

EL GUSANO DE SEDA



COMITE PARA EL FOMENTO
DE LA PRODUCCION DE FIBRAS NATURALES
CORPORACION DE FOMENTO

Santiago de Chile

EL GUSANO DE SEDA

1 9 6 0

COMITE PARA EL FOMENTO
DE LA PRODUCCION DE FIBRAS NATURALES
CORPORACION DE FOMENTO

SANTIAGO DE CHILE

EDITORIAL UNIVERSITARIA, S. A.
Ricardo Santa Cruz 747, Santiago

NOCIONES GENERALES

DEFINICION

El gusano de seda es la larva o gusano de la mariposa *Bombyx mori*. De esta mariposa hay machos y hembras; las hembras son un poco más corpulentas que el macho y llegada la época de la postura ponen muchos huevecillos que tienen forma de lenteja alargada, de más o menos un milímetro de diámetro y que son de color amarillento claro cuando están recién puestos. Los huevos fecundados cambian de color a los 4 ó 5 días, quedando al final de color gris con visos o tonos de colores diversos, según las razas de gusanos; en cambio los huevos no fecundados, *no maduros*, como se les llama, quedan amarillentos.

EL GUSANO

Cuando se dispone de incubadora y una temperatura de 20° a 25° centígrados, nacen los gusanitos o larvas al cabo de 10 a 15 días de ser puestos en tratamiento. Al principio son muy pequeños, 3 milímetros de largo y uno de diámetro por término medio, y aparecen de color negruzco, a causa de estar cubiertos de pelos oscuros. Estos pelos van desapareciendo a medida que crece y se desarrolla el gusano; en realidad sólo la cabeza es de color negro, brillante.

El gusano tiene un cuerpo cilíndrico, alargado, que está dividido en 12 anillos además de la cabeza. Su piel es generalmente blanca, con visos cenicientos, pero algunos presentan manchas oscuras a ambos lados del cuerpo; otros tienen rayas transversales sobre cada anillo, lo que les da un aspecto de listados o cebrados, etc.

La parte formada por los tres primeros anillos es el tórax del gusano y ahí tiene tres pares de patas, sólo un par son

verdaderas, pues son las únicas que tiene después la mariposa. Los otros nueve anillos restantes forman el abdomen, el cual tiene 5 pares de patas membranosas llamadas falsas patas; en el undécimo anillo, sobre el lomo, hay una pequeña protuberancia en forma de cuerno.

La cabeza es pequeña y en ella encontramos en primer término el labio superior, que junto con el primer par de patas verdaderas, le sirve al gusano para sujetar la hoja de morera junto a su boca.

En la parte inferior de la cabeza están:

1º Las mandíbulas, que son piezas duras, dentadas, como serrucho, y que se mueven lateralmente de izquierda a derecha y viceversa, accionadas por músculos poderosos;

2º El labio inferior, del cual salen dos órganos, llamados palpos labiales que le sirven al gusano para el tacto; hay también otros dos palpos táctiles en la cabeza, junto a las mandíbulas, llamados palpos maxilares. Todos estos palpos y los pelos que tiene el gusano en su cuerpo le sirven de órganos del tacto;

3º Debajo del labio inferior, y entre los palpos labiales, hay una pequeña trompa llamada *hilera*, en cuya punta existe un orificio que es el extremo de salida del canal de la seda.

Además existen en la cabeza dos antenas, situadas a ambos lados y un poco más abajo del labio superior. Cerca de la base de cada antena, y por el lado exterior, hay tres ojos, lo que hace que el gusano tenga en total 6 ojos.

El aparato digestivo del gusano empieza en la boca y termina en el ano; a continuación de la boca viene el esófago, que ocupa la parte posterior de la cabeza y el primer anillo y que se une por su parte posterior con el estómago.

El estómago se extiende desde el segundo anillo hasta el noveno; hay en él diversas glándulas cuyos jugos atacan el alimento y efectúan la digestión de la hoja de morera.

Viene después el intestino, que tiene diversas bifurcaciones,

hasta llegar al recto, donde se juntan todas las materias excrementicias que son expulsadas por el ano.

La respiración es una función muy activa en el gusano de seda y consta de dos partes: la entrada del aire, que se efectúa por 18 aberturas situadas a los costados del cuerpo y que se llaman estigmas, y la expulsión del aire y de la humedad, que se realiza por todo el cuerpo del gusano, a través de sus poros.

Para la producción de la seda, tiene el gusano dos glándulas iguales, en forma de tubo, que corren a lo largo del cuerpo, paralelamente a su tubo digestivo y un poco más abajo de éste. Estas dos glándulas se vienen a juntar en la cabeza, en la *hilera* que ya hemos mencionado.

Cada una de las glándulas sederas consta de tres partes:

1º La parte posterior, donde se secreta la fibroína o seda propiamente tal, es decir el núcleo o parte central del hilo de seda;

2º La parte media, donde se produce una sustancia líquida, coloreada y pegajosa, que le da un color blanquizco, amarillo, rosado, etc., al hilo, según sea la raza del gusano;

3º La hilera o abertura de salida, que además de darle al hilo su forma, lo envuelve con un barniz que se segrega en esta parte.

V I D A D E L G U S A N O

El período de vida del gusano, en el estado de larva, es decir, desde que sale del huevo hasta el momento de hacer su capullo para convertirse en crisálida y después en mariposa, demora 30 a 36 días más o menos, en condiciones normales; y durante este tiempo crece y se desarrolla rápidamente.

En la vida de la larva o gusano hay 5 períodos o edades. Al final de las cuatro primeras edades cambia su piel, lo que se llama comúnmente *muda*. De modo que el gusano pasa por 5 edades y sufre cuatro mudas.

En realidad está bien empleado el término de que sufre mudas, pues cada muda se puede considerar como un período crítico o estado de enfermedad o sueño, durante el cual el gusano deja de alimentarse y de moverse y pasado este sueño debe tratarse al gusano como a un convaleciente en cuanto a cuidados, alimentación, etc., durante los dos primeros días siguientes a la muda.

A L I M E N T O S

El mejor alimento para el gusano de seda es la hoja fresca de la morera blanca (*Morus alba*), con la cual produce la mayor cantidad de seda y de mejor calidad. Hay hojas de otras plantas o árboles, que también podrían alimentarlo, pero la producción de seda es entonces menor y también la calidad resulta inferior, por lo cual no las mencionaremos.

P R A C T I C A D E L A C R I A N Z A

Obtención e incubación de los huevos (semilla)

O B T E N C I O N D E S E M I L L A S

Para tener éxito en la crianza del gusano de seda, es indispensable contar con semilla sana y de buena calidad, la que sólo puede obtenerse de establecimientos o entidades de seriedad y prestigio reconocidos.

No debe tratar un simple criador de conservar capullos para tener mariposas y procurarse así uno mismo la semilla que necesitará en la próxima temporada, pues, por lo general, no tiene los conocimientos ni dispone de los medios (microscopio, etc.) necesarios para constatar si las mariposas que van a

poner los huevos o bien si los huevos mismos están sanos, sin gérmenes de enfermedades.

C A N T I D A D

No se considera conveniente criar en la cría familiar como máximos, más gusanos que los que produce una onza (30 gramos) de semilla, de la cual nacen de 35.000 a 42.000 gusanos, que pueden llegar a producir 60 a 80 kilos de capullos.

Es difícil que una familia pueda atender en buena forma mayor cantidad de gusanos que la indicada. Además, hay que considerar que para alimentar ese número de gusanos se necesita alrededor de 1.200 kilos de hojas de moreras ya en pleno desarrollo, es decir, la hoja de más o menos 30 árboles adultos.

Finalmente, mientras mayor es la cantidad de gusanos que se tienen en crianza, mayores son también los peligros de enfermedad para los gusanos y más difícil evitarlas o dar los tratamientos adecuados.

C O N S E R V A C I O N

Lo mejor es obtener la semilla (huevos) cuando ya se va a proceder a la incubación, siendo la época apropiada para incubar, la primavera, cuando las moreras ya han brotado y sus hojas están más o menos del tamaño de un peso fuerte.

Naturalmente habrá que haberse inscrito con anticipación para asegurarse semilla y haber indicado también la época en que necesita que se la entreguen. Pero si por diversas circunstancias, se tiene la semilla antes del tiempo apropiado para incubar, es preciso conservar la semilla en un saquito de tela cuyo tejido no sea muy tupido, que permita la aireación de los huevos y suspender el saquito en un lugar seco, aireado y fresco y aun frío, lejos del sol y libre del ataque de pájaros e insectos.

Incubación

Llegada la época conveniente para esta operación, se coloca la semilla en una o varias cajas bajas, cuidando que los huevecillos no queden muy amontonados; en una superficie horizontal de $21\frac{1}{2}$ por $13\frac{1}{2}$ centímetros puede ponerse perfectamente una onza de semilla.

La caja o las cajas se envuelven en un trapo de tejido suelto o de malla grande, de lana, y se colocan en una pieza abrigada o calefaccionada. Muchos acostumbran a colgar el paquete o envoltorio en la pieza que sirve de cocina, a cierta distancia del fogón, al cual se va acercando diariamente el paquete hasta que llegue a haber en el punto en que este encuentra una temperatura de 21 a 23 grados centígrados. Siempre que se pueda, conviene colgar junto con el paquete un termómetro para cerciorarse que la temperatura es la adecuada.

En caso de que no se haga la incubación en la cocina sino en otra pieza, habrá que colocar en ésta un brasero para elevar y mantener la temperatura, empezando por 18 a 20° y haciendo que en los días siguientes suba, hasta alcanzar 23° . Se tendrá cuidado de no echar al brasero sino carbones bien encendidos, es decir brasas que ya no despidan humo o gases.

Más o menos a los 2 ó 3 días de estar la semilla sometida a la temperatura indicada, empieza la ruptura (eclosión) de los huevecillos y el nacimiento de los gusanos. Cuando se ve salir los primeros gusanitos, conviene subir la temperatura a 24 ó 25° , para apresurar la eclosión.

La mayor cantidad de nacimientos se produce en las primeras horas del día, entre las 5 y las 10 de la mañana. Conviene recoger los gusanitos dos veces al día, a las 11 y a las 18 horas, para llevarlos al local de crianza o mañanería, como generalmente se le llama.

Más adelante indicaremos cómo sacar los gusanitos.

Mañanería o Local de Crianza

Para mañanería debe elegirse una pieza amplia, clara y seca, con luz suave (penumbra) y que pueda ventilarse bien. La facilidad de ventilación o aireación es indispensable, porque la hoja de morera, que será el alimento del gusano, contiene gran cantidad de agua, 65%, y la casi totalidad de esta agua tiene que eliminarla el gusano por su cuerpo, exudándola y a la vez hay que expulsarla de la mañanería, so pena de que sobrevengan diversas enfermedades mortales a los gusanos. Debe, pues, la pieza tener el número suficiente de puertas y ventanas para esa ventilación.

Es evidente que si no hay una ventilación adecuada para expulsar la humedad, ésta quedará dentro de la mañanería y entonces los gusanos no podrán seguir exudando humedad, lo que traerá como consecuencia la paralización casi completa de la alimentación y desarrollo de los gusanos.

Hemos dicho que la pieza dedicada a la mañanería debe ser clara, pero no conviene que les dé a los gusanos la luz directa del sol, por lo cual es indispensable colocar cortinas o persianas en las puertas y ventanas para evitar los rayos solares directos.

La temperatura de la mañanería debe mantenerse durante la crianza entre 20 y 25°, siendo la mejor 22° centígrados. De todos modos la temperatura mínima de la mañanería no debe bajar de 17°.

D I M E N S I O N E S

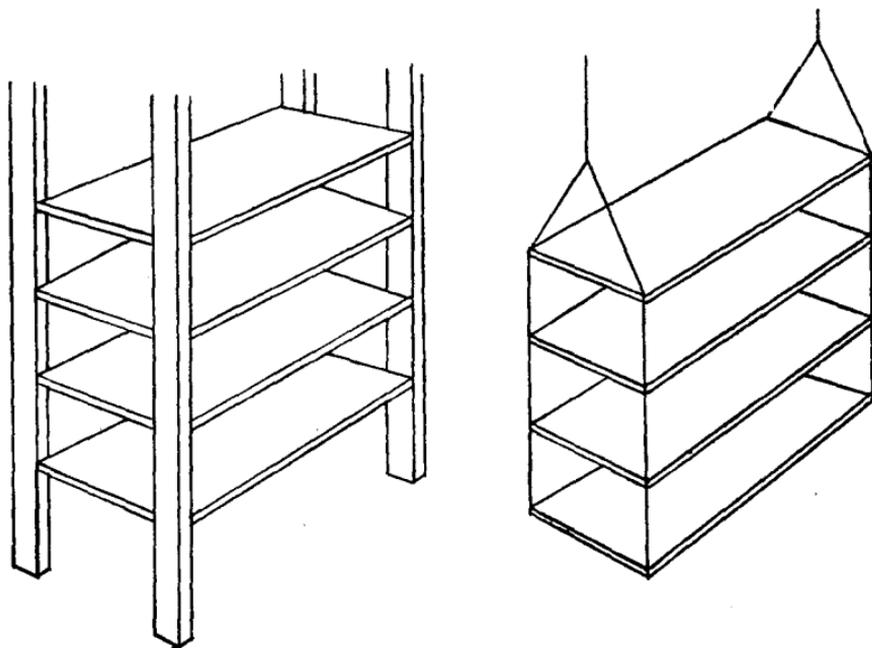
Una mañanería para criar los gusanos procedentes de una onza de semilla debe tener unos cien metros cúbicos de capacidad, es decir, debe ser por ejemplo una pieza de 5 por 5 y por 4 metros o dos piezas de 3 por 4 y por 4 metros. Estas cifras son sólo aproximadas y se dan para que cualquiera per-

sona pueda calcular el volumen de la o las piezas de que dispone para hacer la crianza.

INSTALACIONES Y UTILES

Hay que hacer una especie de armazón o estantería rústica para colocar las cajas, bandejas o zarzos de cría, en que estarán los gusanos durante su vida de larva.

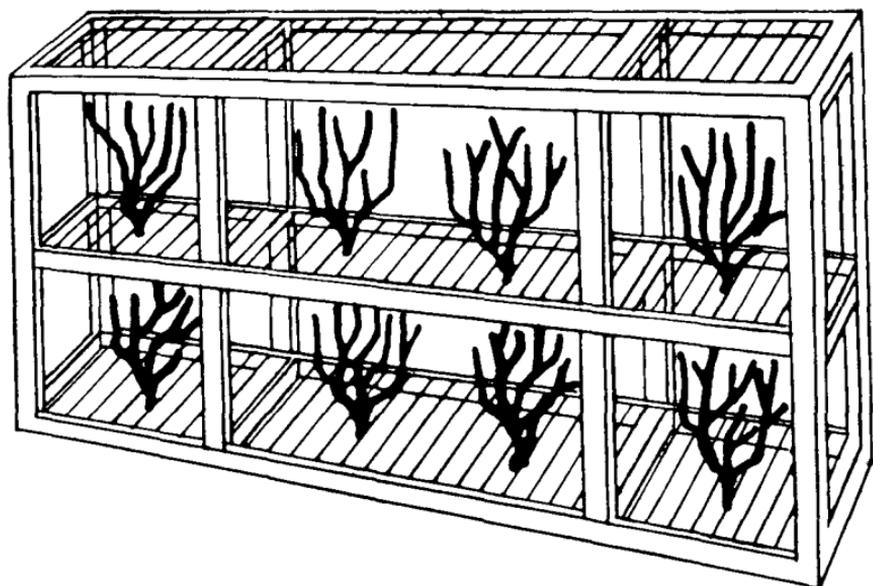
Hay muchos sistemas de estantería o armazón, pero el más barato y práctico es un armazón asentado sobre el suelo o uno colgante desde el techo de la pieza. Para la armazón fija se emplean pies derechos o montantes verticales de 1 por 3 pul-



Dos tipos de estantes para los zarzos con gusanos

Izquierda: Zarzo instalado sobre el suelo

Derecha: Zarzo suspendido del suelo



Bosque o ramada confeccionado entre zarzos o bastidores de crianza de gusanos de seda

gadas, unidos entre sí por listones de madera de 1 por 2 pulgadas.

Por los costados de esos montantes o pies derechos se clavan listones de 1 por 2 pulgadas, formando así una estantería o armazón de 4 ó 5 pisos o divisiones; sobre esos listones se colocarán después los zarzos o bandejas con gusanos.

La distancia entre la primera división o piso de la estantería y el suelo será de 80 centímetros y la distancia vertical entre una y otra división será de 50 centímetros; la última división de arriba debe distar del techo a lo menos 80 centímetros.

Para evitar la subida de las hormigas a la estantería, conviene poner el extremo inferior de cada montante dentro de un depósito con agua. Puede usarse, por ejemplo; un tarro vacío

de conservas, volviendo a poner agua en él cuando esté por terminar de evaporarse.

Otro medio eficaz para impedir la subida de hormigas es atar a la parte inferior de cada montante o pie derecho una faja o tira de género afranelado impregnado previamente en una solución de sublimado (bicloruro de mercurio) y puesto a secar después.

Para prevenir el ataque de ratones o ratas, conviene que la armazón no quede cerca o afirmada a las paredes de la mañanería.

Para el caso de armazones colgantes, no se emplean montantes o pies derechos, sino que simplemente con listones se hacen marcos que se ponen también en forma de pisos distanciados 50 centímetros entre sí, amarrados unos con otros con alambres. La estantería que así se forma se cuelga de las vigas del techo de la mañanería también con alambre.

U T I L E S

Los zarzos o bandejas de cría son marcos hechos de tabla delgada de 8 a 10 centímetros de altura, a los que se pone un fondo de listones un poco separados, o mejor de malla o enrejado de metal, pues es conveniente que a través de los zarzos haya una amplia ventilación en el sentido vertical.

Las dimensiones de los zarzos pueden ser las que quiera el criador. Sin embargo, conviene que no tengan un largo de más de 80 centímetros, que es la longitud del brazo humano, cuando sólo se pueden visitar los zarzos por un solo lado, ni más de 1,60 metros cuando se puede visitar por ambos lados la estantería.

El ancho de los zarzos puede también ser cualquiera, pero para facilitar la manipulación de ellos, se recomienda zarzos de 1,60 por 0,60 o de 0,80 por 1,20, siendo en cada caso la primera dimensión indicada el largo y la segunda el ancho.

Según las dimensiones, o más bien dicho el largo de los zarzos, así será también el ancho de la estantería. Para mejor comprensión de los detalles de la instalación se recomienda visitar los centros de cría del C. F. N.

DESINFECCION DEL LOCAL

Si la mañanería y sus útiles han sido ya empleados otras veces, es imprescindible practicar una desinfección completa, para evitar o prevenir enfermedades, pues es muy difícil que no hayan quedado gérmenes de enfermedades de las crías anteriores.

En primer lugar, se blanquean las murallas y el techo con una lechada de cal y cola, empleando:

Agua fría	10 litros
Cal recién apagada	2 kilos
Cola	300 gramos
Agua hirviendo	5 litros

Se mezcla la cal con el agua fría y en seguida se decanta; se mezcla después esta lechada de cal con la solución de cola hecha con el agua hirviendo. Estos 15 litros de lechada sirven para pintar o blanquear 150 metros cuadrados de superficie.

El piso o suelo de la pieza, la estantería y los útiles se desinfectan pulverizándolos con cualquiera de las dos soluciones siguientes:

a) Sulfato de cobre	500 gramos
Agua	10 litros
b) Formalina	4 litros
Agua	100 litros

La pulverización puede hacerse con los pulverizadores corrientes que se emplean para el Flit. En cuanto a los uten-

silios pequeños, es mejor sumergirlos o lavarlos en la solución que se haya elegido de las dos indicadas.

Finalmente, cuando aún están húmedas las paredes, el techo y el piso, y todavía mojados los zarzos y utensilios, se coloca todo dentro de la mañanería y se hace una fumigación con azufre, quemando dentro de la pieza, sobre un brasero:

Azufre	4 kilos
Salitre	250 gramos

Esta cantidad sirve para desinfectar o fumigar una pieza de 80 metros cúbicos de volumen. Cuando ya empieza a quemarse el azufre, se cierran herméticamente las puertas, ventanas y toda otra abertura, pegando papel con engrudo sobre todas las juntas para evitar el escape del gas sulfuroso. Se mantiene así cerrado el local durante 1½ a 2 días y después se mantiene abierto todo un día a fin de airear y para que salga todo el gas.

Crianza

Antes de entrar a detallar lo que debe hacerse durante cada una de las edades del gusano, nos referiremos a algunas prácticas generales que hay que considerar y cumplir o realizar en todas esas edades, evitándose así tener que repetirlas en cada caso.

TEMPERATURA

Debe ser entre 20 y 25°. Si el local o mañanería no la tiene de por sí, habrá que dársela por medio de braseros, estufas, etc. En este calentamiento se evitará producir humo, que es muy perjudicial a los gusanos.

Dentro de la mañanería la temperatura no es igual en todas partes. Así en la parte superior, es decir en las divisiones su-

periores de la estantería, es un poco mayor que en las divisiones inferiores; asimismo en los rincones y en las partes más alejadas de las puertas y ventanas, la temperatura es también algo más elevada que en el resto de la mañanería.

V E N T I L A C I O N

Es indispensable que haya una buena ventilación o aireación, para que la respiración y transpiración de los gusanos se haga debidamente y se pueda expulsar con regularidad la gran cantidad de humedad que ellos exhalan.

Para esto se abrirán varias veces al día las puertas y ventanas; y si a pesar de todo se siente la atmósfera pesada y húmeda, se prenderán manojos de ramas secas delgadas, que producen llamaradas sin humo y que provocan la rápida expulsión del aire viciado y de la humedad.

Sin embargo, hay que tratar de impedir las corrientes fuertes de aire y para eso se tendrán las cortinas o persianas echadas, sin subirlas o correrlas.

A S E O

Cuando haya que barrer la mañadería, se hará empleando una escoba mojada para no levantar polvo, que es un gran enemigo de los gusanos, pues les obstruyen los poros y los estigmas del cuerpo. Mejor aún es envolver la escoba en un trapo húmedo o bien exparcir primero aserrín húmedo y barrerlo después con la escoba mojada.

En vez de sacudir la armazón o estantería, se le pasará un paño húmedo, para quitar la tierra o el polvo.

A L I M E N T A C I O N

Ya hemos dicho que se debe emplear la hoja de morera blanca para alimentar los gusanos. Se usará la hoja más tierna en las

dos o tres primeras edades del gusano y la más madura en las restantes edades de él. Asimismo, conviene darles las hojas cortadas con cuchillo o tijera, es decir, desmenuzadas en tiras en las tres primeras edades y enteras durante el resto de la crianza.

Si se trata de hojas cosechadas de moreras que se encuentran a orillas del camino, seguramente estarán cubiertas de tierra y entonces habrá previamente que lavarlas y ponerlas a secar a la sombra, en capas delgadas, de no más de 20 centímetros. Es aconsejable remover estas hojas que están secándose, dándolas vuelta de vez en cuando con una horqueta de madera, o zarzos de cría, para impedir que se calienten o que fermenten y para que a la vez se sequen más pronto.

La recolección de hojas debe hacerse dos veces al día: en la mañana, después que se ha levantado el rocío, y en la tarde, antes que caiga el sereno. Si por alguna circunstancia, la hoja recogida está húmeda, se la pondrá a secar en la forma indicada en el párrafo anterior.

Por ningún motivo se les dará a los gusanos hojas húmedas o mojadas, pues les provoca fermentaciones intestinales y diversas enfermedades. Es preferible que pasen un poco de hambre los gusanos, antes que hacerles consumir hojas húmedas.

Las hojas cosechadas en la mañana, se les dará en la tarde y las recogidas en la tarde, se les suministrará a la mañana siguiente.

No conviene guardar las hojas en sacos, ni menos apretadas, porque pueden fermentar. Es preferible emplear canastos, donde se echarán las hojas bien sueltas. Pero si es posible, preferible es mantenerlas extendidas en capas delgadas en alguna pieza, con no más de 30 centímetros de espesor por cada capa.

No se debe cosechar en el día mayor cantidad de hojas que las que van a consumir los gusanos en un día, pues no conviene que las hojas se desequen demasiado, pues los gusanos las rehusan y hay entonces mayor gasto de hojas que el debido.

El número de comidas que se debe dar a los gusanos varía con la edad de éstos, en la siguiente forma:

Desde el nacimiento hasta la tercera muda, 5 comidas diarias, a saber: a las 5 horas, a las 9, a las 13, a las 17 y a las 20 horas. Desde la tercera muda hasta la formación del capullo, se darán 5 comidas diarias: a las 5 horas, las 9, las 13, las 17 y las 20 horas. La comida de las 20 horas será en todo caso más abundante, ya que no se les proporcionará otra vez comida sino a las 5 de la mañana siguiente, o sea transcurridas 9 horas.

Los gusanos comen menos los primeros días siguientes a cada muda y más al final de cada edad; así es que se les proporcionará más cantidad de hoja en cada comida después del tercer día en adelante, hasta el momento de la nueva muda.

Asimismo, los gusanos comen más mientras más elevada es la temperatura y a ello se debe que los gusanos colocados en zarzos situados en la parte alta de la estantería o armazón consuman más hojas y se desarrollen más pronto. De aquí se deduce un medio para igualar los gusanos en edad y desarrollo: alimentarlos más abundantemente y colocarlos en las partes donde haga más calor en la mañanería, es decir las partes más altas o las más alejadas de puertas y ventanas.

La cantidad de hoja que se les debe dar a los gusanos en cada comida varía según la edad; la regla general es que no les debe faltar ni sobrar mucha hoja, pues si falta se atrasan en su desarrollo y se prolonga más días la crianza; y si les sobra, además del mayor gasto y pérdida de hoja, esa hoja sobrante va quedando en forma de cama, en el fondo de los zarzos, con el peligro de que fermente o se humedezca, ocasionándoles enfermedades graves a los gusanos.

Siempre conviene pesar o medir la comida u hoja que se da a los zarzos con gusanos de la misma edad y observar si cuando llega la hora de dar la nueva comida ha faltado o ha sobrado mucho, para aumentar o disminuir en las comidas siguientes. Además se tendrá presente, en lo que respecta a co-

midas, lo que se dice más adelante sobre los cuidados que se deben dar a los gusanos en cada edad.

Finalmente se debe decir que es recomendable no dar la hoja muy fría a los gusanos y para esto lo mejor es poner los canastos o baldes con hojas unas dos horas antes en la mañanera, a fin de que la hoja alcance a tomar la temperatura del local, es decir unos 22°.

EXTRACCION DE LAS CAMAS

Se llama cama a los restos de hojas que junto con los excrementos de los gusanos se van acumulando en el fondo de los zarzos, debajo de los gusanos; nunca la cama debe tener un espesor mayor de 2½ centímetros y en caso contrario hay que quitarlas.

Para quitar las camas, es preciso sacar previamente los gusanos y con este fin, se colocan encima de ellos ramas frescas de moreras. Pronto se van los gusanos a las ramas y entonces se llevan esas ramas a zarzos limpios, en los que se ponen un papel blanco limpio en el fondo y sobre éste algo de hojas frescas.

Otro método que da mejor resultado, consiste en colocar sobre los gusanos un papel perforado con agujeros de un diámetro un poco mayor que el del cuerpo de los gusanos. Encima de este papel se ponen las hojas frescas de morera, y entonces los gusanos, atraídos por el olfato, pasan a través del papel por los agujeros, aprovechando para llevar el papel con los gusanos a un nuevo zarzo.

Se deben quitar las camas por lo menos un día antes y un día después de cada muda; y durante las edades cuarta y quinta se quitarán las camas día por medio.

Los restos de camas deben botarse lejos de la mañanera y lo mejor es quemarlos para evitar infecciones.

ESPACIAMIENTO

Tiene una importancia fundamental el evitar que los gusanos estén muy aglomerados o siquiera juntándose, pues, mientras más estrechos estén, menor será el rendimiento en capullos, es decir, en el tamaño y peso de éstos.

Un sistema sencillo de verificar si los gusanos tienen el suficientes espacio es contar al azar, en diversos zarzos, 15 gusanos. Si se encuentra que algunos están tocándose o topándose, quiere decir que hay que espaciarlos más. Esto se hace obrando en la forma indicada para quitar las camas y se llevan así los gusanos a otros zarzos, colocándolos en estos últimos más espaciados de lo que estaban; por ejemplo, los gusanos de 3 zarzos deben quedar entonces en 4 zarzos.

Es fácil deducir que tienen tamaños distintos y cada vez mayores a medida que avanzan en edad; en cada una de éstas van necesitando progresivamente mayor espacio. Las superficies mínimas indispensables para el total de gusanos obtenidos de una onza de semillas son las siguientes:

De la eclosión a la primera muda	4 metros cuadrados
De la primera muda a la segunda	10 metros cuadrados
De la segunda muda a la tercera	20 metros cuadrados
De la tercera muda a la cuarta	40 metros cuadrados
De la cuarta muda al encapullado	60 metros cuadrados

DURACION DE LA CRIANZA

Ya hemos dicho que el gusano de seda tiene 5 edades o períodos de vida durante su estado de larva o gusano. La duración de cada edad varía o se prolonga más o menos según la temperatura de la mañadería y también según la alimentación que reciba. Suponiendo una alimentación normal y una temperatura media de 22^o centígrados, la duración media de la crianza es:

1ª edad, desde el nacimiento a la primera muda	5 a 6 días
2ª edad, desde la 1ª muda a la segunda	4 a 5 días
3ª edad, desde la 2ª muda a la tercera	6 a 7 días
4ª edad, desde la 3ª muda a la cuarta	7 a 8 días
5ª edad, desde la 4ª muda al encapullamiento	8 a 10 días

Total 30 a 36 días

Cuidados en la Primera Edad

Al hablar de la incubación, hemos dicho que más o menos al segundo a tercer día se inicia la eclosión (ruptura) de los huevecillos y, por consiguiente, el nacimiento de los gusanitos. Se conoce que los huevos van a hacer eclosión, porque del color agrisado o lila que tienen se ponen blanquizcos.

Para sacar los gusanitos recién nacidos y llevarlos a los zarzos y a la mañanería, se coloca encima de las cajas con huevos o mejor dicho sobre los huevos, un género de tul o esterilla y sobre el tul se ponen hojas, o ramitas de morera tiernas, a las que pronto se van los gusanitos. Estos, al pasar a través del tul o esterilla, pueden desprenderse fácilmente de las cáscaras de sus huevos y aun de algún huevo sin eclosionar todavía que se les hubiera adherido.

El tul con las hojas o ramas con gusanitos se lleva a un zarzo en cuyo fondo se ha puesto papel y hojas de moreras cortadas en tiras, a las cuales pronto se van los gusanos. Si es necesario se tomarán con cuidado y se desprenderán con los dedos los pocos gusanos que queden adheridos al tul o las ramas u hojas de morera, para colocarlos en el zarzo.

El o los zarzos con gusanos nacidos en el primer día se colocarán en la división o piso inferior del armazón o estantería, los zarzos con los gusanos nacidos al 2º día, se colocarán en la división que sigue más arriba y así sucesivamente.

Se les dará una alimentación más abundante o una comida

más a los gusanos nacidos últimos, a fin de poder igualarlos en desarrollo con los anteriores y poder así juntarlos cuando llegue el caso de cambiar los zarzos o quitarles las camas o bien espaciarlos. Conviene siempre que los gusanos nacidos en el mismo día estén en la misma división o piso de la estantería.

Nunca deben mezclarse en un zarzo gusanos nacidos en días diferentes, pues siempre hay que procurar que todos los gusanos de un zarzo sean iguales en edad y desarrollo, porque se debe considerar para su tratamiento y cuidados a todos los gusanos se cada zarzo como si fueran en conjunto un solo gusano.

Al tercer día de nacidos los gusanos, se ve que se las han ido cayendo los pelos y al 4º día casi no tienen. Al 5º día, el color oscuro del gusano se cambia en castaño claro y la piel se empieza a volver más lisa, la cabeza se le engruesa y se pone reluciente; asimismo su apetito disminuye y sus movimientos son lentos. Todos estos son indicios que los gusanos van a efectuar su primera muda.

Cuidados en las Mudas

Por ser los mismos los cuidados en la primera muda que en las otras tres restantes, se ha preferido tratarlos aquí y no repetirlos nuevamente en las otras edades.

Llegando el período o tiempo de la muda, se sacan las camas y se llevan los gusanos a otros zarzos limpios; después se les disminuirán las comidas, las que cesarán de darse cuando ya una tercera parte de los gusanos de un zarzo hayan empezado su estado de sueño.

Al acercarse el momento de la muda, los gusanos emiten un hilo de seda que fijan en los objetos más cercanos, se quedan inmóviles con la cabeza levantada y cesan completamente de comer. Se les ve con la cabeza levantada, la que está semi transparente e hinchada y como recogida o hundida entre sus

repliegues. Más o menos a las 4 ó 6 horas después, están ya dormidos y absolutamente inmóviles.

Durante todo este tiempo deberá dejárseles enteramente tranquilos, no tocarlos, evitar los ruidos y cuidar de que no se produzcan corriente de aire, las que podrían romper los hilos de seda emitidos por los gusanos. La aireación se hará solamente por la puerta de la mañadería.

Es conveniente que durante las mudas la temperatura sea de 24 a 25° centígrados; asimismo se evitarán los cambios bruscos de temperatura y sobre todo los enfriamientos bruscos.

Más o menos a las 24 horas de haber estado los gusanos dormidos o *en muda*, empiezan a agitar la cabeza hacia ambos lados, hasta que la piel se abre o rasga en la parte del cráneo y la cabeza se despoja de su antigua envoltura, como de una máscara. Después sacan las patas y finalmente se desprenden totalmente de su antigua piel, apoyándose para ello fuertemente en sus patas y encogiéndose y estirándose sucesivamente. Para esto le sirven de mucho los hilos que emitieron antes de dormirse, pues estos hilos están adheridos por un extremo a la piel antigua y por el otro lado al fondo a marcos del zarzo y facilitan así que los gusanos puedan desprenderse de su antigua piel.

Libres ya de la envoltura anterior, los gusanos se estiran para descansar y para que su nueva piel se seque bien. Una vez ya secos éstos, se les saca la cama y se les cambia a otro zarzo. Se examinarán las camas para ver si hay gusanos enfermos, muertos o retrasados. Los gusanos muertos o enfermos se deben quemar o enterrar lejos de la mañanería y se desinfectarán los zarzos en que hayan estado esos gusanos.

En cuanto a los gusanos retrasados, algunos son partidarios de colocarlos en zarzos aparte para que ahí completen su sueño y efectúen su muda, pero es preferible y más seguro no aprovecharlos y botarlos o quemarlos, pues en la mayoría

de los casos se trata de gusanos enfermos, en los que aun no se manifiestan claramente los caracteres de la enfermedad.

Se aprovecharán siempre estos cambios de zarzos para colocar en un mismo zarzo gusanos del mismo tamaño y desarrollo; los zarzos con gusanos menos desarrollados se colocarán en los pisos altos de la estantería y se les proporcionará más comida que a los demás zarzos. Naturalmente que después de cada muda los gusanos necesitarán más espacio o número de zarzos que en la edad anterior, pues han crecido más y, como hemos dicho, siempre deben estar los gusanos espaciados y nunca juntos o topándose.

Sucede a veces que algunos gusanos no se desprenden completamente de su antigua piel y partes de ella, generalmente uno o más anillos, queda rodeando circularmente el cuerpo del gusano y se lo van oprimiendo más y más, a medida que éste crece, llegando en ocasiones a producir hasta un estrangulamiento o cintura. Se recomienda en estos casos tomar con cuidado el gusano y con la punta de un alfiler tratar de levantar un poco esos pedazos de piel antigua o anillos y con la punta de otro alfiler o mejor con una hojita Guillete cortarlos, a fin de librar de ellos al gusano. Inmediatamente se nota el alivio o desahogo que experimenta con esto el gusano, porque se le ve moverse con más libertad y comer vorazmente, como tratando de recuperar el tiempo perdido, pues ha cesado la molestia que le impedía seguir su desarrollo normal.

Cuidados en la Segunda Edad

La misma hoja que sirvió para cambiar los gusanos a otro zarzo después de la primera muda, les sirve de primera comida. Ese primer día se les darán tres comidas más y en el 2º y 3.er días, 5 comidas, al 4º día se les darán 3 comidas y 3, al 5º días.

Al 4º ó 5º días ya es notan los primeros síntomas de que

los gusanos van a entrar en su segunda muda, procediéndose entonces a sacarles la cama, a cambiarlos de zarzos y a prodi-garles los demás cuidados ya indicados, que se deben dar du-rante la muda.

Cuidados en la Tercera Edad

Después de la segunda muda, salen ya los gusanos con el aspecto y color que tendrán durante toda su vida de larva o gusano, es decir, hasta el encapullamiento; tienen ya la piel casi lisa, el hocico alargado, las patas más firmes, etc.

Desde esta edad en adelante, la temperatura de la mañanería debe mantenerse entre 24 y 25° y la aireación se hará con más frecuencia, pero si tocan días fríos, en vez de abrir las ven-tanas para hacer la ventilación, es preferible quemar ramas delgadas y secas que produzcan llamaradas y faciliten la ex-pulsión del aire viciado y húmedo, antes que producir co-rrientes de aire, que son perjudiciales a los gusanos.

La alimentación se da en las condiciones ya indicadas, más abundante desde el segundo día y menos cuando se acerca la muda, que será la tercera.

Al 6º ó 7º días los gusanos se preparan ya para hacer la tercera muda y se opera entonces como en las edades anterio-res, sacando las camas y cambiando los zarzos antes y después de la muda y separando más los gusanos, es decir, distribuyén-dolos en más zarzos después de la muda.

Cuidados en la Cuarta Edad

Estos son los mismos que en la tercera, salvo que ahora se deberá quitar las camas día por medio, pues las deyecciones o cantidad de excrementos de los gusanos son mayores y más abundantes. Asimismo, la exudación o transpiración de ellos

es mayor y, por lo tanto habrá que preocuparse más también de la aireación o ventilación.

Es en esta edad y en la quinta cuando se presentan las enfermedades; se tomarán entonces las medidas que indicamos más adelante, en el capítulo referente a ellas.

Al 7º u 8º días se preparan los gusanos para la cuarta y última muda; apenas se noten los indicios característicos, se procede como ya se ha indicado en estos casos.

Cuidados en la Quinta Edad

Son análogos a los recomendados para la cuarta edad. Al 7º día se ve a algunos gusanos andar por los zarzos y treparse inquietos por los marcos o bordes de los zarzos, en busca de un lugar donde hacer su capullo.

Los gusanos han adquirido entonces el máximo de su desarrollo y están algo transparentes, con un tinte blanquizco o amarillo muy pálido, según se trate de gusanos de capullos blancos o amarillos. Finalmente, se nota que pierden el apetito y que sus deyecciones o expulsión de excrementos son más abundantes y frecuentes, lo que se debe a que los gusanos están limpiando completamente su aparato digestivo, preparándose para crisalidar.

Además, se nota a los gusanos intranquilos y que mueven a menudo la cabeza en todos sentidos. Todas estas son manifestaciones o señales de que los gusanos quieren y deben ya iniciar la confección de sus capullos. Se dice entonces que los gusanos *han madurado* o están *maduros*.

Es indispensable desde el 7ª día estar pendiente en observar dichas manifestaciones, principalmente en los zarzos superiores de la estantería y especialmente de los que están en los rincones o partes más abrigadas de la mañanería, que serán los primeros gusanos en completar su desarrollo o vida de larva o gusano.

Encapullamiento o embojado

Con unos diez días de anticipación, se habrá procurado el criador de gusanos, ramas livianas, sin hojas, de plantas o arbustos que no tengan olores penetrantes, mejor sin olor alguno, y que no tengan espinas o rugosidades, como ser yuyo, biznaga, etcétera.

Apenas se noten los primeros indicios de que los gusanos quieren encapullar, se formará con esas ramas, que ya estarán secas, haces o atados sueltos o amplios a los que se pondrán dos amarras, una más apretada en la parte inferior y otra algo más suelta en la parte media del atado.

Hecho lo anterior, los atados en referencia se colocarán y fijarán verticalmente por la parte exterior del armazón o estantería, tocando los zarzos; la fijación puede hacerse por medio de amarras o clavos. Cada atado distará uno de otro, en la parte superior, unos cinco centímetros, y más en la parte inferior. Una buena práctica es doblar hacia el interior del armazón la parte superior de los atados o haces de ramas, de modo que si algún gusano se cae, no caiga desde gran altura al suelo, sino a los zarzos que hay inmediatamente debajo.

Pronto los gusanos trepan a las ramas y allí empiezan a emitir hebras de seda que le sirvan de sostén al capullo, cuya confección emprenden en seguida hasta terminarlo.

Lógicamente se les seguirá dando hojas de morera a los gusanos que aún quedan en los zarzos.

Algunos acostumbran llevar los gusanos que ya van a encapullar a otra pieza, donde han formado un bosque con los atados de ramas; en realidad, esto no es indispensable y como hemos querido considerar aquí hasta el caso de un inquilino, no será fácil que éste disponga de tantas piezas para la crianza del gusano.

Durante el encapullamiento se puede empezar a disminuir paulatinamente la temperatura del local o mañanería y una vez

que todos los gusanos hayan construido su capullo, no hay necesidad de seguir manteniendo brasero u otros medios de calefacción, si es que se les ha usado.

El gusano demora de 72 a 90 horas en hacer su capullo, pero como todos los gusanos no empiezan a hacerlo el mismo día, prácticamente pasan hasta 8 días desde que los primeros gusanos empiezan a hacer su capullo hasta que los últimos terminan de tejer los suyos.

Si se siguen las indicaciones que hemos dado, es fácil obtener 60 a 80 kilos de capullos de una onza (30 gramos) de semilla o huevos.

Cosecha

Pasados los ocho días mencionados, se procede a recoger los capullos, desprendiéndolos de las hebras que los unen a las ramas y se les separa por tamaño y color. También se ponen aparte los capullos dobles y los defectuosos, que presenten abolladuras o que estén mal conformados.

Conviene recoger las hebras de seda que han servido de sostén en las ramas a los capullos; estas hebras se las junta con las hebras sueltas o pelusa de seda que tienen exteriormente los capullos y que hay necesidad de sacársela, operación que se llama limpia o desborre de los capullos, pues a estos restos o pedazos de hebra y pelusa se les da el nombre de *borra*; estos residuos son comprados por las hilanderías, aunque a menor precio que los capullos. Para desborrar, hay que ir quitando a mano a cada capullo la seda suelta que lo envuelve.

Ahogamiento

Entre los 15 y 21 días después de empezar la formación del capullo, la crisálida que está encerrada en él, termina su transformación en mariposa y procede a salir del capullo. Como lo que perseguimos es la obtención de capullos en buen estado,

para venderlos, a los pocos días de terminado el encapullamiento, y en todo caso antes de los 7 días, debemos proceder a matar o a ahogar la crisálida. Para este ahogamiento, hay varios procedimientos:

1) Poner los capullos dentro de una canasta u otro receptáculo cualquiera y someterlo dentro de un horno de cocer pan a una temperatura de 75 a 80° durante 15 minutos, a fin de matar la crisálida. Pero en la práctica es difícil calcular u obtener esa temperatura y en realidad puede suceder que haya mucho mayor temperatura en el horno y dañar el capullo y la calidad de la seda.

2) Tomar dos tarros parafineros, de los cuales a uno de ellos se le perfora el fondo, haciéndole agujeros con un punzón o clavo. El tarro sin perforar se llena de agua y se pone a hervir y sobre la boca de este tarro se pone el tarro perforado, lleno previamente con capullos y tapado superiormente con una lata o tabla. El vapor de agua del tarro inferior penetra al tarro con capullos, a través de los agujeros del fondo de éste y al cabo de 10 minutos ha ahogado o muerto todas las crisálidas.

Se ponen en seguida a secar los capullos extendidos en capas delgadas, dándolos vuelta diariamente a mediodía. En 3 ó 4 días ya estarán secos y listos para la venta. No conviene esperar más días, porque los capullos siguen perdiendo peso y las ventas se hacen generalmente al peso.

3) También mueren las crisálidas después de exponer los capullos por 4 días al sol fuerte.

Hay casos en que las hilanderías o fábricas de tejidos compran los capullos inmediatamente de terminado el encapullamiento, lo que es muy conveniente para el criador, pues entonces tienen mayor peso y por otra parte se libra de tener que efectuar él el ahogamiento.

El precio de compra es mejor en todo caso para los capullos más grandes y bien formados y menor para los capullos dobles,

los abollados y los mal formados; también es mucho menor el precio de la borra.

Sistema de crías escalonadas

En la casi totalidad de los países europeos y parte de los asiáticos y africanos, la cría del gusano se practica una sola vez al año, durante los meses de primavera. Si esta única cría, por razones climáticas u otras, no da buen resultado, se acostumbra efectuar una segunda cría, la que se comienza en los últimos días de agosto (equivalente a febrero en el hemisferio Sur) y que se denomina cría de *otoño*. Se prescinde de los meses de verano por razón del excesivo calor reinante en dichos países durante los meses veraniegos.

En Japón, sujeto a condiciones climáticas diferentes a las que reinan en la mayor parte de los países sericícolas del hemisferio Norte, se comenzó hace años a efectuar varias crías por temporada mediante el procedimiento que hemos denominado en Chile de *Crías Escalonadas*.

Este sistema fue introducido en Brasil por la numerosa emigración janonesa radicada en el Estado de Sao Paulo y fue así como, la cría de gusanos, se convirtió prácticamente en una ocupación permanente abarcando casi todo el año. Esto fue posible también gracias a que, las extraordinarias condiciones de fertilidad del Estado de Sao Paulo permiten hacer hasta ocho cortes de hojas de morera por año a las mismas plantas.

En Chile se ensayó desde 1952 el sistema de la cría escalonada. Este sistema ha sido perfeccionado año tras año y gracias a la experiencia acumulada, el Comité de Fibras Naturales Corfo está en condiciones de ofrecer a los sericicultores particulares este sistema que ya se emplea corrientemente en sus centros de cría.

El sistema está basado en el aprovechamiento máximo de los cuatro puntos básicos de la cría: mano de obra, local, hoja y tiempo adecuado.

La coordinación de estos factores permite un mayor rendimiento con un costo mínimo.

Así, por ejemplo, en lo referente a mano de obra: se considera que para criar bien una onza de simiente (30 gramos) se necesita del trabajo de 1,5 personas, o sea, dos personas para tres onzas. Pero esta mano de obra permanece casi desocupada en los primeros 15-20 días en que los gusanos son pequeños y su alimentación y cuidado exigen poco tiempo. La cría escalonada permite aprovechar esta mano de obra disponible como luego se verá.

En lo referente a local, se sabe que para criar holgadamente y con buen rendimiento una onza de simiente se necesitan 60 m² de bandejas o zarzos. Pero este es el espacio máximo que ocupan los gusanos salidos de una onza de simiente durante la última semana de cría y los 8-10 días de encapullado. O sea, ese espacio permanece desocupado durante la mayor parte de los 43-45 días que dura la cría, desde el nacimiento del gusano hasta el descapullado.

En lo referente a la hoja, durante las primeras tres edades del gusano, se le suele alimentar con hojas tiernas, especialmente durante las dos primeras edades en que se dan o bien cogollos o bien hoja de viveros. Al llegar al término de la tercera edad y durante las edades cuarta y quinta, hay que ir alimentando cada vez más el gusano y con hoja más consistente.

Si se tiene en cuenta que, la cría de una onza de simiente consume 1.200 kgs. de hojas y que el 90% de esta cantidad la consumen los gusanos en los 15-17 días de las últimas edades, resulta que los árboles sufren una extracción masiva de hoja en un corto período de tiempo y ello dificulta la posterior formación de nueva hoja para la misma temporada. La experiencia del CFN-CORFO demuestra que, gracias a las crías escalonadas se puede repartir el consumo de hoja de tal manera que, facilite la recuperación del árbol y la formación de nuevas hojas en un plazo de dos a tres meses. De este modo se llega fácilmente

a efectuar dos cortes de hoja por temporada con lo cual se duplica la capacidad de producción de las moreras disponibles y se asegura una mejor vida al árbol.

En cuanto al aprovechamiento del tiempo adecuado, la ventaja de las crías escalonadas radica en lo siguiente: En la zona comprendida entre Aconcagua y Atacama, la cría del gusano de seda, según la experiencia del CFN-CORFO puede hacerse perfectamente desde el 1º de noviembre hasta el 1º a 15 de abril siguientes, según los años. En todo caso hay un lapso aprovechable que abarca cinco meses. Ya se ha visto que en muchos países se practican máximo dos crías en ese mismo período. En Chile el CFN ha llegado hasta practicar seis crías por temporada. Un mejor estudio de las condiciones observadas y la experiencia de los últimos años aconsejan doblar el número de crías por temporada, pero reduciendo la cantidad de simiente puesta en cría cada vez. La forma de operar el sistema de crías escalonadas, una vez expuestas las influencias de los cuatro puntos básicos citados es la siguiente:

Si se dispone de espacio suficiente para criar, una onza de simiente, se coloca en incubación solamente media onza. Nacidos los gusanos se procede a criarlos de acuerdo con las normas generales de cría. Transcurridas las dos primeras edades, con su respectivo sueño; o sea, en total de 7-8 días, se coloca en incubación otra media onza de simiente que terminará de nacer dentro de los quince días siguientes a la puesta en incubación. Es decir, que cuando los primeros gusanos tengan ya de 22 a 23 días, habrá nacido la nueva cría. Como en este período los gusanos nuevos no necesitan más que 2 a 10 m², los anteriores pueden ocupar espaciosamente el resto de la instalación durante, los 18 a 20 días que quedan hasta el despullamiento. El mismo personal que atiende la primera cría continúa atendiendo sin interrupción la segunda. El mayor consumo de hoja de la primera cría coincide con el mínimo consumo de la segunda. El local está despejado y puede atenderse

las dos crías en condiciones higiénicas mejores y hacer los cambios de lechos, descapullado y limpieza en general en mejores condiciones. Los árboles son explotados en una extracción lenta de hoja que permite un mejor renuevo de la vegetación y se dispone todo el tiempo de hoja adecuada para cada edad.

Las crías escalonadas pueden aún dar mejores resultados si en vez de una sola pieza capaz para una onza de semilla se tienen dos piezas, una pequeña para las primeras edades y otra grande para el final. De esta forma se tiene una mayor disponibilidad de tiempo y espacio para las limpiezas y blanqueo de los locales como medida de desinfección al término de cada cría.

Un calendario aproximado de cría para las zonas comprendidas entre la Provincia de Santiago por el Sur y el Valle de Elqui por el Norte podría ser el siguiente.

CRIAS	NACIMIENTO	TERMINO DEL DECAPULLADO
Primera	1º Noviembre	11 Diciembre
Segunda	23 Noviembre	2 Enero
Tercera	16 Diciembre	25 Enero
Cuarta	7 Enero	16 Febrero
Quinta	30 Enero	10 Marzo
Sexta	23 Febrero	5 Abril

O sea, en total seis crías por temporada.

Como información complementaria debe agregarse que las crías de más alto rendimiento son las de primavera. O sea, las que comenzarían el 1º y el 23 de Noviembre. Las crías de pleno verano, salvo anomalías climatéricas o bien un local ampliamente ventilado, acusan siempre una disminución de rendimiento con relación a las anteriores debido al aumento

de temperatura propio de los meses de Diciembre y Enero. Estarían afectadas por este fenómeno las crías iniciadas el 16 de Diciembre y el 7 de Enero. Las crías que podríamos llamar otoñales, o sea, las iniciadas el 30 de Enero y 23 de Febrero, vuelven a acusar un aumento del rendimiento que es comparable a las crías de primavera.

Las Provincias del Norte Grande deben permitir un número mayor de crías ya que su temperatura y desarrollo de la vegetación permiten esperar el aprovechamiento de por lo menos el mes de Octubre completo y la segunda quincena de Abril y parte de Mayo. Es decir, que pueden efectuarse unas tres crías más por temporada elevando el total para estas zonas a nueve crías anuales.

Económicamente la cría escalonada permite, sobre todo, ahorro de mano de obra. Con este sistema, dos personas solamente; una cortando y transportando hoja y la otra distribuyendo la alimentación y haciendo los cambios de lechos, pueden criar en seis meses 3 onzas de simiente. Con práctica y una buena distribución del espacio, en vez de media onza por cría puede llegarse a criar unos 20 gramos, con lo cual, la campaña de seis meses alcanza a tratar 4 onzas de simiente, con un mínimo de mano de obra, un buen aprovechamiento del espacio mínimo necesario y un buen tratamiento de los árboles.

Además, este sistema permite una mejor vigilancia y cumplimiento de las normas y por lo tanto un mejor rendimiento en cantidad y calidad. Se trata no solamente de producir muchos capullos sino también de producir buenos capullos.

Consideraciones económicas

La práctica de la cría familiar del gusano de seda puede llegar a constituir una fuente apreciable de recursos para las familias campesinas, como sucede en Italia, España, Francia, Balcanes, Medio Oriente y cerca de nosotros en Brasil y Argentina.

Igualmente la práctica de la cría en gran escala en aquellos fundos en los que abunde la mano de obra femenina y los niños pueden proporcionar a las familias de los inquilinos un ingreso adicional considerable y al dueño del fundo una utilidad razonable, además de ayudarlo con ello a levantar el nivel de vida de sus inquilinos.

Así, por ejemplo, una familia que disponga de una pieza en la que se pueden colocar bandejas o zarzos formando un espacio de 50-60 m², en los que se puede criar hasta una onza de semilla (30 gramos) cada vez; empleando el sistema de crías escalonadas antes indicadas puede obtener en la campaña de 250-300 kg. de capullos, con un valor total del orden de los E^o 375 a E^o 450. Todo ello a base de un rendimiento de 50 kgs. por onza, que es un rendimiento mínimo. Descontando los gastos adicionales de papel, luz en exceso y desinfectante, quedarían libres de E^o 345 a E^o 420 por familia al final de la temporada.

Si tuvieran que pagar la hoja de morera empleada, el precio fijado por el CFN en diversas zonas del país, deberían agregarse a los gastos de cría la suma de E^o 45 por concepto de hoja comprada, quedando siempre libres para la familia E^o 300 a E^o 375 en la misma temporada.

Por lo tanto, es muy importante disponer de hoja propia, lo que no es difícil conseguir ya que el CFN obsequia a quienes se interesen, plantas de moreras que pueden ser colocadas en cercos, canales, caminos, etc.

Por otra parte, la obtención de rendimientos superiores a 50 kgs. por onza depende sólo del cuidado y método empleados en la cría y, por lo tanto, fáciles de obtener con un poco de experiencia. Hoy día se obtienen rendimientos corrientes de 70 a 90 kgs. por onza. No hay razón para que ellos no se obtengan en Chile empleando razas seleccionadas como son las que el CFN puede ofrecer a los interesados.

El aumento de los beneficios para la familia está en relación

directa con el aumento del rendimiento. Todos los gastos de cría son los mismos independientemente del rendimiento.

En cuanto a la cría industrial en gran escala que puede ser hecha en los fundos que posean grupos de moreras adultas comprendidos entre 500 y 2.000 plantas las ventajas económicas para propietarios e inquilinos son del orden siguiente:

Un galpón de adobes y techo de zinc con una superficie de 400 m² y con un costo del orden de E^o 3.000 permite obtener, por el sistema de crías escalonadas, unos 2.000 kgs. de capullos por campaña a base de un mínimo de 500 plantas adultas y otras 1.500 de cinco años. Permite dar trabajo a 10 personas (7 mujeres y niños y 3 hombres o niños mayores de 15 años).

Los 2.000 kgs. de capullos representan un valor bruto de E^o 3.000.

Tal como se indicó en el caso de la cría familiar, el rendimiento tomado para este cálculo es el de 50 kgs./onza, el que puede ser elevado y por lo tanto aumentando los ingresos al aumentar la producción de capullos.

El valor total de la producción de capullos considerando jornales, leyes sociales y gastos de cría (papel, luz y desinfectantes) asciende a E^o 2.200, quedando un margen de E^o 800 para cubrir amortizaciones del galpón, intereses del capital invertido y utilidad.

El aumento del rendimiento permite considerar además el otorgamiento de primas a los obreros y la elevación del margen de utilidad para el patrón.

En estos casos se considera que la hoja de morera pertenece al propietario del fundo y por lo tanto no hay que pagar por ella.

El CFN aconseja plantar las moreras en los caminos internos del fundo, en canales, en cercas y en los lindes de los potreros. De este modo, con un mínimo de cuidado y aprovechando aguas residuales de riegos o simplemente las propias acequias o ca-

nales, se obtiene una gran producción de hoja con un costo mínimo que casi no influye en el valor de los capullos.

En cualesquiera de los dos casos, tanto en la cría familiar como en la cría industrial en los fundos, el beneficio económico para todos, familia, inquilinos, patrón, es evidente. Y este beneficio tiene mayor significado si se considera que, la industria sericícola, es una actividad adicional y no básica. No distrae mano de obra adulta de los campos ni exige una especialización difícil o larga de obtener. Su producto, el capullo, no provoca problemas de almacenamiento o de mantención ya que debe ser retirado inmediatamente después de producido por el CFN para ser secado y transformado en hilado.

Finalmente el problema del mercado está asegurado de antemano por el CFN quien adquiere la producción total a los precios que rigen en el mercado internacional de la seda.

E N F E R M E D A D E S

Son varias las enfermedades que atacan al gusano de seda y este ataque se produce principalmente en su estado de larva o gusano y es lo lógico, pues es el período más largo y difícil de la vida del *Bombyx mori*.

En realidad tratándose de un ser relativamente pequeño y que se cría en tan grandes cantidades o aglomeración, no hay prácticamente o no resultan eficaces los tratamientos curativos sino sólo los preventivos, y si una enfermedad se presenta, lo que se procura en muchos casos, es evitar que se contamine el resto de la crianza, en lo que no se tiene éxito en muchos casos. Es por esto que se encarece más que todo las prácticas preventivas.

Las principales y más comunes de las enfermedades que atacan al gusano de seda son cuatro, a saber:

La Pebrina
La Muscardina

La Flacidez
La grasa

A continuación nos referiremos someramente a cada una de ellas.

Pebrina

Esta enfermedad, que es hereditaria y contagiosa, es producida por un corpúsculo microbiano y ataca al gusano en cualquiera edad o estado: huevo, larva o gusano, crisálida o mariposa; el corpúsculo sólo se puede ver al microscopio y vive en el interior del cuerpo del gusano como parásito.

Sin embargo, en los gusanos enfermos se puede determinar la presencia de esta enfermedad porque el cuerpo del gusano presenta a simple vista manchas café oscuras que van creciendo y que aparecen primeramente en las partes más blandas del cuerpo, después en las falsas patas y en los anillos. Por otra parte, se ve que el gusano, que de por sí es muy voraz o comedor, va perdiendo el apetito y se va quedando retrasado, como si no se hubiera igualado con los demás.

El enfermo puede durar bastante tiempo antes de morir, por eso hay casos en que los gusanos, a pesar de estar atacados por la pebrina, pueden alcanzar a hacer su capullo y mueren en el estado de crisálida. En otros casos el ataque o infección sobreviene cuando es mariposa y alcanza ésta a poner huevos, los que ya llevan en sí el germen de la enfermedad y se viene ésta a manifestar en la nueva crianza, muriendo los gusanos cuando van en la cuarta o quinta edad y perdiéndose así todo el trabajo hecho por el criador, pues no se alcanza a obtener capullos, que es lo que interesa principalmente.

C A U S A S

Las principales son:

Empleo de semilla (huevos) ya infectada.

Consumo de hojas de morera a las que les ha caído el germen o corpúsculo brillante que ocasiona la enfermedad y que, como hemos dicho, sólo puede verse al microscopio.

Llegada del germen a una crianza por el viento o gente que ha estado en una mañanería en la que había pebrina.

Existir el germen en una mañanería por haber habido pebrina en ella el año anterior y no haber practicado una desinfección adecuada del local y de sus útiles, antes de iniciar la nueva crianza.

TRATAMIENTOS CURATIVOS

No los hay. Pero si aparece la pebrina, se quitarán las camas todos los días y se aprovechará de sacar los gusanos retardados y quemarlos. A los restantes se les dará abundante alimentación para apresurar su desarrollo, a fin de que alcancen a encapullar.

TRATAMIENTOS PREVENTIVOS

Los tratamientos preventivos se reducen a:

Emplear semilla (huevos) solamente de sanidad garantida. Es principalmente a causa de esta enfermedad y de la flacidez, que ya luego vemos, que sólo deben producir y vender u observar semilla de gusanos, los organismos fiscales, o semi-fiscales que pueden y deben contar con técnicos que examinen la sanidad de los huevos y de las mariposas, a fin de que solamente se entregue para la crianza, semilla absolutamente sana.

Desinfectar bien la mañadería y estantería y utensilios, antes de iniciar la crianza.

No permitir la entrada a gente que haya estado en mañanerías donde se sepa o se crea que hay pebrina.

El barrido del local hacerlo, como ya se ha indicado, sin levantar tierra, empleando escobas mojadas, paños húmedos o aserrín húmedo.

No dejar que el viento penetre directamente a la mañanería, sino que a través de cortinas o persianas, colocadas en las ventanas y puertas.

Muscardina

Es una enfermedad sumamente contagiosa, debida al hongo *Botrytis Bassiana*, que produce esporas o semillas que pueden ser transportadas por el viento y caer así sobre los gusanos o sobre las hojas de morera, que les van a servir de alimento. contrayendo así la enfermedad.

Los gusanos atacados toman un tinte rosado o rojizo, según que el hongo atacante haya sido el *Botrytis Bassiana* o el *B. Tenella*. Además del cambio de color, se les nota el cuerpo blando y en el dorso o lomo se ve que tienen una pulsación acelerada anormal, es decir sobre 50 y más pulsaciones por minuto, siendo que lo corriente es entre 40 y 50 pulsaciones.

Una vez muertos, se ve que sus cuerpos están como petrificados, duros y de un color negruzco o café oscuro, si el aire está seco, pero si el aire es húmedo, todo el cuerpo se les cubre de un moho o pelusa blanca; especialmente en la parte del cuerpo que está en contacto con las camas húmedas se nota más fácilmente ese moho blanco, que crece hasta formar filamentos, que van invadiendo también el interior del cuerpo.

Ya hemos dicho que la enfermedad es muy contagiosa, pues se transmite por las esporas, que son livianas y fácilmente transportables por el viento y también por las ropas y calzado de la gente. Sin embargo, no es hereditaria, pues los gusanos, cualquiera que sea su estado o edad en que sean atacados por la muscardina, mueren a corto plazo, como máximo a los 10 días.

C A U S A S

No hay más que la infectación de los gusanos o de su comida, por el hongo o sus esporas, las que se propagan rápidamente cuando encuentran un medio apropiado, es decir, humedad.

MEDIOS CURATIVOS

En realidad, a los gusanos atacados no hay cómo curarlos. Sin embargo, se puede evitar en parte la propagación de la enfermedad, desinfectando bien los zarzos en que se hayan notado gusanos atacados, a los que se les cambiará inmediatamente cama y se matarán lejos de la mañanería los gusanos atacados.

MEDIOS PREVENTIVOS

Evitar por medio de aireación y ventilación que haya humedad en la mañanería.

Además se pondrá en diversas partes de la mañanería trozos de cal viva para que absorban la humedad.

Quemar sobre un plato u otro tiesto 30 gramos de azufre junto con 4 gramos de salitre por cada 80 metros cúbicos de capacidad del local. Pero estas fumigaciones no deben hacerse ni en la cuarta ni quinta edad, reemplazándolas, en este caso, por humaredas de leña verde, quemada después que los gusanos hayan terminado su comida; estas humaredas contribuyen a desecar rápidamente la atmósfera de la mañanería.

Flacidez

Esta enfermedad, llamada también enfermedad de las tripas o flato, es hereditaria, según Pasteur, y también es mortal.

Generalmente se presenta o se nota en la quinta edad, aunque haya sido ocasionada en edades anteriores del gusano. Los gusanos se ven lánguidos, perezosos y desfallecidos en todos sus movimientos y funciones; a veces no tienen ni fuerzas para defecar, acumulándose y solidificándose sus excrementos en el ano, sin tener los gusanos fuerzas para expulsarlos, de modo que se les obstruye el ano y no pueden seguir después defecando, lo que pronto les ocasiona la muerte.

En los gusanos muertos se nota el cuerpo flácido y que se les pone más y más blando; la piel se les ennegrece, empezando por los anillos del tórax y siguiendo al abdomen. Sus cuerpos despiden un fuerte mal olor, aun antes de que mueran y sus cadáveres exhalan un agua negruzca y de mal olor. Los gusanos que han alcanzado a hacer sus capullos, mueren dentro de él en el estado de crisálida y sus capullos se manchan de oscuro.

C A U S A S

La principal de ella, son los trastornos digestivos ocasionados por las hojas húmedas o fermentadas.

También contribuyen el exceso de humedad, por la falta de aireación de la mañanería que hace que la transpiración o exudación del gusano quede en su cuerpo, sin ser expulsada fuera de la mañanería.

T R A T A M I E N T O S C U R A T I V O S

No hay curación para esta enfermedad, la que en uno o dos días puede acabar con todos los gusanos de una crianza, pues es, además de fulminante, muy contagiosa y también puede ser hereditaria.

T R A T A M I E N T O S P R E V E N T I V O S

Emplear solamente semilla (huevos) de establecimientos que merezcan absoluta confianza.

Efectuar las desinfecciones de local y útiles que se han recomendado en el capítulo respectivo.

Cumplir o realizar las indicaciones sobre aireación y alimentación preconizadas al tratar de los cuidados o prácticas generales de crianza.

Grasa

Llamada también amarillo, gordura o enfermedad anular, no es muy temible y rara vez se presenta en forma epidémica, es decir, atacando a todos los gusanos de una mañanería, sino en forma aislada y se manifiesta generalmente en la quinta edad del gusano.

Los gusanos atacados de grasa aparecen hinchados, de color amarillo fuerte en las razas amarillas y blanco lechoso en las razas blancas o verdes. En general, los gusanos parecen como con hidropesía, es decir, llenos de agua, con la piel inflada. Al andar, exudan un líquido turbio que mancha las hojas y el papel del fondo de los zarzos. El gusano muerto parece sólo un saco lleno de líquido y que todos sus órganos hubiesen desaparecido.

C A U S A S

Parece deberse esta enfermedad a falta de aireación y de calor conveniente durante la crianza y también al empleo de hojas muy tiernas y acuosas en la alimentación.

T R A T A M I E N T O S C U R A T I V O S

Enterrar o quemar lejos de la mañanería a los gusanos muy enfermos y a los muertos.

A los gusanos poco atacados, darles hojas grandes de morera, bien maduras.

Airar y ventilar bien la mañanería manteniéndola a una temperatura no inferior a 23°.

COMITE PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCION DE FIBRAS NATURALES - CORFO

FOMENTO DE LA SERICICULTURA

INSTRUCCIONES PARA LA CRIANZA DEL GUSANO DE SEDA

OBRADOR	SIMIENTE Y AVIVACION	1ª EDAD	2ª EDAD	3ª EDAD	4ª EDAD	5ª EDAD	EMBOJADO	DESEMBOJADO
<p>Sus dimensiones deben ser proporcionadas a la cantidad de simiente que en él ha de criarse. Los gusanos se desarrollan mejor y producen más cuanto más espaciosos se hayan criado. Es necesario disponer de 50 ó 60 metros cuadrados de superficie de zarzo por cada onza de semilla de 30 gramos.</p> <p>El obrador debe estar aireado, pero sin que se establezcan fuertes corrientes de aire.</p> <p>Los gusanos necesitan una luz difusa, perjudicándoles el sol si les da directamente. Antes de comenzar la crianza debe desinfectarse bien el obrador, barriéndolo, quitando las telarañas y el polvo y blanqueando las paredes, el techo y el suelo con lechada de cal y sulfato de cobre. También pueden emplearse lejía, soluciones de sosa o potasa y el cloruro de cal. Cuando es posible, después de lavado, y antes de que se seque, se cierra completamente el local, tapando a la vez las rendijas que hubiesen y se queman de 2 a 3 kilogramos de azufre por cada cien metros cúbicos de capacidad, para completar la desinfección.</p> <p>El material de crianza se desinfecta asimismo, lavándolo con una disolución de sulfato de cobre al 10 por 100 y exponiéndolo al sol durante el verano.</p> <p>Cuidar de que no haya ratones ni hormigas.</p>	<p>La simiente debe adquirirse de casas que ofrezcan todas las garantías de sanidad, resistencia, robustez y rendimiento. El éxito de la crianza depende en gran parte de la calidad de la simiente.</p> <p>Hasta el momento de la incubación debe conservarse la simiente en sitio fresco y ventilado, con temperaturas que no excedan de 3 a 5 grados, con preferencia en cámara frigorífica, con oscilaciones de la columna termométrica de 0º a 2º.</p> <p>La avivación se hará con incubadoras; los demás procedimientos son perjudiciales.</p> <p>La incubación se comenzará cuando las yemas de la morera aparecen hinchadas, del tamaño como de un garbanzo.</p> <p>Dos o tres días antes de poner en funcionamiento la incubadora se cambia la simiente de local, llevándola a otro en que la temperatura sea un par de grados más elevada que la media exterior. A los dos o tres días se coloca en los zarzos de la incubadora; ésta debe estar a una temperatura de un grado más elevada que la del local.</p> <p>En la incubadora se va elevando cada día la temperatura en 1 ó 2 grados, hasta alcanzar los 22º en que se deja constante hasta la aparición de los gusanillos.</p> <p>Dos o tres días antes de la avivación, la semilla blanquea; entonces se recubren los zarzos con tul. Por la mañana de seis a diez (hora en que tiene lugar la avivación generalmente), se ponen sobre los tules algunas hojitas de morera y cuando están llenas de gusanos se llevan a los zarzos del obrador, depositándolas sobre papeles de estraza doblados al cuarto y numerados de manera que se indique la saca a que corresponden los gusanos.</p>	<p>DURACION De 8 a 9 días</p> <p>TEMPERATURA De 20 a 22 grados</p> <p>HOJA Muy tierna, velluda y cogida algunas horas antes. En esta edad el gusano consume de 20 a 30 onzas de hoja por onza de simiente.</p> <p>CEBOS Cuatro el primer día y cinco o seis en los siguientes, dándolos a las 5, 9, 13, 17 y 21 horas. En esta edad conviene alimentar mucho para que el gusano se robustezca.</p> <p>DESLECHOS Cuando los lechos alcancen de uno a dos centímetros de altura, aprovechando el cebo del mediodía. Cuidar la renovación del aire.</p> <p>ESPACIO Al acabar esta edad, los gusanos deben ocupar de 2 a 3 metros cuadrados de superficie por onza de simiente.</p> <p>MUDA La dormida dura de 36 a 40 horas. Reposo absoluto y ayuno. El gusano no debe ser molestado. Disminuir la temperatura en 1 ó 2 grados.</p>	<p>DURACION De 6 a 7 días</p> <p>TEMPERATURA De 20 a 22 grados</p> <p>HOJA Tierna, cogida algunas horas antes. En esta edad el gusano consume de 20 a 30 kg. de hoja por onza de semilla.</p> <p>CEBOS Cuatro el primer día de salir de la primera muda y cinco o seis en los siguientes, a las 5, 9, 13, 17 y 21 horas. En esta edad se procede al emparejamiento, aumentando sus cebos y la temperatura de los gusanos retrasados.</p> <p>DESLECHOS Uno al tercer cebo del primer día, después de la dormida, y otro al tercer o cuarto días, en la comida del mediodía.</p> <p>ESPACIO Al acabar esta edad, los gusanos deben ocupar unos 10 metros cuadrados de superficie por onza de simiente.</p> <p>MUDA La dormida comienza del sexto al séptimo día y dura de 30 a 40 horas. Reposo absoluto y ayuno. El gusano no debe ser molestado. Bajar en 1 ó 2 grados la temperatura del local.</p>	<p>DURACION De 7 a 8 días.</p> <p>TEMPERATURA De 22 grados</p> <p>HOJA Fresca, cogida algunas horas antes. En esta edad el gusano consume de 50 a 80 kg. de hoja por onza de simiente.</p> <p>CEBOS Cuatro el primer día, al terminar la segunda muda, y cinco en los siguientes, a las 5, 9, 13, 17 y 21 horas. La comida que precede a la muda, debe ser siempre menos abundante.</p> <p>DESLECHOS Uno al tercer o cuarto cebo, después de la dormida; otro al tercer día y otro al quinto, en la segunda comida de la mañana.</p> <p>ESPACIO Al acabar esta edad, el gusano debe haber sido espaciado en los deslechos hasta llegar a ocupar de 15 a 20 metros cuadrados de superficie por onza de simiente.</p> <p>MUDA La dormida comienza del sexto al séptimo día y dura de 30 a 40 horas. Reposo absoluto. El gusano no debe ser molestado. Disminuir la temperatura en 1 ó 2 grados.</p>	<p>DURACION De 7 a 8 días.</p> <p>TEMPERATURA De 23 grados</p> <p>HOJA Fresca y cogida algunas horas antes. En esta edad el gusano consume alrededor de 200 kg. de hoja.</p> <p>CEBOS A esta edad corresponde el período llamado de: freza. Cinco cebos por día, muy regulares para evitar las indigestiones, a las 5, 9, 13, 17 y 21 horas.</p> <p>DESLECHOS Al cuarto cebo del primer día, después de la tercera muda, debe deslecharse, y repetir esta operación cada dos días en la segunda comida de la mañana. En cada cambio de lecho, separar los gusanos anormalmente constituidos o que no presenten buen aspecto.</p> <p>ESPACIO Al acabar esta edad, el gusano debe haber sido espaciado, en los sucesivos deslechos, hasta ocupar de 30 a 50 metros cuadrados por onza de simiente. Renuévese con frecuencia el aire.</p> <p>MUDA La dormida suele comenzar en el séptimo día y dura unas 50 horas. Reposo absoluto y ayuno. El gusano no debe ser molestado. Disminuir en 1 ó 2 grados la temperatura.</p>	<p>DURACION De 8 a 9 días</p> <p>TEMPERATURA De 23 grados</p> <p>HOJA Fresca y poco acuosa. En esta edad el gusano consume alrededor de 900 kg. de hoja.</p> <p>CEBOS Es la edad más peligrosa. Cinco cebos por día, a las 5, 9, 13, 17 y 21 horas. Se denomina este período freza mayor.</p> <p>DESLECHOS Uno al dar el cuarto cebo, repitiéndose después esta operación en días alternos. En cada cambio de lecho, separar los gusanos que no presenten buen aspecto. Extremar en esta edad los cuidados y la higiene. Cuidar la renovación del aire.</p> <p>ESPACIO Al terminar esta edad debe haberse espaciado hasta ocupar unos 50-60 metros cuadrados por onza de simiente.</p> <p>SUBIDA Los primeros hiladores aparecen hacia los ocho días.</p>	<p>Quando aparezcan los primeros hiladores se prepara el bosque con ramujas secas de boja, rabaniza, retama, brezo, paja, etc. Cuidar que no escaseen las bojas, para que los gusanos tengan espacio suficiente para hilar. Se evitan así los capullos mal formados, que rebajan el valor de la partida.</p> <p>En el momento de subir al bosque, los gusanos se vuelven transparentes, su apetito disminuye y levantan la cabeza.</p> <p>La temperatura durante el embojado debe ser de 20 a 22 grados centígrados. Evitar las corrientes de aire. No molestar a los gusanos que estén hilando.</p> <p>Continuar cebando a los gusanos retrasados en proporción a su número.</p> <p>Con temperatura favorable, en tres o cuatro días los gusanos suben todos a las bojas.</p>	<p>El desembojado debe efectuarse cuando todos los gusanos han acabado de hilar el capullo, lo que suele ocurrir a los diez o doce días de la gran subida.</p> <p>Antes conviene cerciorarse de que ha terminado el hilado del capullo, examinando varios situados en diferentes puntos de las bojas. El examen puede hacerse abriendo algunos para ver el estado de la crisálida, o agitándolos cerca del oído: los capullos terminados producen un sonido seco característico.</p> <p>Se quitan las bojas, se llevan fuera del obrador, y uno a uno se recogen los capullos, separando al mismo tiempo los buenos de los manchados, dobles, muertos, etc.</p> <p>La escrupulosidad en la limpieza y clasificación aumenta el valor de las partidas.</p> <p>Después se procede al ahogado o a la venta.</p>