos; la Agricultura podria alcanzar grandes beneficios con el aprovechamiento de las hojas de la morera en grandes cantidades, y aun en épocas en que la planta ha adquirido el mayor desarrollo, y que hoy no tiene alguna aplicacion despues de concluida la cria del gusano, que apenas puede soportar los calores excesivos; pues las crias de las especies bivoltinas no han dado un resultado bastante satisfactorio; su producto es débil, y los capullos no tienen la consistencia de las especies anuales.

Además, la fibroina se podria extraer de las hojas de diversos géneros de plantas que hoy casi no tienen ninguna aplicacion.

Antes de proceder á la série de ensayos y experimentos que me permitiesen obtener el producto de la fibroina ó setolina que deseaba, me ha sido preciso hacer un estudio anatómico y fisiológico del gusano de seda, anali-

zar sus excrementos y el licor setífero que vierte mediante la compresion de sus músculos por una especie de hilera, y que al contacto del aire atmosférico se solidifica y adquiere esa tenacidad por la cual se distingue la seda, y cuya materia debia imitar artificialmente, privada del contacto del aire, que debia influir en su solidificacion, como sucede naturalmente.

Además, no sólo debia imitar, ó mejor diré, seguir las trasformaciones quilíficas que la naturaleza experimenta en el ventrículo del insecto, sino que habia que sustituirlas por una série de operaciones que me diesen un análogo resultado, reuniendo el producto de estas operaciones, bien sea en disolucion ó en contacto con elementos que no pudiesen alterarla ántes de someterla á la accion mecánica, que debia modificarla segun conviniese para hacer uso de ella en varias formas.

Estas diferentes operaciones han presentado desde luego notables dificultades: en unas el producto se alteraba bajo determinadas temperaturas, y ha sido menester sujetarse á graduaciones en que estas fueran adecuadas á las trasformaciones que debia sufrir la materia setífera; en otras debia efectuarse la digestion artificial mezclada á los líquidos disolventes que pudiesen separarse fácilmente, lo cual ha exigido pérdidas de tiempo irreparable y gastos infructuosos, que son necesarios para efectuar todos estos ensayos y experimentos.

La fabricacion artificial de la seda, á pesar de todos mis esfuerzos, debo manifestar que no ha salido hasta el momento de imprimir este Tratado de la esfera de una série de estudios y experimentos, los cuales no me es posible dar á luz, aunque me permitan abrigar la confianza de un próspero resultado, porque todavía exigen que se hagan estos ensayos en mayores proporciones, en que

pueda juzgarse con más exactitud la realización de este difícil problema en mayor escala, tanto más que he querido resolverlo con mis propios recursos é inteligencia, en medio de las contrariedades que se tropiezan en un país donde por desgracia no se comprende lo bastante la importancia que pudiera tener el feliz resultado de este interesante problema; pero en medio de estos obstáculos no puedo ménos de tributar mi sincero agradecimiento al Excmo. é Ilmo. Sr. D. Antonio Castell de Pons, anterior Director general de Agricultura, Industria y Comercio, por la favorable acogida que se dignó dispensar á mis desvelos, obteniendo que se imprimiesen de Real orden en la Imprenta Nacional este y otros Tratados para el fomento de la Agricultura de la Nación; así como á su respetable sucesor el Excmo. é Ilmo. Sr. D. Antonio María Fontanals por su distinguida proteccion, dignándose concurrir con la suscripcion de 400 ejemplares, y tambien del Ilmo. Sr. D. Francisco Camps, anterior Director general de Agricultura, quien con su elevada inteligencia ha favorecido esta edicion, adoptándola para los distritos forestales, y muy particularmente al Excmo. Sr. D. José de España, Consejero de Estado, que apreciando mis afanes y la utilidad de estas publicaciones para la prosperidad nacional, se ha complacido en prestarle su más decidido y enérgico apoyo, á lo que me anima la esperanza que podrá contribuir poderosamente con sus estudios, sus viajes y su aplicacion su autor

RAMON M. DE ESPEJO Y BECERRA.

# ÍNDICE

<b>DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TRATADO.</b>	
<b>Páginas.</b>	
<b>INTRODUCCION.—HISTORIA Y ESTADISTICA DE LA SERICULTURA.</b>	
	5
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>CULTIVO DE LA MORERA.</b>	
<b>CAPÍTULO PRIMERO.—Arboles productores de la seda.—Del género Morus ó Moral.</b>	
	25
<i>Primera especie.</i> —Moral blanco	27
Morera blanca de hoja delgada	29
_____ de Italia	30
_____ Tartárica	30
_____ Moretti	31
_____ Lhou	31
_____ rosada	32
_____ colombasa	32
_____ de Constantinopla	32
Morera primitiva del Norte de la China, de grandes hojas	32
<i>Segunda especie.</i> —Morera multicaule	33
<i>Tercera especie.</i> —Moral negro	34
Moreras del Japon	35
<b>CAPÍTULO II.—Medios para el cultivo de la morera.—Terrenos.</b>	
	38
Climas	40
Abonos	41
Riegos	42
<b>CAPÍTULO III.—Cultivo de la morera.—Multiplicacion de las moreras.</b>	
	45
Multiplicacion por semilla	46
_____ por estaca	47
_____ por acodo	48

	Paginas.
Injertos . . . . .	49
Poda de las moreras . . . . .	54
Observaciones sobre la influencia de las mareas en la poda de las moreras y cosecha de sus hojas . . . . .	59
Produccion y aprovechamiento de las hojas de las moreras . . . . .	62
CAPÍTULO IV.— <i>Plantaciones de las moreras</i> . . . . .	64
Reglas generales sobre el cultivo y plantacion de las moreras de varias especies . . . . .	71
CAPÍTULO V.— <i>Enfermedades de las moreras</i> .—Esferia del moral . . . . .	76
Plétora de las moreras . . . . .	77
Carie del moral . . . . .	78
Rhizoctonia del moral . . . . .	79
Melolontha vulgaris . . . . .	79
Langosta . . . . .	79
Udgi (larva del Japon) . . . . .	80
CAPÍTULO VI.— <i>Degeneracion de las moreras indígenas, y resultados prácticos de la aclimatacion de las moreras primitivas del Norte de la China</i> . . . . .	81

## SEGUNDA PARTE.

### EXPLOTACION DE LA INDUSTRIA SERÍCOLA.

CAPÍTULO PRIMERO.— <i>Edificios y locales necesarios para la produccion de la seda</i> . . . . .	87
CAPÍTULO II.— <i>Historia natural y descripcion orgánica y fisiológica del Bombyx mori, ó gusano de seda del moral</i> . . . . .	93
CAPÍTULO III.— <i>Cria del Bombyx mori, ó gusano de seda del moral</i> . . . . .	99
Eleccion de la semilla de los gusanos de las especies indígenas . . . . .	101
Alimento del <i>Bombyx mori</i> . . . . .	103
Incubacion ó avivamiento de las semillas de los gusanos . . . . .	105
Primera edad de los gusanos . . . . .	109
Segunda idem de id . . . . .	111
Tercera idem de id . . . . .	113

Cuarta edad de los gusanos.....	114
Quinta idem de id.....	115
Formacion del bosque y construccion del capullo.....	116
Ultima edad de los gusanos.—Nacimiento de las mariposas..	117
Multiplicidad de las crias.....	119
CAPÍTULO IV.— <i>Ventilacion y desinfeccion de los criaderos</i> ...	121
CAPÍTULO V.— <i>Enfermedades de los gusanos de seda</i> .....	123
La epizootía del gusano de seda.....	126
La Pebrina y la Atrofia.....	127
Influencia del ozono en la vida de los gusanos de seda.....	132
CAPÍTULO VI.— <i>De la regeneracion de las razas indigenas de gusanos de seda</i> .....	135
CAPÍTULO VII.— <i>Importacion de las semillas del Japon</i> .....	141
Variedades de gusanos del Japon.....	144
CAPÍTULO VIII.— <i>Preparacion é incubacion de las semillas japonesas y cria de sus gusanos</i> .....	148
Primera edad de los gusanos japoneses.....	152
Influencia de la luz y calórico.....	153
Espaciosidad de los gusanos.....	154
Segunda y tercera edad de los gusanos japoneses.....	154
Ventilacion.....	156
Cuarta y quinta edad de los gusanos japoneses.....	158
Alimentacion de los gusanos japoneses.....	158
Subida al bosque.....	159
Aprovechamiento de los capullos para la semilla de los japoneses.....	159
Conservacion de la semilla.....	161
CAPÍTULO IX.— <i>Resúmen de las reglas generales establecidas por la práctica de varios sericultores para la cria de los gusanos de seda del Japon</i> .....	162
CAPÍTULO X.— <i>Historia natural y descripcion del Saturnia Yama-Mañ ó gusano del roble</i> .....	167
CAPÍTULO XI.— <i>De la preparacion y filatura de la seda</i> .....	187
CAPÍTULO XII.— <i>Estudios sobre la produccion artificial de la seda por medio de las hojas del moral sin el concurso de los gusanos</i> .....	192