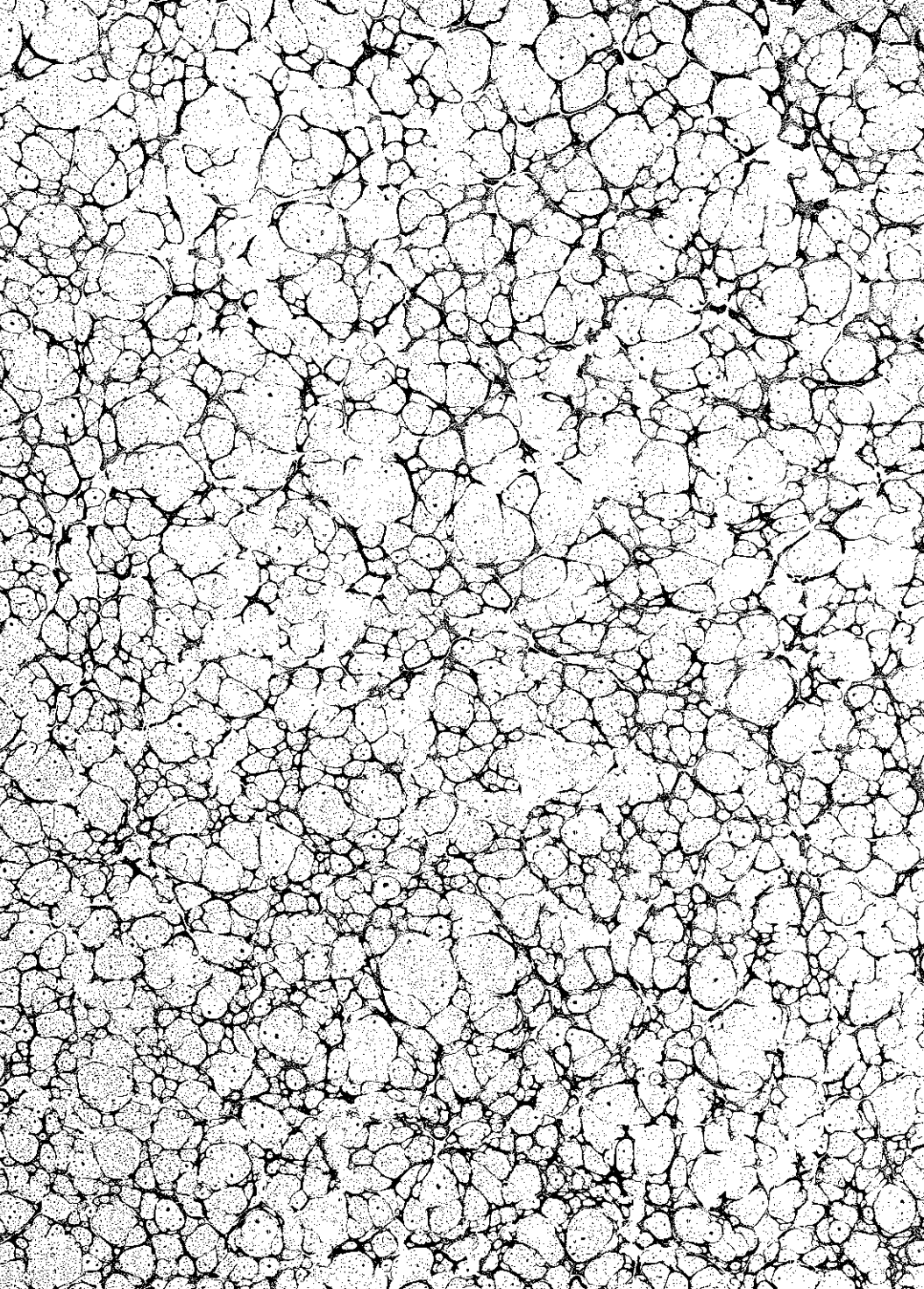


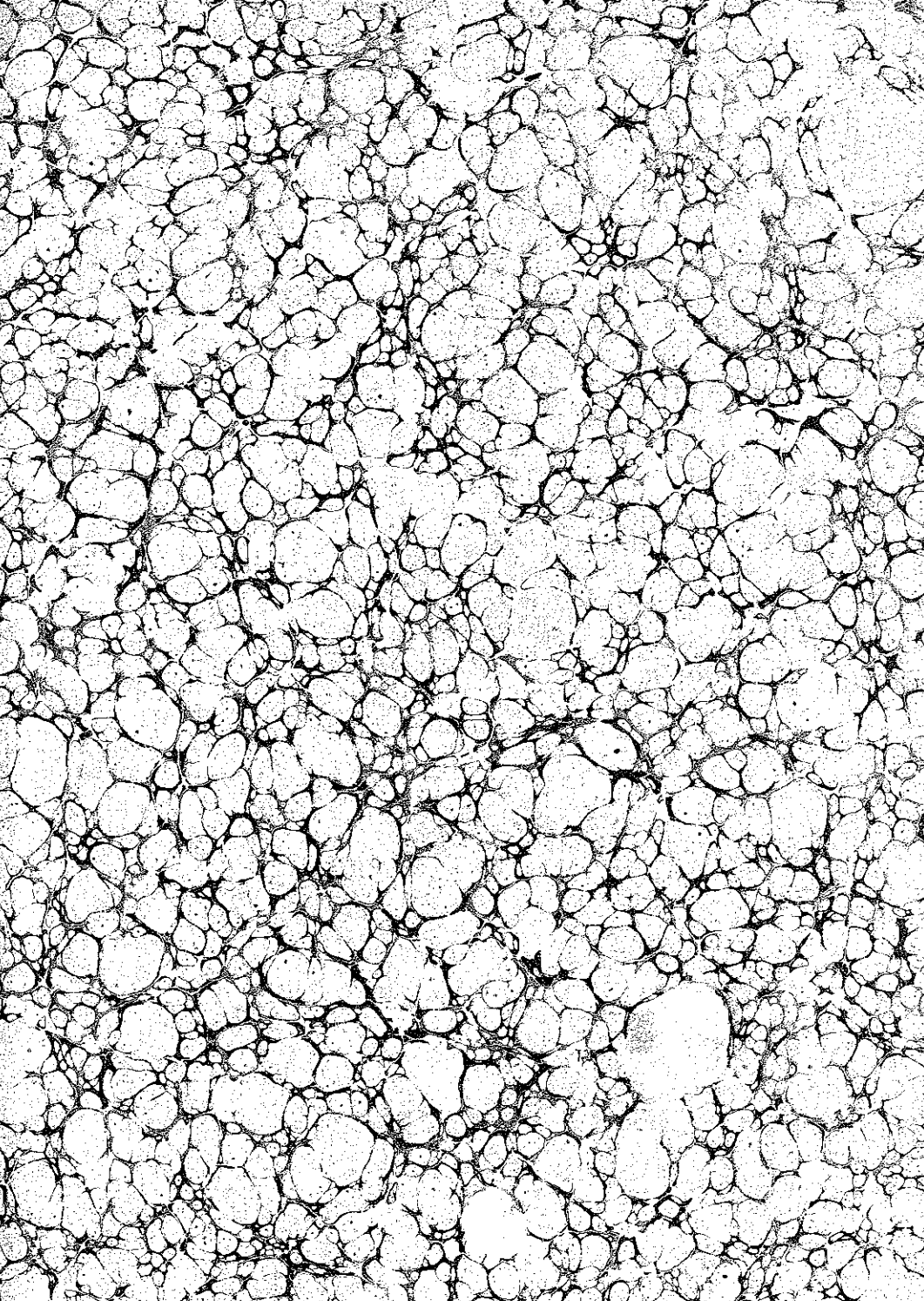
ESPEJO

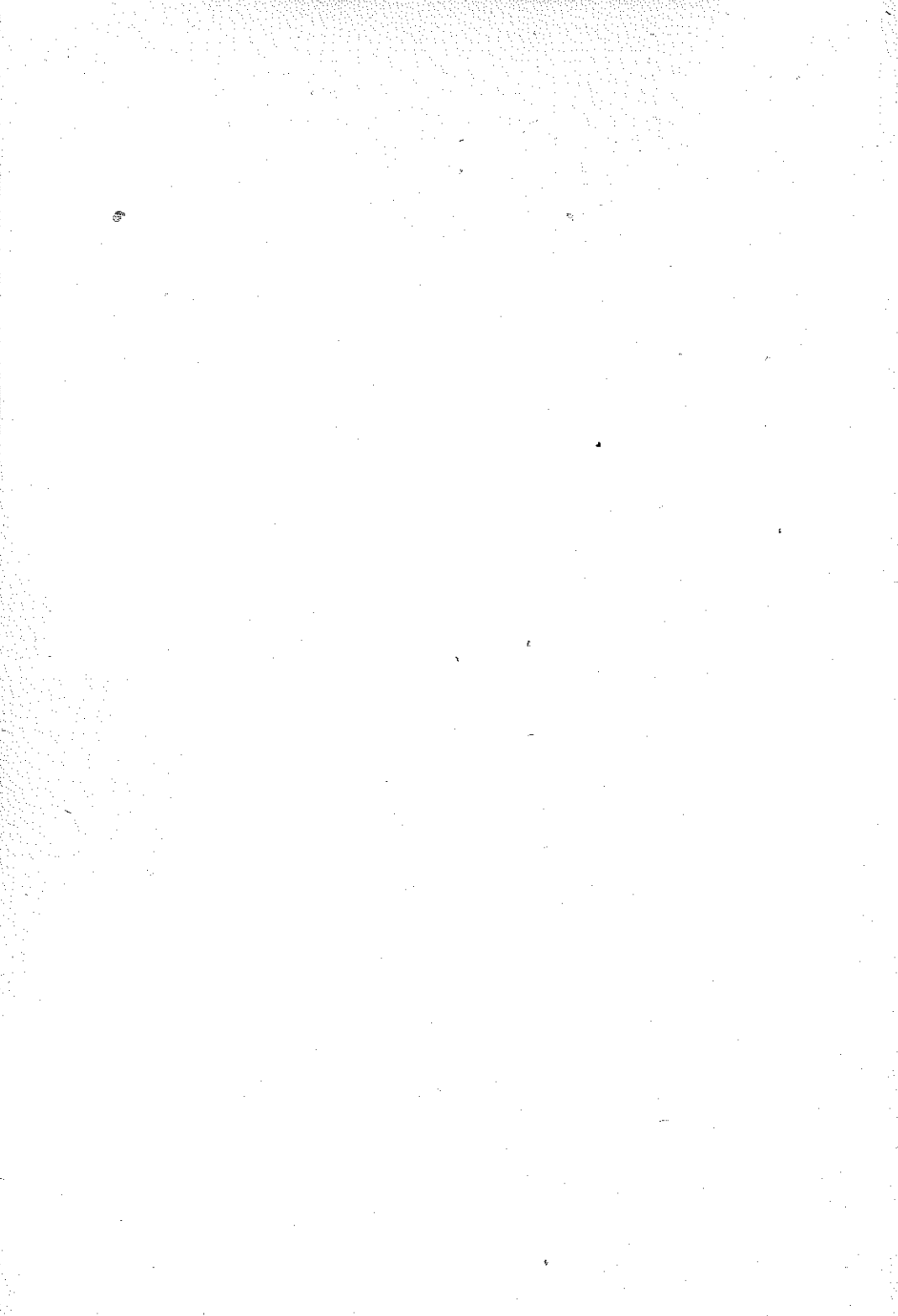
SERMONES

A. M.









13783

NM 4430

TRATADO COMPLETO

DE

SERICULTURA

TRATADO COMPLETO
DE
SERICULTURA.

TRATADO COMPLETO
DE
SERICULTURA

CON LOS RESULTADOS PRÁCTICOS

DE LA

ACLIMATACION DE LA MORERA PRIMITIVA DEL NORTE DE LA CHINA

É IMPORTACION

DE LAS SEMILLAS DE GUSANOS DE SEDA DEL JAPON

Y DEI BOMBYX YAMA-MAI Ó GUSANO DEL ROBLE,

Y

estudios sobre la produccion artificial de la seda directamente de las hojas
del moral sin el concurso del gusano,

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.
1872.

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.

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, é importacion de las semillas de gusanos del Japon.

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 produccion 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 segun los datos que he podido reunir excede de 4.700 millones de pesetas; y no bastando esta produccion para proveer la que necesitan las fábricas de este continente para elaborar los tejidos y otros artefactos que se exportan á los demás del globo, tienen que recurrir á los distritos sericultores del Asia para surtirse de esta primera materia. \

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

NACIONES.	PRODUCCION DE LA SEDA.	PRECIO DEL KILÓGRAMO.	VALOR
	<i>Kilógramos.</i>	<i>Francos.</i>	EN FRANCOS Ó PESETAS.
Italia.....	5.000.000	160	800.000.000
Francia.....	2.500.000	»	400.000.000
Turquía.....	2.000.000	»	320.000.000
España.....	500.000	»	80.000.000
Grecia.....	300.000	»	48.000.000
Austria.....	300.000	»	48.000.000
Portugal.....	250.000	»	40.000.000
Alemania.....	250.000	»	40.000.000
	11.400.000		1.776.000.000

Al apoyo de estos datos de la produccion 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.....	400.000 onzas
» » de procedencia japonesa...	<u>1.400.000 cartones</u>

que forman..... 1.500.000 onzas;

no obstante que algunos estadistas de aquel país suponen avivarse en Italia más de dos millones de onzas, lo que demostraría que la producción de la seda en dicha nación se elevaría á la enorme cifra de siete á ocho millones de kilogramos, que al tipo que hemos establecido, ascendería de 1.120 á 1.280 millones de francos el valor total de la seda que produce aquella península.

FRANCIA incuba: semilla indígena.....	200.000 onzas
» » de procedencia japonesa.	<u>600.000 cartones</u>

que forman..... 800.000 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 podrían producir fácilmente, al tipo de cuatro kilogramos por onza, seis millones de kilogramos de seda en Italia y más de tres en Francia; así es que no exageramos en los cálculos.

El valor de la seda ha aumentado considerablemente en el transcurso de 20 años: de 60 francos el kilogramo se ha elevado al de 180 y 200 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 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 500 á 600 millones de francos, cuya cantidad viene á fomentar la agricultura de aquella península.

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 dos y medio á tres 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.
	<i>Kilógramos.</i>	<i>Francos.</i>
De Italia y Suiza.....	2.000.000	320.000.000
De Inglaterra y sus Indias.....	4.000.000	460.000.000
De Asia, via de Suez.....	1.250.000	200.000.000
De Turquía.....	500.000	80.000.000
De España.....	450.000	24.000.000
De Grecia.....	400.000	16.000.000
TOTAL.....	5.000.000	800.000.000

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 país 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, ó 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 triple 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, 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 aun 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 hi-

cieron un viaje á la Serinda, país 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 cual 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 gusanos.

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

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, Alicante 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 ántes 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 ántes 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 país que tiene tantos elementos para el cultivo de la morera y la cria del gusa-

no, 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.....	270.000
La idem de Murcia.....	80.000
La idem de Alicante.....	35.000
La idem de Castellon.....	35.000
Las idem de Andalucía y Extremadura.	40.000
Las idem de Cataluña.....	20.000
Las idem de Aragon.....	10.000
La idem de Toledo.....	10.000
	<hr/>
que suman.....	500.000
	<hr/>

cuyo valor, á 460 pesetas el kilogramo, es de 80 millones.

Las poblaciones agrícolas que se dedican á la produccion 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 existen grandes filaturas de seda, cuyo principal agente es el vapor, en las que se hila la seda de estos capullos con la mayor perfeccion. 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 ménos perfeccion; 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 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 varias otras 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.

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.

Esta escasa producción agrícola de la seda en nuestra península influye de una manera muy notable sobre la escasez de numerario que se observa en el país con daño de la misma agricultura, que tiene que pagar muy caro el interés del que necesita para verificar 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.

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

Aunque todavía no se haya pensado en un asunto

de tanta trascendencia, no puedo ménos de exponer cuán importante seria el que en los días festivos los referidos Curas párrocos y profesores de instruccion primaria tuviesen conferencias agrícolas, y participasen todos los adelantos á los labradores. 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 cual 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 mozárabes, 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 cinco millones de kilogramos de seda en rama, que valen 800 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 epizootia que hace más de 20 años causa la muerte del gusano productor.

En las provincias de Lombardia y Venecia los campos de moreras ocupan una dilatada extension que se pierden 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 país, sus más respetables ciudadanos 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.

Uno de sus más sábios 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, alimen-

tando 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 epizootia hasta que ya no hubo límites, y se recurrió al Japon, donde por ahora estas semillas parecen exentas de tan fatal influencia, y durante seis 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 30 á 40 millones de francos, que valen los dos á 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.

Siendo la necesidad de las semillas del Japon una circunstancia crítica para nuestra agricultura, que podia verse privada repentinamente de su importacion por el arbitrio del Gobierno de aquel país, me ha sugerido la idea de cuánto el ingenio humano podria sustituir para producir la seda directamente de la hoja de la morera sin el concurso del gusano que hoy se encarga de elaborarla, y para lo cual tengo hechos algunos estudios y experimentos de consideracion. De todos modos me anima la esperanza de que mis desvelos se verán recompensados por un éxito favorable que, cuando ménos, profundicen el arcano de la elaboracion de la seda por este insecto admirable, y que más tarde puedan 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, 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 agrícola 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 todás las sociedades 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 importadas recientemente del Norte de la China, ó plantándolas de nuevo. Tambien importando las semillas de gusanos del Japon y del *Bombyx 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 mediante la importacion de las buenas semillas japonesas.

No debemos desanimarnos ante las contrariedades que al principio halleemos al establecer de nuevo una industria que nuestros antepasados ejercieron con tanto provecho, y que para perpetuar su laboriosidad nos legaron esos mo-

numentos 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, 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 cual 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, consigui-

riamos una renta líquida, cubiertos los gastos, de 500 á 800 pesetas por término medio 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, podrian establecerse las plantaciones de un árbol de tanta utilidad, con lo cual adquiririan una importancia considerable.

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 alimentarian con la notable produccion de la seda.

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

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 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.

ÁRBOLES 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 diferente de las Urticaceas 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 ovaless, 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 succulentos 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 succulentos 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 siendo el objeto principal de este árbol la produccion 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 ingertadas. En este particular se han hecho notables experimentos, dando á los gusanos en las últimas edades las hojas de las especies silvestres ó no ingertadas, 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 ingertadas, 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 ingertadas 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 resinosas y azucaradas, 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 rubustez 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 setifera 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 maclura (*Maclura 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 ménos 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 inertada. 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 elaborarían completamente sus capúllos.

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 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 velutado, 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 ménos espesas que las del moral ingertado, 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 cási semejante á la anterior; hoja muy delgada, ménos 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.—CATTANEO.

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

reras 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 PERROTT.—*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.

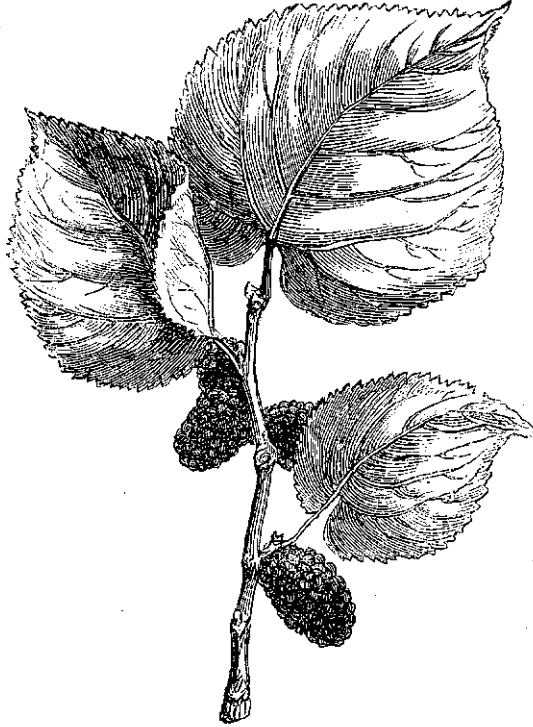
Moral negro.

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 ocasion 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, disposicion 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 concedian 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 fruta negra y de hoja negra recortada. A esta denominacion pertenecen diferentes clases, á saber:

El Yotsunié.

El Hedzumigaíshi.

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, 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 país 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 expondremos 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 pascos, 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 espinos 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 23 grados bajo cero: por consiguiente, 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 razon 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.

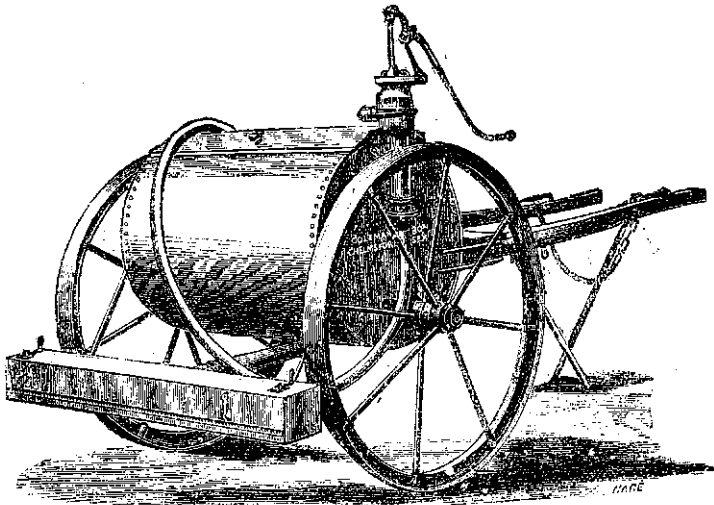
En otros, en que existen abundantes elementos iguales á la naturaleza de las plantas que se cultivan en ellos, si bien se cree que no necesitan al momento del auxilio de los abonos, se ven expuestos á agotarse enteramente estos elementos; así es que en todo cultivo debe indispensablemente pensarse en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

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

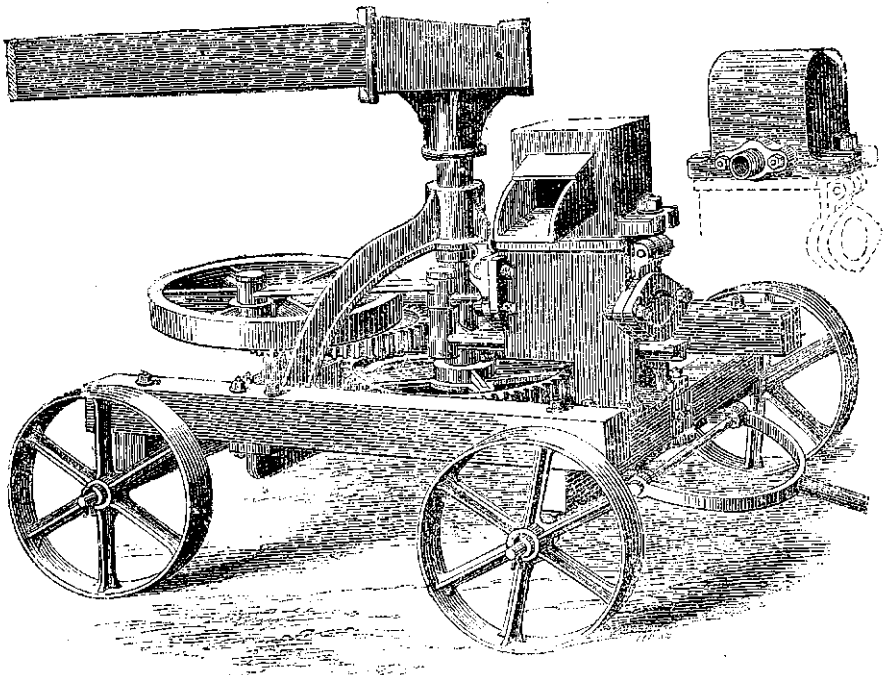
Para regar una hectárea de terreno plantado de moreras se necesitan por término medio para cada riego 500 metros cúbicos, ó sean 500.000 litros de agua, que deberá repetirse lo más tres ó cuatro veces al año este riego para la conservacion de la planta en el verano, porque los riegos de la primavera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

Donde no existen acueductos ó canales de riego es preciso utilizar la fuerza motriz para elevar las aguas. Esta obra en razon 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 día, relevándola, podría 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 económico, pues sin los tubos apénas 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.

CAPÍTULO 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

Dioscórides y Plinio no mencionan el *Morus alba* (morera blanca), y su silencio no puede ser una omisión, porque en 1570 Mercuriali, Médico de Forli, en la provincia de Bolonia (Italia), atribuía la lentitud del progreso de la industria serícola en su país á que el moral negro tenía una vegetación tardía, y que su multiplicación era muy difícil; aunque es muy probable que la introducción 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 frío de 20 hasta 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 foliación una temperatura media de 12° de calor durante 10 ó 12 días, la que tenemos comunmente en la primavera.

Multiplicación por semilla.

La multiplicación que ha dado mejores resultados bajo el punto de vista de mayor vida y de 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 compresión 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 forman 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 ménos 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 ó 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 seres 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 hubie-

sen agotado demasiado los elementos minerales del suelo que más hayan tenido necesidad de digerir las plantas precedentes, porque de lo contrario no podría desde luego conseguirse un desarrollo tan precoz, y las nuevas plantaciones ofrecerian 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 ménester no descuidar los riegos necesarios con alguna frecuencia, que permitan la formacion 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 cual 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, trasfor-

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

Generalmente los injertos 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 injerto no se ha verificado en el sentido verdadero de su expresion.

Los injertos han producido mejoras considerables en las plantas, comunicándoles todas las ventajas que tenia el injerto, 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 injertos 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 que toda la superficie del injerto quede adherida perfectamente, con lo cual se logra poner en contacto la circulacion de una sávia con otra.

Los injertos 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 injerto puede efectuarse lo mismo al pié que al extremo del tronco de las plantas; pero para las moreras el injerto da mejores resultados aplicándolo al pié, generalmente de 30 á 60 centímetros sobre el nivel del suelo.

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

Para injertar 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 en el riego como en 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; así es que podemos desde luego optar por las ingertadas, cuya abundancia no tiene término de comparacion con las silvestres por su lento desarrollo y escasa produccion.

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 residuos 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, así es que es necesario repetirlos.

El modo de efectuar los ingertos varía 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 plantadas á corta distancia, que per-

mite poner en contacto las superficies de las maderas que han sido cortadas, y despues se atan con estopa que al mismo tiempo que quédén 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 injertos deben verificarse en los puntos ménos expuestos á la influencia del sol y de las corrientes atmosféricas.

El injerto al escudete consiste en hacer un corte triangular en la planta que debe injertarse levantando su corteza, y despues se trasporta el injerto 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:

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

Hágase derretir removiendo la mezcla, y se emplea tibia.

El injerto por corona se efectúa cortando horizontalmente el tronco de la planta que se trata de injertar, 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 injerto 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 precision.

La manera de hacer estos ingertos varía 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 vice versa 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 sustraídas.

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 operacion y la de la poda; así es que no se les deja crecer su tronco más que dos á 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 elevacion, 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, segun mi opinion, no pueden contener en su totalidad las sustancias resinosas y setíferas que son tan indispensables para la confeccion de la seda en las últimas edades del gusano.

Referente á este particular y á las ventajas y contrariedades del injerto existen opiniones muy diversas, que efectivamente más dependen de las circunstancias favorables del terreno y de la posicion 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 ventilacion, 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 tallo 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, y 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; así es que debemos limitarnos á efectuarla cada dos ó tres años.

Algunos labradores acostumbran hacer la poda de las ramas con las hojas, que despues se trasportan al lugar donde se tienen los gusanos; luego se desprenden de estas, las que pueden conservarse más fácilmente, y sobre lo cual 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 pueden 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 34 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 cási todos los astrónomos, dándoles como era natural un resultado dudoso é inconsecuente.

Hace pocos dias que el ilustre 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 ingeritos en los padrones, cortando empero las púas ó botones en las del reflujo.

2.º Se han hecho experimentos sobre los cuáles se debe llamar la atencion 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 publico todos los años, y que á causa de unas fiebres autumnales de alguna gravedad no he publicado para este año de 1872, y que Dios mediante espero continuar publicando, pienso introducir la indicacion de las horas de las mareas en que se noten estos flujos y reflujos cási 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 confirmados por un resultado general las que el Sr. Musso y Fontes 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 meteoros 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 marcas 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 grános 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 30 kilogramos de capullos, resultaria que si con 40 metros superficiales de terreno hemos obtenido 30 kilogramos de hojas, con 40.000 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 ingértadas; 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.

	Kilógramos.
Los alimentados con morera ingertada consumieron..	4.600
Los con morera silvestre.....	4.375
	<hr/>
Diferencia.....	225
	<hr/>
El peso de las camas de los primeros fué de.....	920
El de las que fueron con las silvestres.....	660
	<hr/>
Diferencia.....	260
	<hr/>
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 4 por 100 más en favor de los de procedencia de morera ingertada.

Las hojas de las moreras ingertadas son ménos 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 inertadas 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 aun 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 ménos favorables para la nutrición de estos insectos, sobre todo en terrenos húmedos y poco ventilados y en climas frios.

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, inertos 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 resiste á bajas temperaturas.

Consumo y producto de estas hojas de morera.

NOMBRES.	Cantidad consumida por un kilogramo de capullos.	Peso de los gusanos.
	Kilógramos.	Gramos.
Morera blanca delgada.....	48,550	5,60
Morettiana.....	45,390	5,31
Rosada.....	47,460	5,45
Multicaule.....	46,270	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.....	13,720
Hidrógeno.....	1,760
Oxígeno.....	13,080
Azoe.....	1,580
Ceniza.....	1,950
	<hr/>
	100,090

Este cálculo da una idea de las partes asimilables que ofrecen las hojas para la alimentación del gusano, conservación de su existencia y eliminación 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 reproducción 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 pondrán 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 siemientes 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 efectúa 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.....	240
Suman los gastos de plantacion....	732,80

GASTOS ANUALES.

Amortizacion de los gastos de plantacion.....	40
Cultivos anuales.....	60
Poda.....	20
Abonos y riegos.....	230
Renta del terreno.....	70
	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:

Kilógramos.		Kilógramos.	
A los 2 años...	009	A los 12 años..	69
3.....	3	13.....	73
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 média 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,

	<i>Pesetas.</i>
Que al precio de 40 pesetas los 100 kilógramos, son..	4.000
Deducidos los gastos anteriores.....	440
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 varía 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 podría 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.....	456,25
Plantacion, á 20 céntimos.....	125
Cultivo durante tres años.....	300
Renta del terreno.....	210
	<hr/> 911,25
GASTOS ANUALES.	
Amortizacion.....	60
Cultivo.....	60
Poda.....	50
Abonos y riegos.....	250
Renta del terreno.....	70
	<hr/> 490
	<hr/> 3

Producto máximo de 20 á 25 kilogramos por árbol en 625, son 12,500 kilogramos de hojas, á 40 pesetas el 100.....	4.250
Queda de beneficio por hectárea.....	760

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

	<u>Pesetas.</u>
Preparacion del terreno.....	420
2.500 moreras.....	625
Plantacion.....	500
Cultivo.....	260
Renta del terreno.....	240
	<hr/>
	4.715

GASTOS ANUALES.

Amortizacion.....	480
Cultivo.....	70
Poda.....	250
Abonos y riegos.....	250
Renta de la tierra.....	70
	<hr/>
	820

Producto máximo con reduccion de las contrariedades, á ocho kilogramos por 2.500 árboles, 20.000 kilogramos, á 40 pesetas el 100...	2.000
---	-------

Queda un beneficio por hectárea de.. 4.180

En vista de los resultados prácticos que acabamos de exponer, el de las plantaciones aproximadas, aunque menos 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 deprimiento.

Debemos repetir el no abonar demasiado las moreras inertadas 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 plantación 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, no obstante, son bastante provechosas para la alimentación de los gusanos, por la circunstancia que ningún medio artificial ha prevalecido; 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 proporción 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 elevación presentan los inconvenientes de su retraso en la vegetación y en la menor comodidad en recoger las hojas, en cambio sus hojas 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 ingertos 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 regarlo 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 trasplatacion se podrá cortar la cima del árbol á la misma cabeza, y dejar desarrollarse 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 ántes 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.

Estas distancias intermedias 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.

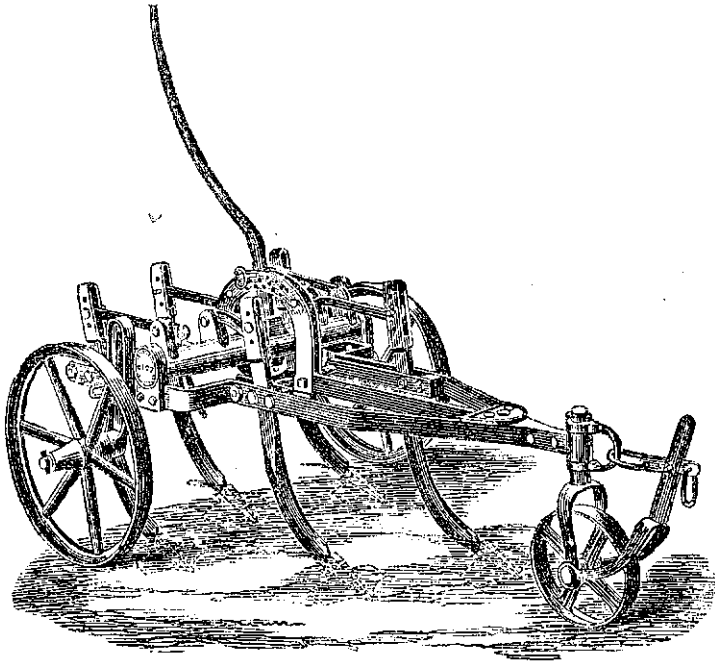
Siempre que se abran estas zaujas conviene dejarlas algun tiempo expuestas á la accion de los agentes atmosféricos para que adquieran mayor grado de fertilidad las tierras del subsuelo que se ha removido.

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 cosecha al fin de la cria y tambien en el otoño, no sólo para los gusanos, sino tambien para los ganados, que la comen con el mayor gusto.

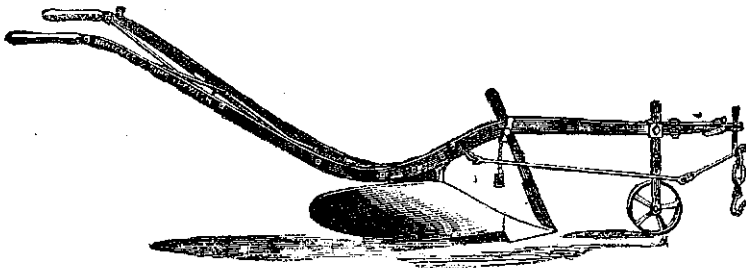
En los terrenos de poco fondo, esto es, que á uno ó dos piés de profundidad se encuentra un banco de arcilla, de tierra ferruginosa, de piedra, en que no es posible la plantacion de árboles de grande talla, es más fácil establecer las plantaciones de estas pequeñas plantas enanas, que no obstante de 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 pueden pronto servir al alimento de los gusanos, además de

la economía que resulta de la comodidad en 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.



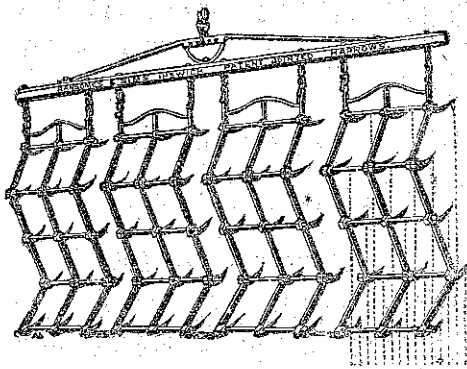
Arado de vertedera de Ransomes.

Se abrirán á la distancia de cinco á seis metros unas de otras, en todas direcciones, zanjas 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 abonó 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 zanjas 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 á su alrededor á fin de que no crezcan yerbas que perjudiquen á las plantas.

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 cual 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: también bajo el punto de su mayor precocidad y pronta recolección, dejando la de los grandes árboles para terrenos de mucho fondo y para los lugares que se considere oportuno, según su exposición 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 transporta 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 parásitos 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 ménos que grandes corrientes aéreas frias ó calorosas, pero muy secas, destruyan el gérmen 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*.

Piéctora 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 transpirar 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

retroceso 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 tronco 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 albañilería para rellenar la enorme cárie que presentan algunos árboles, para lo cual se puede revestir despues con un color oscuro 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 la 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.

Langosia (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 transforma en crisálida.

Durante este tiempo este gérmen 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 produccion sérica del Japon.

CAPÍTULO VI.

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

La enfermedad de los gusanos de seda que con el nombre de *atrofia*, *pebrina*, *gattina* etc. 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 sábios agrónomos y sericultores de todas las naciones para investigar el origen de esta epizootia, 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 importantes sobre la importacion en Europa de las semillas de gusanos del Japon y sobre la aclimataacion de las moreras primitivas del Norte de la China, ha tratado de contribuir á la extincion de esta epidemia mediante la reaclimataacion 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 aclimataacion, exa-

minadas y comparadas atentamente sus cualidades intrínsecas, se había 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 seda.

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 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 seis 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 reaclimatacion 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 importacion 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 mencion 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 despues de tanto tiempo en terreno y clima que no le era propio, hubiese experimentado alguna alteracion, por la que sus hojas no permitiesen la completa nutricion 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 existia entre ámbas especies.

Mientras que las hojas de las antiguas moreras aparecían 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 resinosas y setíferas, de las que carecían 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 ofrecía la nueva introducción de estas plantas, tanto en su cultivo como en el alimento de los gusanos.

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

Vistas las ventajas que ofrecía con su vigoroso desarrollo una planta que tanto interesaba á la agricultura, las numerosas plantaciones han podido propagarse admirablemente en aquel país, y han podido ofrecer 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 comian 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 tenian 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, podríamos anti-

cipar 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 país diferente del propio, además de otras razones que en opinion del autor de este Tratado cree aun más fundadas. La enfermedad ó epizootia 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 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 ha venido á demostrar que para sostener la produccion sérica ha sido preciso renovar é introducir de apartadas regiones de la China y del Japon tanto la semilla de las moreras como la de los gusanos, de los cuales vamos á ocuparnos detenidamente en la segunda parte de este Tratado.

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 de seda necesita un local cuya extension sea proporcional al número de onzas de semilla que se traten de incubar, y que por término medio contiene 40.000 insectos.

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 vacías; 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 no exige más de un metro cuadrado de superficie; en la segunda, que dura otro tanto, tres metros; en la tercera, que dura siete días, cinco metros; en la cuarta, que su duración es igual, 15 metros, y en la quinta, que dura cinco días, 25 á 30 metros cuadrados.

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 transporte 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 ocho metros cuadrados para cada onza de simiente; así es que para 40 onzas necesitaríamos 80 metros superficiales, ó sean 40 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 extension 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; así es 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 *bigalliere* ó gusanerías, están fabricados con todas las proporciones de conveniencia para esta interesante producción.

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

hay que hasta han incubado 4.000 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 45.000 kilogramos de seda, y cuyo valor era entónces de 4.500.000 francos, la que hoy cási 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 produccion sérica en la proporcion de 100 onzas anuales consisten en un edificio cuadrilongo de 40 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 en 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 menos 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 48 metros cúbicos, de modo que

para 100 onzas hemos calculado uno de 5.000 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 los edificios; que la parte principal del edificio esté más expuesta 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 produce la electricidad, las tempestades y los fuertes sacudimientos de las tronadas en la vida y elaboracion de estos insectos, en particular durante la confection 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 transmiten 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 lle-

na 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 100 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.....	30.000 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, costarían con 10 hectáreas de terreno.....	20.000 »

Aunque el coste de las 100 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 500 á 600 kilogramos de seda, que valen 60 á 80.000 pesetas, aunque tengamos que pagar también el gasto del hilado.

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 4.000 kilogramos de hoja de las especies ingertadas, aunque de las silvestres se consume algo ménos; pero es menester calcular que háya 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 cria.

Los gusanos consumen por cada onza 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..... 1.110 á 1.200

Con una onza de semilla, que por lo regular pesa de 28 á 30 gramos, se sacan 50 á 60 kilógramos 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 kilógramos 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 40.000 kilógramos 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.

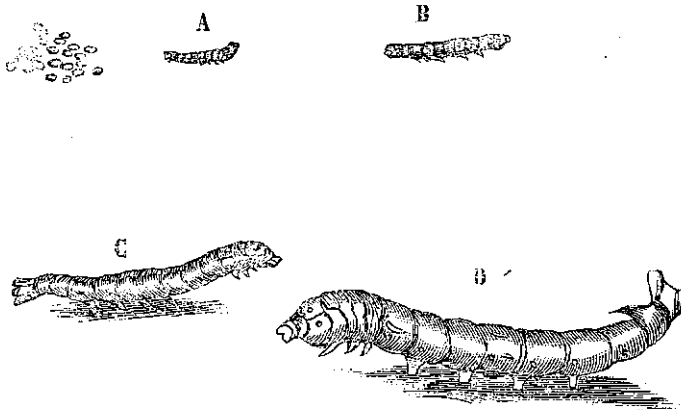
Los labradores que tuviesen la fortuna de conseguir en sus tierras una buena vegetacion de sus moreras y que los gusanos creciesen sanos y robustos, pueden sacar gran provecho dedicando una buena parte de los capullos á la produccion de la semilla, pues por cada kilógramo de capullos se pueden sacar dos onzas de semilla, que hoy se paga á 40 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 Bomicios, 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*.

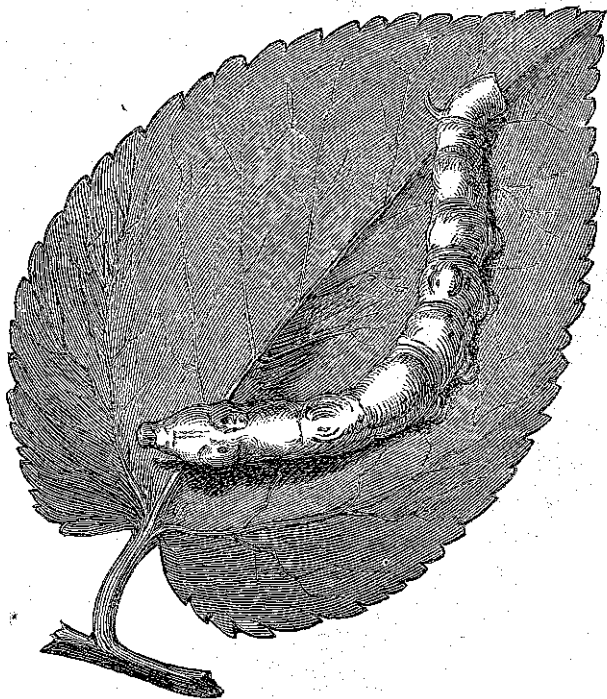
En las figuras A, B, C y D se ve en primer lugar el tamaño natural de los huevos ó semillas, de donde nacen

pequeñas orugas, que representa la figura A el de estas á los seis días 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 días; después á los siete, en los cuales han alcanzado las dimensiones de B y C; y por último, á los siete días, ó sea á los 24 de su existencia, se despoja por última vez de su piel, en la cual ya ha adquirido las dimensiones de la figura D.

A estos períodos de su vida, en que experimentan estas transformaciones, 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 tiempo de sus dormidas ó mudas.

Cuando ha terminado este cuarto período, la oruga come con una extraordinaria voracidad; se calcula que cada gusano come durante los seis días posteriores, á la cuarta y última muda, 30 gramos de hojas, cuatro veces más que durante los 24 días 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 expelle 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 transformación de gusano en ninfa ó crisálida, figura S, y de esta en mariposa, que llega á completarse después de 15 ó 20 días en que nace esta para procrearse por medio de la fecundación de los dos sexos, figura A y B, que á los dos ó tres días pone la

hembra, figura H, los huevecitos ó semillas en número de 400 á 500, y cuyo peso es por término medio cada 4.400 un gramo.

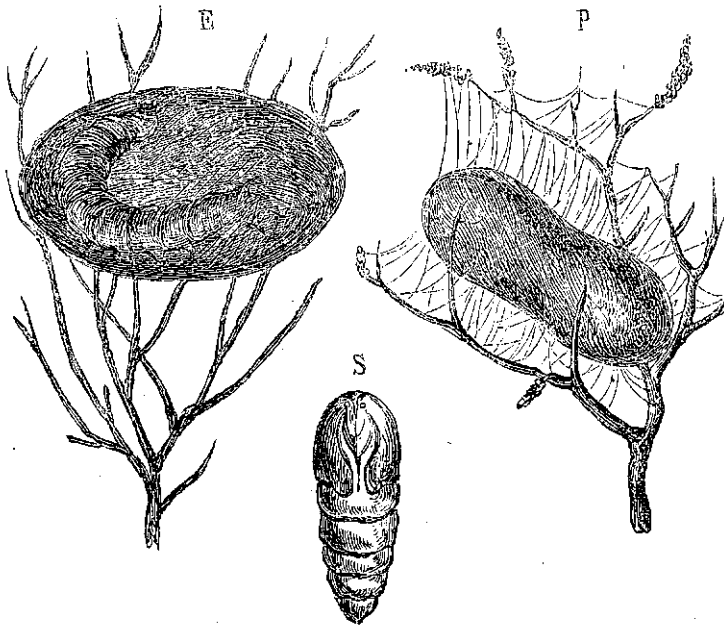


QE —Gusano en la quinta edad sobre una hoja de moreira.

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 días 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

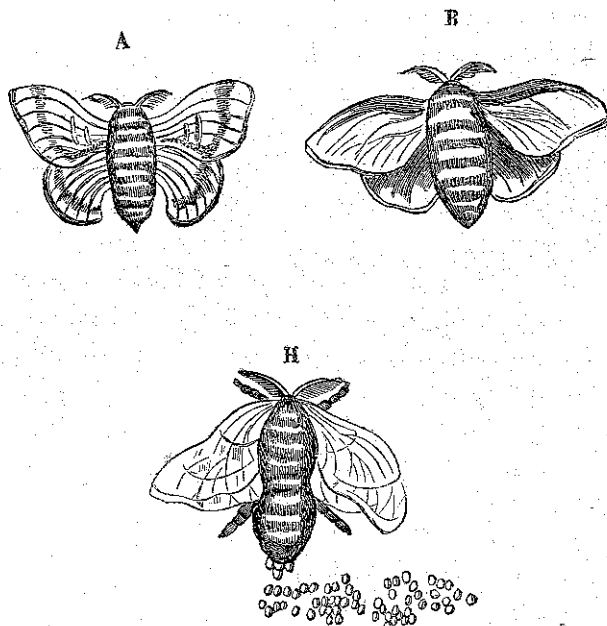
y oscuras, y las alas superiores desbordadas por las inferiores y faltas de aparato para retener las alas horizontales durante el reposo. Los machos tienen las alas más arqueadas, y por lo regular las hembras son mayores, figura B y H.



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

Como estas mariposas pertenecen al género de los falénidos 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 cási despues de fecundar las hembras, y estas luego que han puesto los huevccitos 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 es cada vez más lisa, de un color gris blanquecino; su forma es anular, y se halla provisto de 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 esófago 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 cual llaman hilera.

Cuando estos órganos se encuentran llenos de este licor, el gusano cesa de comer, y contrayéndose arroja este licor, que al contacto del aire se solidifica y forma una hebra de seda, y con la cual 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 delinean 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 días 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 que 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 cual nos vamos á ocupar de su cria en mayor escala.

CAPÍTULO III.

CRIA 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 su elaboración en 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 epizootia, cuyas causas principales no han podido hasta ahora determinarse con precisión, 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 ha hecho sospechar con más fundamento que la enfermedad del gusano pudiera residir en la morera que los alimentaba.

En este último quinquenio se han introducido para Francia é Italia cerca de ocho millones de onzas ó cartones de semillas. 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 proporcional 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 enferma 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 desprenden 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.

Las que aun pudieran subsistir en la península no deben aceptarse sino procedentes de personas en las que se pueda confiar absolutamente, y que no ofrezcan la menor duda de su buena calidad, 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 elección, 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 había 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, 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 formacion 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 cual 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 almacen, donde se depositan en un aposento limpio y bien ventilado, evitando el tenerla amontonada 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 alimentacion 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 mojada 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 es menester 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 días de 15 á 16° centígrados, la cual 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 días, 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 necesitan. 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, principian-do por 15 grados centígrados, y aumentándola un grado por día hasta los ocho ó diez días, en que no deberá exceder de 24 á 25 grados centígrados ó 20 Reaumur.

La semilla debe colocarse extendida en pequeñas ca-jitas 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 efec-túan su nacimiento en las primeras horas de la mañana y en las de la tarde, se tendrá cuidado de cambiar los pape-les 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 tempe-ratura, que le es necesaria en la primera edad, puede re-ducirse 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 tam-bien de los gases inefíticos y miasmas desagradables que exhalan en su mayor edad estos insectos, sea por su res-piracion y traspiracion, como los que resultan de sus ex-crementos 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 pe-chos, y poniéndola debajo de las cubiertas de las camas y

aplicándole el calor de algun brasero. 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 cluccas, 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 vice versa 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 humedad; 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; 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 abandona-

das 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.

Trasportados los gusanos recién nacidos á una habitación 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 un metro cuadrado 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 día durante los cuatro ó cinco días que dura esta, y para lo cual se tendrá cuidado de colocar en una parte los nacidos en un mismo día; para que al término de cada edad puedan casi todos efectuar la dormida 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 aparece con otra de un color gris claro.

El sueño de estos insectos por lo regular dura poco más de un día. 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 cual 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 habitación, y los muchachos se encar-

gan 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 kilógramos 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 ellos, 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 transporta 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 punto lejano.

Las camas de los gusanos se aprovechan para hacer estiércol, 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 transportarlos 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 síntomas del sueño ó dormida y que cambian nuevamente la piel.

En este estado los gusanos ocupan una superficie de tres 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. Luego se transportan á los nuevos cañizos ó bastidores, donde deben ocupar un espacio mayor, y se efectuará colocando un bastidor

con red cubierto 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 no ocurre hacerlo más que despues de la muda, lo cual deberá hacerse 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 seis 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 renovacion de camas y separar los gusanos que presenten alguna señal de enfermedad, que por lo regular permanecen inactivos, lo que sucede cuando sin ser lá época de su dormida 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 kilógramos por onza de semilla, y la duracion regular de este tercer período es de siete dias; pero este suele prolongarse por efecto de los frios y escasez de alimento.

Las comidas deben suministrárseles 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 menester cambiarlas á los tres y seis días; sanear bien las salas, ventilándolas en las horas que la temperatura exterior es más á propósito.

Sólo deberá reducirse el darles ménos alimento cuando se vayan durmiendo, y en este tiempo será preciso dejarlos 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.

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 40 á 42 metros superficiales por onza de semilla incubada, ó sean tantos cañizos de un metro.

Es preciso en esta edad, que dura siete días, echarles la comida cuatro ó cinco veces al día, y tener mucho cuidado de renovarles las camas, á lo ménos cada dos días, 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 renovar 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 muda ó dormida 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 permanece 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 echa 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 semillas ó cartones.

Quinta edad de los gusanos.

Despues 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 proporcion de 25 á 30 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 44 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 dos dias, poniendo siempre aparte los gusanos que aparezcan ó dormidos ó 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 emplearlo en árboles 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 sostie-

ne, 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 utilizar la retama ú otros ramajes donde los gusanos 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 cual se evitan tambien los dobles.

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 día por día se ven delinearse los contornos de la mariposa, que no tarda 46 á 48 días en salir de él, humedeciéndolo con un humor que vierte, y con el cual 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 cua-

tro ó seis dias más, bajo la influencia de una temperatura menor de 16 á 18 grados Reaumur.

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 mariposas nocturnas.

Despues que las mariposas han salido del capullo evacuan por el ano un líquido semejante al humor que han vertido para humedecer el agujero del capullo. 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 deponen los huevos ó semillas.

La cópula ó union de las mariposas puede naturalmente durar 20 á 24 horas, y prolongarse dos y tres dias, y hasta estenuar á la hembra en términos que suele perecer antes 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 pone 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 días. Como las mariposas no toman ningun alimento, llegan á estenuarse completamente al cabo de diez á doce días, 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.

Cuando los huevos salen del cuerpo de la mariposa son cási blancos; pocas horas despues palidecen, y al cabo de tres á cuatro días presentan un color más oscuro hasta que se vuelven gris rojizo, y á los siete días se nota una depression en el centro; y si se observan con un lente, se nota 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 días de haber depuesto los huevos por que nacen los gusanos.

Multiplicidad de 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 encubar 10 dias despues unas de otras; de manera que nacieron cuando las anteriores concluian la segunda muda y otras posteriores en igual término, lo que permitia hacer tres crias 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 podria contener más que una sola cria en la cuarta y quinta edad, tiene el inconveniente de que en la última cria el estado de desarrollo de la hoja no seria 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 la semilla á transiciones muy violentas de temperatura, desde los siete á ocho grados en que estarian encerradas las semillas, 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 estacion.

Durante la cria 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 cria; 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 cria de los gusanos se necesitan 30 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 extension 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.

Preparacion 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 en que se ha sacado el pan, envueltos en sacos ó telas; 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 série 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 á parte 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 graduación pueden devanarse bajo la acción del agua que reblandece la goma que contienen; y que la hiladora, reuniendo los cabos de cinco ó siete capullos según 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 podría 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 75° Reaumur á 65° máximum, 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 devanar 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 forinar 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 pegarian; el aspa tiene un movimiento de vaiven, por el cual hasta después de 2.000 vueltas no coincide un hilo sobre otro, de modo que en este intervalo se ha secado completamente, y no es posi-

ble 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 hilar 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 diriamos de torcido, están movidos por fuerza animal, ó de agua ó vapor.

La seda, ántes 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 sedà, 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 ántes de haberlas hilado ó torcido, cuya operacion tiene por objeto quitarle una parte de la goma ó barniz natural, dándole un aspecto de suavidad y blandura, y quitándole su misma aspereza; pero que cási 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.

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

existía 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 putrefacción que produce la muerte de los insectos.

Además es menester desterrar de estas salas el gérmen de los miasmas que se desarrollan, y para lo cual se han inventado varios procedimientos desinfectantes, como la emanación 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 gérmen de la putrefacción, y sobre lo cual deben considerarse inútiles los sahumerios que comunmente se emplean quemando hierbas aromáticas, rociando con vinagre, lo que no produce ningún resultado-positivo.

La combustión de cualquier ramaje puede con la fumigación reemplazar al aire viciado que exista en las salas, y lo cual 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, según 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 ac-

cion 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 país 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, así como la ventilacion artificial y desinfecciones de los criaderos, no cesaremos de recomendar con la mayor atencion.

A pesar de los mayores cuidados, 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 morboso.

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 de aire, genera una enfermedad en que aparecen amarillos, más ó menos verdosos, blandos y perezosos, los cuales mueren sin fabricar el capullo; á esta enfermedad llaman *hidropesia*, 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 la opinion del Doctor Bassi, seria producida por un hongo parásito contagioso, llamado *Botrytis bassiana*, que germina sobre 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 cual 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.

Cuando se manifieste algun caso de esta enfermedad, deberán desterrarse bien léjos los gusanos en que se noten estas manchas, sepultándolos ó quemándolos, así como sus cadáveres, 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 *asfixia*, 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.

Cuando 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 atrofia del gusano, deben sepultarse en la cal viva y practicar las desinfecciones en mayor escala.

• Durante estos últimos 20 años los gusanos se han visto atacados de una terrible epizootia, cuyas causas principales no han podido descubrirse á pesar de las continuas investigaciones de los más sabios naturalistas y de los más inteligentes sericultores.

Esta terrible epidemia se ha manifestado por medio de una debilidad general, á la cual se ha designado con el nombre de *Atrofia*, *Pebrina*, *Gattina*, y que ha destruido nuestras razas indígenas que durante 13 siglos habíamos aclimatado en Europa; y 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, en estos últimos años por valor de más de 500 millones de francos, lo cual puede considerarse como parte de una de las más terribles calamidades que han afligido á este continente por espacio de 20 años en que ha ejercido sus desastres tan cruel enfermedad.

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

este 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, 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 los cuales indican las manchas 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.

Debemos á varios ilustres sericultores los siguientes detalles sobre la pebrina, que en el interés de la agricultura en general exponemos, acompañados de algunas observaciones de otros distinguidos naturalistas y bacólogos.

La pebrina.

Las enfermedades hasta ahora descritas son tan antiguas como el uso de criar domésticamente los gusanos de seda. Hace 21 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 las manchas.

Nos sujetaremos á este nombre, aunque ménos significativo que los demás que se aplican á otras especies de enfermedades.

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 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 la madurez, manchas negras de color de pimienta. El cuerpecito ó espolón 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 está manchado de la enfermedad más ó ménos en casi todos los gusanos. Si la infección es grave, entónces las manchas se presentan sobre todo el dorso como salpicadas, y las extremidades de los piés teñidas.

Estas manchas, ántes de la tercera muda por ejemplo, eran muy pequeñas y apenas visibles, como excrementos de mosca. Observados aquellos gusanos al momento 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 imagen casi de un pedazo de granito blanco con manchas negras.

Los gusanos cubiertos de estas manchas al principio comen poco, y difícilmente cumplen su curso; después con la madurez 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.

La mariposa, atacada de la enfermedad unas veces, como sucedió con las razas amarillas ahora destruidas, tenía el vello del cuerpo de color de plomo en la parte lumbal y sobre el abdomen, otras no presentaba ninguna mancha, sino un vientre hinchado, flojo, abandonado, que después se endurecía, y una absoluta repugnancia á la cópula.

Actualmente el color negro del vello casi no se ve; pero además del vientre turgido, 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.

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

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

morboso, 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 las hojas; 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 ántes en los climas meridionales.

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 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, los cuales faltan enteramente en la del gusano en estado normal de sanidad; y en confirmacion de ello encontraron que la cantidad de corpúsculos era en proporcion del grado de infeccion. Despues, en 1837, el Doctor Marco Osimo, de Pádua, sometió al lente microscópico los huevos de los mismos; y descubrió los corpúsculos oscilantes 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 semilla y juzgar su sanidad ó infeccion. El número proporcional de los huevos infectos y la cantidad de cor-

púsculos en cada huevo examinado, son dos medidas para valuar la intensidad de la misma infeccion.

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

El ozono, palabra derivada del griego *Ozein*, que significa mal olor, es el estado particular del oxígeno, llamado alotrópico, indicado en estos últimos años por Schœbein, y estudiado 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 casi 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 ozométrico 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 máximum de 8 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 ménos 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 ambiente 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.

IMPORTACION DE LAS SEMILLAS DEL JAPON.

La importacion de la semilla 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 país 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 producto de cinco á seis millones de kilógramos, que valen 800 á 1.000 millones de francos, se ha visto precisada á hacer ensayos en mayor escala con las semillas japonesas, importando cada año cerca de dos millones de cartones, supliendo una tercera parte con las reproducciones de los años anteriores, tanto de las de esta procedencia como de algunas 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, mientras 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

perecían 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 seres 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 flúidos 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.

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 ó 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 también un verde azafran, con lo que será fácil el conocer si darán capullos verdes, blancos ó amarillos; pero es más difícil el distinguir las semillas de las clases anuales ó 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.

El gusano apenas sale de su huevo es más negro y delgado, y cuando han comido tienden á agruparse unos con otros; también después de la cuarta muda presentan un hocico más pequeño que los anuales, y aceleran de tres

á cuatro días el cumplimiento de las varias fases respecto á los otros, y tambien tienden á encerrarse algunas veces en mayor número en un solo 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 días; el bivoltino al contrario, se mantiene amarillo como era, apénas depuesto; y despues de diez ó doce días 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 días 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 días de la reproduccion 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 días de haber sido puesta, no nacen algunos gusanos bivoltinos hasta la primavera próxima. Como las razas anuales, vice versa 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 ántes.

Ahora, debiéndonos ocupar de la eleccion de la clase de semillas japonesas entre las amarillas, la blanca y la verde, debemos renunciar á las amarillas por la razon que es más propensa á la enfermedad, y á la blanca porque 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 presentaria una doble ventaja bajo el punto de economía y de adelantar el término de su cria, lo que seria 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 ántes de ponerlas á la incubacion 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 contenia cada huevecito; pero el resultado de esta operacion no ha venido á confirmar por completo la opinion de que la semilla que contenia estos corpúsculos daría un producto malsano, 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 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 á 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 adornmentados, 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, 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.

CAPÍTULO VII.

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 40 grados Reaumur, porque la semilla japonesa con una temperatura de 42 á 43 grados, y aun menos si la estacion es algo húmeda, puede nacer fácilmente; así es 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 dia en agua fria, con un quinto del peso del agua de sal comun, y despues 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 operacion sólo deberia llevarse á efecto en los casos en que los cartones apareciesen enmohecidos ó cubiertos demasiado de los humores que arrojan las mariposas, y que podrian oponerse al nacimiento de los gusanos.

Una ligera humedad es favorable á la incubacion 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 expondria las semillas japonesas para la incubacion artificial de las estufas una vez que estas no necesitan un grado mayor para avivarse, y esperaria la temperatura de la atmósfera, que puede fácilmente tener 10 ó 12 grados, lo que es fácil aumentarla de dos ó tres grados, y tenerla constante en una habitacion expuesta á mediodía y provista de vidrieras y ventanas para cerrarlas bien toda la noche, y durante este tiempo puede tenerse templada esta habitacion introduciendo una pequeña zafra de hoja de lata tapada y llena de agua caliente, pero que no se conceptúa necesario; despues de cinco ó seis dias de esta temperatura, de 40 á 42 grados, cada dia la aumentaremos de medio grado, y entonces 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 dias en que hemos elevado el calor de la habitacion á 46 grados Reaumur ó 20 centígrados. La semilla ya habrá presentado las señales de madurez, y se continuará aumentando medio grado cada dia hasta 47 grados, en que principiarán á nacer los gusanos; y en caso que el tiempo fuese muy húmedo, se elevará hasta 48 grados, siempre gradualmente, evitando que el termómetro durante la cria jamás exceda de 49 grados Reaumur, lo que po-

dria perjudicar notablemente á la salud de los gusanos, particularmente estas razas japonesas, que son originarias de un país 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 48 grados Reaumur; en la tercera á 47 grados, y en la cuarta á 46 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 podria 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 preferirá 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 incubacion artificial de las especies indígenas, en los cuales la temperatura se podrá elevar de 42 á 47 y 48 grados Reaumur á razon de medio grado por día, y despues se deberán poner los recién nacidos en salas que tengan de 47 á 48 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 yo 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 introduccion del aire exterior desde las horas del mediodía á las tres de la tarde, en que la temperatura en nuestras regiones asciende fácilmente á 47 y 48 grados Reaumur.

Observarán los lectores que indico la temperatura en grados R. ó Reaumur, de los que 80 equivalen á 400 centígrados, punto de ebullicion del agua, por la razon que muchos sericultores tienen la costumbre de servirse de esta graduacion, la cual hallarán indicada en casi todos los termómetros.

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 cría, donde se tendrán con una temperatura de 18 grados R.; 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 18 grados R., ó la misma en que hubieren nacido, porque los

enfermaria y los retrasaría; al contrario, en esta edad pueden soportar hasta los 49 grados Reaumur.

Como en esta estacion las lluvias suelen ser frecuentes, ha de tenerse especial cuidado de no darles hojas mojadas, 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 indígenas, 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 rigurosamente el fumar y el olor del tabaco en los criaderos.

Influencia de la luz y calórico.

Algunos tienen la costumbre de tener á los gusanos en plena oscuridad, lo cual es muy perjudicial, porque todos los seres 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 46 á 47

grados, con el cual no es fácil que se desarrolle una sé-rie de gérmenes morbosos, sea de la fermentacion de las camas, como de los excrementos y respiracion.

Como las modificaciones de la luz influyen en la salud de los bombicios, se han hecho varios experimentos someténdolos 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 dia, 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 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 30 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 cubier-

tas 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 ó 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, opinan algunos de no cambiar las camas hasta concluida la segunda muda, teniendo por sistema de aclarar las camas de la primera 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 46 á 47° R., 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 46° Reaumur, 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 46 grados Reaumur, 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 graduada 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 convega 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 18 y 17 grados Reaumur, y en la cuarta y quinta entre los 17 y 16 grados como *mínimum* más conveniente, y *máximum* entre 17 y 18 grados cuando no se pueda otra temperatura menor.

Cuarta y quinta edad de los gusanos japoneses.

Después de la tercera muda debe procederse al tras-paso 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 cualquiera inmundicia cada vez que se observe que estas produzcan mal olor, y si es posible cada día, en particular en las últimas edades.

Alimentacion 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 destruir las.

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 días después de haber efectuado la cuarta muda los japoneses, se disponen á subir al bosque, y para esta ocasión 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, según hemos indicado en las especies indígenas.

Aprovechamiento de los capullos para la semilla de los japoneses.

Ya hemos indicado al tratar del aprovechamiento de los capullos indígenas, bien sea para la seda, en que es necesario abogar la crisálida, el procedimiento empleado para la confección 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 precisión; pues aunque algunos han creído que el mayor peso de ellos suponía fuese el de las hembras, los resultados han sido contrarios, y no hay más remedio para la confección 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 días 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 los 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 53 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, conviene tener la semilla pegada á las telas ó cartonés 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 frío, porque la semilla necesita de una temperatura de 12 á 14 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 frío 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 ponerlo á incubar, ó que se trate de expedirlo 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 lo secaria muy pronto, especialmente teniéndolo en capas muy delgadas.

CAPÍTULO VIII.

RESUMEN DE LAS REGLAS GENERALES ESTABLECIDAS POR LA PRÁCTICA DE VARIOS SERICULTORES 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 Reaumur, y en Marzo ó Abril á nueve ó diez el dia ántes de ponerlo 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 16 grados Reaumur, en la cual permanecerá hasta que toda la semilla esté incubada; despues se puede llevar hasta los 17 grados, y jamás se excederá de los 18 grados Reaumur. Cuando se note la maduracion de la semilla bajo los 16 grados, no se deberá pasar de los 17.

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

intermedios 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 16 y 17 grados Reaumur, 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 16 y 15 grados Reaumur, ó 20 y 19 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 15, 16 y 17 grados Reaumur 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 epizootia, 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 IX.

HISTORIA NATURAL Y DESCRIPCION DEL BOMBYX YAMA-MAÏ Ó GUSANO DEL ROBLE.

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

El Bombyx *Yama-maï*, 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 segun 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 siete años que se ha importado su semilla en Europa, y en este intervalo se han hecho ensayos de su aclimatacion en varios puntos de Francia, Italia y España, habiendo logrado procrearse una cantidad de semilla para continuar haciendo su propagacion 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-maï* son el *Quercus Siro-kasi*, de Siebol, en cina, 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.

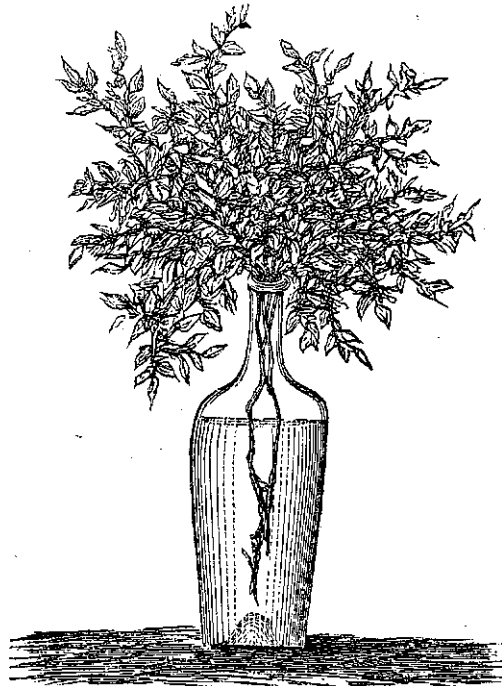
Antes de proceder á la aclimatacion de un insecto debe pensarse en la de la planta que debe nutrirlo; y segun los Sres. Orio y el Ministro de Italia Conde de la Tour, en una excursion que hicieron en el interior del Japon habian observado que las encinas, con las cuales se alimenta allí el *Yama-maï*, 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 país; y segun dichos periódicos, lograron que llevasen á cabo las orugas del *Yama-maï* 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 castaneefolia*, 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 Wellknow, roble de hojas vellositas.

El *Yama-maï* 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-mañ* le agrada trepar por las ramas.

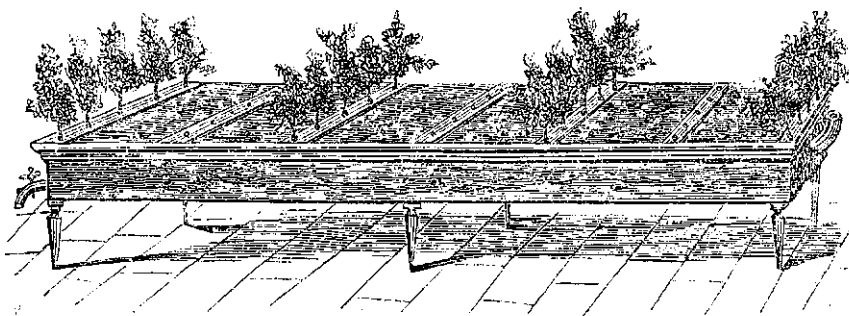


Jarron con ramas de hojas de robic.

También 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 después 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 destrucción 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 apenas 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 haría, 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-maï* le agrada una lluvia sutil, y se cree que aun beba el agua, lo contrario de los del moral que tanto les perjudica.

El *Yama-maï* 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-maï* 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 seria más precoz á consecuencia de la concentracion de la sávia por medio de la poda, y tambien por las labores del terreno.

La producción de una hectárea de terreno plantada de robles se calcula por término medio en 300 á 400 kilogramos de capullos, que á ocho pesetas el kilogramo valdrian 2.400 á 3.200 pesetas. Estos datos bastan para dar una idea de la importancia de este cultivo.

De todos modos pueden hacerse ensayos, tanto en los inmensos bosques de roble 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, resiste á temperaturas de 8 á 10 grados centígrados; así es que en los ensayos que se bagan en las casas deberá tenerse cuidado que no respiren un aire viciado desde que nace espontáneamente, y para lo cual 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 país 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, particularmente 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.

El *Yama-maï* 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-maï* 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 40 á 42 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 46 á 48 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 embrion 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-maï* se ha visto atacado en nuestro continente por la *pebrina*, 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-mat* 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.

Estos nacen espontáneamente en los primeros dias de Marzo en el litoral de nuestra península, que tiene una temperatura media de 12 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.

Como no se puede tocar el *Yama-mat* 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.

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 seis á siete 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.

Después 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 dias; pasados los cuales se aletarga por última vez, presentando siempre la cabeza levantada durante el sueño.

Luego que ha efectuado el cambio de la piel se dispone á comer con la mayor voracidad; entónces presenta un considerable desarrollo, pues alcanza 60 á 70 milímetros de longitud y un grueso proporcional.

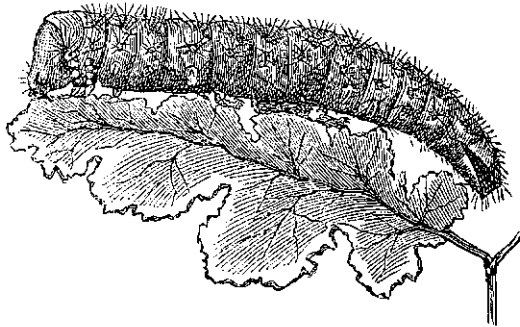
A los 16 dias después de la cuarta muda, cuando el *Yama-mai* ha alcanzado el completo desarrollo y que ha acumulado la cantidad de licor sedoso, cesa de comer, se despoja de sus excrementos que vierte, acompañados de

alguna deyección líquida oscura; entónces disminuye de su tamaño y se vuelve de un color verde trasparente. Se



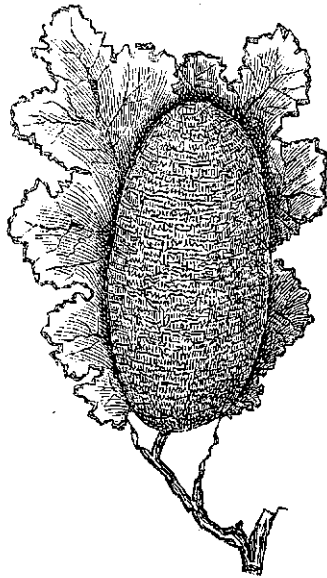
Gusano del *Yama-mai* dormido sobre la hoja del roble.

le ve buscando un lugar á propósito para construir su capullo, y se sitúa entre dos hojas que une por medio de un



El *Yama-mai* en la quinta edad comiendo la hoja del roble.

hilo bastante doble, y cruzando otros más finos prepara la 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 44 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.



Capullo del *Yama-mai* en las hojas del roble.

La calidad de la seda es bastante fuerte y brillante, aunque parece ménos 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.

Pasados diez días á lo ménos de la construcción de los capullos, se hace su recolección, y se procede á devanarlos. Entre los procedimientos que indican algunos autores, exponen que estos se cortan por ámbos extremos, y se sumergen dentro de un saco en una disolución alcalina con agua caliente para desprender sus hilos de la goma que los une; despues se vuelven al revés, y en este estado se devanan como en los del moral.

El tiempo que emplea la oruga del *Yama-mai* para trasformarse en crisálida y mariposa varía de 30 á 40 días, segun la temperatura en que permanecen los capullos.

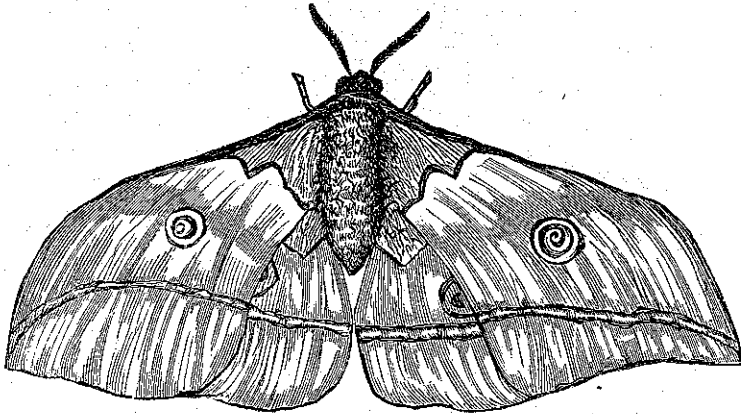


Crisálida del *Yama-mai*.

Una de las maravillas que presenta el *Yama-mai* es la admirable trasformación ó metamorfosis de oruga en mariposa, en el 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 despues 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 cordon 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.

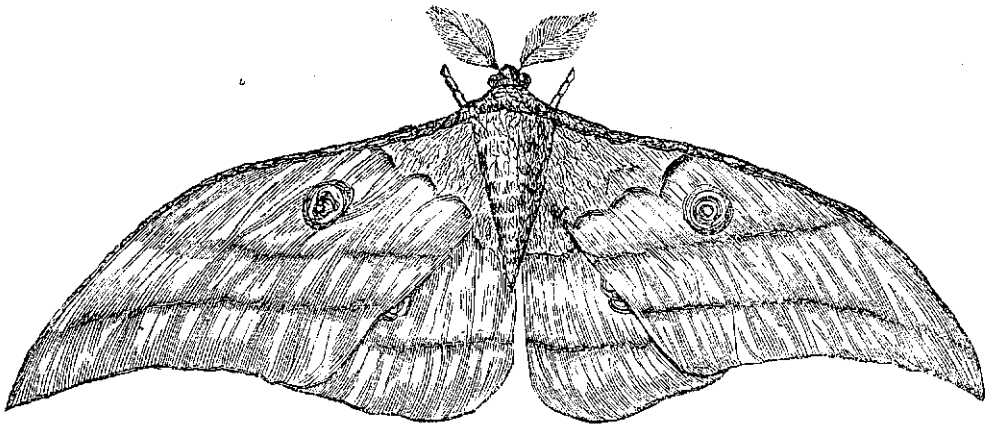
Como las alas de estas mariposas son grandes, se trasladan fácilmente de un árbol á otro, donde depositan sus huevos.

La mariposa hembra tiene el cuerpo más grueso que los machos á consecuencia de la cantidad de huevos que lleva en el 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-mái*.

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 ma-

drugada, y raramente la efectúan durante el día. 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 país, 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 61 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.

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.

Desearia que muchas provincias de España, donde son desconocidos estos procedimientos, se dediquen á hacer muchos ensayos, y me alegraré, tanto en mis Revistas ilustradas de agricultura como en mis publicaciones sucesivas, poder hacer distinguida mencion de los laboriosos é inteligentes agricultores que se hubiesen 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-mañ* en nuestra península.

CAPÍTULO X.

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 cilin-

dros, 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 había adquirido en contacto con los químicos más sabios del globo.

Aunque algunos consideraron mi idea como un sofisma irrealizable, en el que el arte no podía suplir la acción 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 habían 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 podría 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 podría encontrar grandes recursos para procurarse una inmensa producción de una materia que hoy puede considerarse como artículo de primera necesidad, y que más tarde podría 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 ofrecía 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 ensayos 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 cási 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 apénas 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 cási no tienen ninguna aplicacion.

Antes de proceder á la série de ensayos y experimentos que me permitiesen obtener el producto de la fibroína ó setolina que deseaba, me ha sido preciso hacer un estudio anatómico y fisiológico del gusano de seda, analizar 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 químicas 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 realizacion 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 Nacion; 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 100 ejemplares, 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.



504

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TRATADO.

	Páginas.
INTRODUCCION.....	5
PRIMERA PARTE.—CULTIVO DE LA MORERA.....	21
CAPÍTULO PRIMERO.— <i>Arboles productores de la seda.</i> —Del género <i>Morus</i> ó <i>Moral</i>	21
<i>Primera especie.</i> — <i>Moral blanco</i>	23
Morera blanca de hoja delgada.....	25
————— de Italia.....	26
————— Tartárica.....	26
————— Moretti.....	27
————— Lhou.....	27
————— rosada.....	28
————— colombasa.....	28
————— de Constantinopla.....	28
Morera primitiva del Norte de la China de grandes hojas....	28
<i>Segunda especie.</i> —Morera multicaule.....	29
<i>Tercera especie.</i> — <i>Moral negro</i>	30
Moreras del Japon.....	31
CAPÍTULO II.— <i>Medios para el cultivo de la morera.</i> —Terrenos.....	34
Climas.....	36
Abonos.....	37
Riegos.....	38
CAPÍTULO III.— <i>Cultivo de la morera.</i> —Multiplicacion de las moreras.....	41

	Páginas.
Multiplicacion por semilla	42
————— por estaca	43
————— por acodo	44
Injertos	45
Poda de las moreras	50
Observaciones sobre la influencia de las mareas en la poda de las moreras y cosecha de sus hojas	55
Produccion y aprovechamiento de las hojas de las moreras...	58
CAPÍTULO IV.— <i>Plantaciones de las moreras</i>	60
Reglas generales sobre el cultivo y plantacion de las moreras de varias especies	67
CAPÍTULO V.— <i>Enfermedades de las moreras</i> .—Esferia del moral	72
Plétora de las moreras	73
Carie del moral	74
Rhizoctonia del moral	75
Meloloutha vulgaris	75
Langosta	75
Udgi (larva del Japon)	76
CAPÍTULO VI.— <i>Degeneracion de las moreras indígenas, y resultados prácticos de la aclimatacion de las moreras primitivas del Norte de la China</i>	77

SEGUNDA PARTE.

EXPLOTACION DE LA INDUSTRIA SERÍCOLA.

CAPÍTULO PRIMERO.— <i>Edificios y locales necesarios para la produccion de la seda</i>	83
Cálculo de grandes explotaciones	87
CAPÍTULO II.— <i>Historia natural y descripcion orgánica y fisiológica del Bombyx mori, ó gusano de seda del moral</i>	89
CAPÍTULO III.— <i>Cria del Bombyx mori, ó gusano de seda del moral</i>	95
Eleccion de la semilla de los gusanos de las especies indígenas.	97
Alimento del <i>Bombyx mori</i>	98
Incubacion ó avivamiento de las semillas de los gusanos	101

Primera edad de los gusanos	105
Segunda idem de id.....	106
Tercera idem de id.	108
Cuarta idem de id.....	109
Quinta idem de id.....	110
Formacion del bosque y construccion del capullo	111
Última edad de los gusanos.—Nacimiento de las mariposas...	112
Multiplicidad de crias.....	115
Preparacion de la seda.....	116
CAPÍTULO IV.— <i>Ventilacion y desinfeccion de los criaderos</i>	119
CAPÍTULO V.— <i>Enfermedades de los gusanos de seda</i>	121
La Pebrina	125
Influencia del ozono en la vida de los gusanos de seda	129
CAPÍTULO VI.— <i>Importacion de las semillas del Japon</i>	132
Varietades de gusanos del Japon	134
CAPÍTULO VII.— <i>Preparacion é incubacion de las semillas japonesas</i>	138
Primera edad de los gusanos japoneses.....	142
Influencia de la luz y calorico.....	143
Espaciosidad de los gusanos	144
Segunda y tercera edad de los gusanos japoneses.....	144
Ventilacion.....	146
Cuarta y quinta edad de los gusanos japoneses.....	148
Alimentacion de los gusanos japoneses.....	148
Subida al bosque.....	149
Aprovechamiento de los capullos para la semilla de los japoneses.....	149
Conservacion de la semilla	151
CAPÍTULO VIII.— <i>Resúmen de las reglas generales establecidas por la práctica de varios sericultores para la cria de los gusanos de seda del Japon</i>	152
CAPÍTULO IX.— <i>Historia natural y descripcion del Bombyx Yama-mai ó gusano del roble</i>	157
CAPÍTULO X.— <i>Estudios sobre la produccion artificial de la seda por medio de la hoja del moro sin el concurso del gusano</i>	172

