

教育部審定

蠶業學校用

蠶蟲體生理教科書

商務印書館出版

蠶體生理教科書

鄭 辟 疆 編 輯

第一章 總論

第一節 蠶體生理學

蠶體生理學爲攷究蠶體生活機能之學。亦卽攷究蠶體組織及器官作用之學。是以蠶體生理學與蠶體解剖學有密切之關係也。

第二節 蠶體之生活機能

蠶體之生活機能。雖極複雜。然總括言之。亦不過左列之三大機能。
第一。關於物質交換之機能。此爲新陳代謝之機能。卽由食物之消化吸收。血液之循環。及空氣之呼吸。以營養身體之各部。並排除其老廢物之作用者也。

第二。關於運動及作業之機能。此爲筋肉及皮膚之運動機能。而起

於養化作用。及神經作用。蠶乃由之而迎拒其生理上所好惡。以持續其生活焉。

第三關於生殖之機能。此爲欲傳其種族於後世之作用。蠶乃由之而繁殖其子孫。使不絕滅其種族也。

第三節 蠶體之組成

蠶體由輕、養、淡、炭、綠、硫、磷、矽、鐵、鈉、鉀、鈣、鎂等諸原質成之。而與他動物體相同也。

蠶體亦如他動物體。可分爲水分與固形分。固形分又分有機分與無機分。有機分以蛋白質、脂肪、可溶炭水化物爲主。而無機分卽爲灰分。據德人凱爾奈爾 (Kellner) 氏之分析結果。

蠶體之成分如左。

成

分 蟻

一 齡

二 齡

三 齡

四 齡

五 齡

蛹

蛾

水分
乾物

七五、九四	八四、一〇	八五、六八	八六、九二	八七、八一	八〇、三三	七六、八九	七七、七七
二四、〇六	一五、九〇	一四、三三	一三、〇八	一二、一九	一九、六六	二二、二一	二三、二三

乾物百分中

蛋白質
脂肪
灰分
不定殘物
全淡氣
蛋白質及拍吞
Depon之淡氣
克聽 Chitin 之
淡氣
不詳質淡氣

七五、五五	七五、四二	七三、二六	七三、五三	七三、二三	五九、一六	五五、八一	五五、五五
一六、二〇	八、七二	一〇、七三	一二、九五	一一、四七	一六、三二	二八、一七	三三、〇一
六四、〇	九、〇五	八、九八	九、四八	九、三二	六、〇六	五、六二	三、九四
一、八二	一、八一	一、七九		一、五五	一三、七〇	六、五一	〇、一〇
二二、〇九	二二、〇七	二二、〇四	一一、九三	一一、八八	九、七五	九、一六	九、四六
一一、三九	一一、〇六	一〇、四二	九、八一	九、九四	八、一一	五、六八	八、一八
〇、七二	一、〇一	〇、三三	〇、三三	〇、三三	〇、二九	〇、二三	〇、四四
		一、三〇	一、七九	一、六二	一、三五	三、二五	〇、八七

灰分百分中之平均成分

加里及蘇達石 灰 養化鎂 養化鐵 磷 酸矽 酸硫 酸綠 氣

四 九、三 六

五、三

八、四

〇、七

二、六、七

〇、五

六、三 痕

跡

水爲動物器官主要之成分。故蠶兒含有七六%至八八%。其主要之作用有三。其一溶解營養物。以便吸收。其二促進各種分泌腺之分泌作用。其三洗去組織中所生之老廢物。而促之排出也。

蛋白質由炭、輕、養及硫黃等成之。用以構成器官之實質。並製造體內諸液之成分。其於各齡之分量。無甚增減。但化而爲蛹。則甚減少。是因消費於繭之構成也。

脂肪由炭、輕、養成之。由其養化。供給體溫與靜力。有餘則貯蓄之。以供絕食中或不時之需用。故蛹期中之脂肪特多。

可溶炭水化物爲澱粉、糖類。由其養化。發生體溫與靜力。且節約脂肪與蛋白質之消耗。

第二章 孵化及疏毛

第一節 孵化

由卵發生。謂之孵化。蠶之孵化。有每年一回。或每年數回。是由品種而異也。

每年孵化一回者。稱一化性。孵化二回者。稱二化性。孵化四回或六回者。稱多化性。

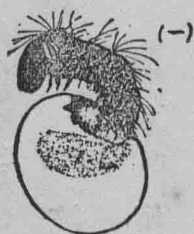
孵化之時刻。蠶之孵化。常在早晨。其後陽氣漸暖。正適蟻體之生育。
 但其孵化於早晨之原因。在於蠶兒之性質。及光線之關係。不在溫濕
 等外界之關係也。

蠶兒孵化之時刻。以午前四時爲始。八時至十時最盛。若將蠶種日中置於暗所。夜中置於明所。則孵化
 必始於夕刻。又晝夜皆置於明所或暗所。則孵化甚不齊。而仍多數孵化於早晨。由是觀之。光線爲刺激
 之有力者無疑。

順出與逆出

蠶兒將辭卵殼時。食破卵門之一側。由此宛轉而脫出。

第一圖
 孵化
 (一) 正出
 (二) 逆出



第一圖

其時尾端先出者。稱之逆出。或逆
 產。凡蠶兒嚙破卵殼後。其頭更進
 於殼內。則生逆產。故逆產無關於
 卵之強弱也。又嚙孔大時。軀產亦

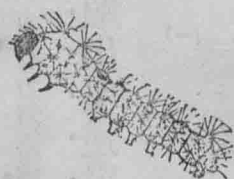
有之。

秋蠶種多逆出者。結果常不良。是因卵中苦於高溫。胚子急於發育而衰弱。故嚙孔未足。而頭部先伸於殼內。或嚙孔已適大。而亂其頭部先出之順序。遂生逆產也。

第二節 疏毛

第 蠶兒孵化後第三四日。因速於發育。黑色之毛叢突起。

第二圖
疏毛之蠶兒



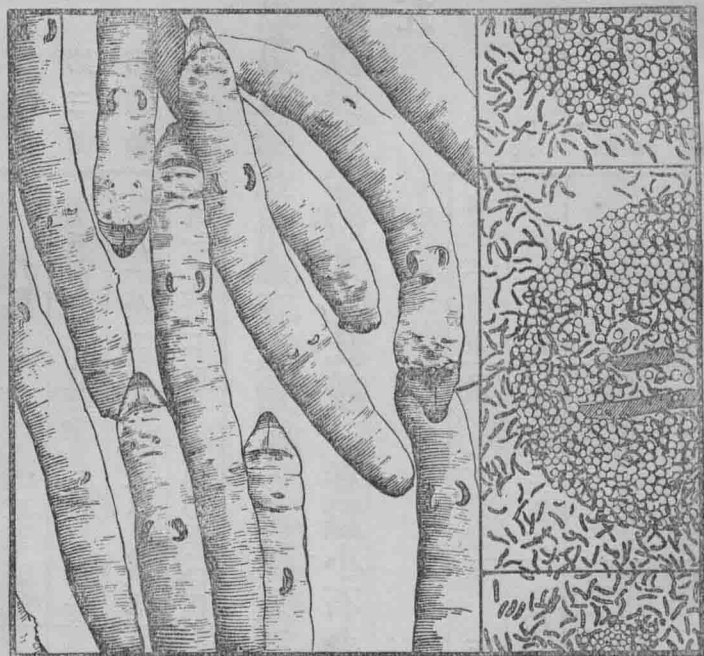
二 因之而遠離。其第一環節至第四環節。尤爲顯著。故呈灰白色。呈此現象者。稱之疏毛。疏毛齊一。則蠶體健全。而發育齊一。

第三章 成長

第一節 體量之增進

成長。生物於營養物不絕之間。其成形機能。無時或休。故自發生至一定時期。皆增加身長與體量。而其現象。稱之發育或成長。惟多數之高等動物。自既達於成長極度。至老衰之間。尙能維持長時間新陳代

第三圖
蟻蠶與五
齡盛食
期蠶



第 三 圖

謝之平均。蠶兒則不能
既達成長極度。直老熟
而減其體量。以變其體
態也。

蟻蠶與各齡之體重比
較。茲以蟻蠶之體量
爲單位。示其各齡蠶兒
成長之比例如左。

蠶 齡 赤 熟 種 青 熟 種 小 石 九 種 夏

蠶

第一齡	一二、七五 ^位	一三、七二	一二、五二	一四、〇八
第二齡	六八、三一	五五、七三	五五、二一	六六、八六
第三齡	三四三、二八	三〇二、〇一	三三〇、一四	三四五、五九
第四齡	一八一八、二二	一六八八、六九	二〇〇三、八九	一四九三、九四
第五齡	九一二六、二一	八四〇四、〇四	九七六八、四二	七二八二、〇〇

以第五齡比蟻蠶。春蠶殆達一萬倍。夏蠶亦七千餘倍。

蟻蠶與各齡體大之比較。春蠶小石丸種。及夏蠶之各齡。其體大如

左。

春蠶		夏蠶	
長	幅	長	幅
第一齡	〇、一九八 ^寸	〇、三五一	〇、六六〇
第二齡	〇、〇五〇	〇、〇六四	〇、一一〇
第三齡	〇、二〇四	〇、四一二	〇、六四八
第四齡	〇、〇四八	〇、〇八〇	〇、一九六
第五齡	〇、二八四	〇、二八〇	〇、二六〇

以一齡之成長極度與五齡之成長極度比之。其長約有十二倍。幅約六倍。而各齡體量之最重者。皆爲長度最大之翌日。卽在容積最大之際也。

蠶兒發育之速度。大有關乎溫度之高低。溫高者速。溫低反之。又光線與發育之遲速。亦有關係。白色光線。發育最良。赤色及黃色次之。紫色青色暗色最不良。由是觀之。蠶室不宜用有色玻璃。並以明爲可。

發育與雌雄 蠶兒之發育。由雌雄而有遲速。雄者之發育。常比雌者速。故選拔其發育速者。與發育遲者。分別飼之。至老熟時。恆生數日之差。而早者概爲雄蠶也。

養蠶中之氣候食物。及處理等。僅爲早蠶得其好機。或僅爲遲蠶得其好機。則雌雄每偏於一方。例如發育早之蠶兒。於生理上重要之期。遭生活要件不良之境遇。則雄蠶必減。而雌蠶自占多數。

發育與蠶體之各部 蠶體之發育。各部異其比例。在孵化當時。頭部較大。齡期漸進。則軀部較大。

第二節 體質之成形與生產物

蠶兒之食桑量。蠶兒自幼至老。所食桑量。依種種關係而不同。大概則每蟻量一錢。春蠶約二千兩。夏蠶約千五百兩。而老幼之食量。相差甚大。茲示一千頭之實食量如左。

蠶齡	赤	熟	青	熟	小	石	丸
第一齡	四、三八〇	四、七〇〇	四、二二〇				
第二齡	二〇、四七〇	一九、二〇〇	一八、八八〇				
第三齡	一〇、一三七〇	八八、四四〇	八八、三八〇				
第四齡	五二八、三三〇	四六〇、三四四	四六〇、二〇〇				
第五齡	二九四〇、〇〇〇	二五〇〇、〇〇〇	二四六〇、〇〇〇				
合計	三五九四、九七〇	三〇七二、六八四	三〇三一、六八〇				

食桑量與廢桑量其比例示左。

桑量	齡期
第一齡	第一齡
第二齡	第二齡
第三齡	第三齡
第四齡	第四齡
第五齡	第五齡

食桑量
廢桑量

四、五七 ^發	一八、一八	九二、一七	四七八、九一	二六六六、五〇
三五、九三	一〇八、七一	一九九、四三	六〇八、九〇	一四四〇、七五

百分中

食桑量
廢桑量

一二、四	一四、七	三一、五	四四、一	六四、三
八七、六	八五、三	六八、五	五五、九	三五、七

由是觀之。對於給桑量之食桑量。一齡最少。齡期漸進。其量隨之增加。至五齡。食至百分之六十四以上。而以各齡之平均計之。則食桑量居百分之五七、三。廢桑量占四二、七。

食桑量與體質。對於食桑量。構成體質之百分比例如左。

項 目
成 形 分
糞

第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡
三〇、八八九	三五、六八二	三五、六二二	三三、三八七	二一、八八九
四六、三〇〇	三八、八二九	三八、八二九	四一、九九七	四二、五四六

消耗分

二二、八一—

二五、五六九

二五、五六九

二四、六三六

三五、五六五

由是觀之。二齡三齡。成形分最多。五齡最少。

蠶之體質與桑成分。由以上之結果。平均增蠶體乾物一錢。所需桑

葉之主要成分量如左。

蛋白質	七分二釐七毫	可溶炭水物	八分六釐一毫
脂肪	一分一釐八毫	灰分	六釐一毫

食桑量與生產物。對於食桑量之生產物。由蠶之種類。及食物氣候等不同。而異其比例。但日本種小石丸青熟鬼縮赤熟之四種。對於食桑量百錢（即給桑量百七十五錢）之平均量如左。

收繭量	生絲	屑絲	蛹
一二、二三七	一、二二六	〇、四七一	一〇、四五三

由是推之。使用給桑量百錢。可得七錢弱之生繭。又生絲量之對於給

桑量。不過百分之〇、六九三。

蠶兒增生每體量一千錢。所需桑葉乾物食下量及消化量如左。

	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡
食下量	六三〇、 錢	六一六、	六四六、	六六九、	九五八、
消化量	三一五、	三三八、	二七七、	二三八、	三〇四、

又對於桑葉乾物之食下量及消化量各一千錢。其生產物量如左。

對食下乾物一千錢

收繭量

五七八、五九錢

繭層量

七五、六〇

蛹體量

五〇二、九九

生絲量

五二、九二

屑物量

二二、六八

對消化乾物一千錢

收繭量

一七六、八八錢

繭層量

二三、〇七

蛹體量

一五三、九〇

生絲量

一六、一五

屑物量

六、九二

又得生絲一千錢。所需桑葉之食下量及消化量如左。

食下乾物量

一八九九九、

食下生葉量

六九四五四、

消化乾物量

六二〇五、

消化生葉量

二四五五七、

第四章 脫皮

蠶之克聽表皮。不能隨體軀之成長而伸長。故蠶兒之各齡中。達成長極度。則由體皮組織分泌較大之克聽新皮。而脫去其舊皮。是即曰脫皮。

通常之家蠶。一年中共脫皮六次或五次。即幼蟲期四回或三回。化蛹

及化蛾之際各一回是也。

第一節 幼蟲之脫皮

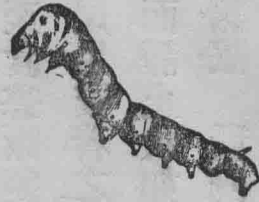
幼蟲期之脫皮。通稱曰眠。脫皮時之蠶兒。曰眠蠶。脫皮竣者。曰起蠶。

幼蟲期之脫皮。有三回者。有四回者。前者曰三眠蠶。後者曰四眠蠶。又由特別關係。則四眠蠶有變爲三眠者。三眠蠶亦有變爲四眠者。

催眠。催眠爲脫皮前初期之狀態。凡蠶兒於盛食期將終時。體呈白色。皮膚緊張而滑澤。無何而體色帶黃。食慾漸減。則入於催眠期矣。漸至食慾斷絕。索高潔平面之所。而頻頻吐絲。乃停於其上。而以腹足及尾足緊着之。更吐絲於前後左右者數次。以鞏固其位置。後昂其前軀而靜止。狀如「」形。至此約需三十分時之久。

熟眠。蠶既昂體而靜止。則稱熟眠。經過二時至六時。則見淡褐色之新頭部。生成於頭內。而舊頭部爲赤褐色而前垂。下半軀則變爲黃褐

第四圖
眠蠶



第四圖

色。復經五時內外。則新頭已全部透視。而全軀呈黑褐色。至就眠後二
第 十時內外。則舊頭部與舊皮之境界。繞以黑線一條。
而舊頭更向前垂。其時氣門之周圍。亦顯重輪。在外
者為舊氣門。在內者為新氣門。

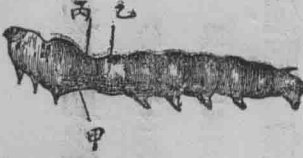
催脫 既現以上之狀態。則為舊氣管脫出之徵。由

是起波狀運動。始則促新舊兩皮之分離。繼乃進體軀於外皮之前方。

繼續運動。約三十分至一時間。則舊氣管由前半軀之
各氣門脫出。而體之兩側呈黑線一條。至此仍不絕的

第五圖
蠶兒將脫

皮之狀



第五圖

運動。而體軀之前部。因壓力甚高。故極膨大。

脫皮之狀態。前軀既膨大。則第一環節兩側之八字

形皺。隨之伸張。新皮第五環節之斑紋。呈於舊皮之第

四環節。恰如四五兩環節之背上並呈同一之斑紋者。此時舊外皮與