

1162000

# 論概學蠶柞

賀康釐

廣學會出版

作蠶學概論 賀康著

(一九四七) 一〇〇面

本書專論養作蠶的方法，舉凡房屋，器具，設備，以及預防蠶病，改良蠶種，增加產絲的方法，均有詳細的論列。

本書的初版在一九四六年由豫南作蠶研究所刊行，現歸本會再版發行，藉供廣大讀者的需要。

Traite Sur La Sericiculture Du Bombyx Quercus,

Par V. Ho Kang.

(1947)

100 pp.

An edition of this treatise on seri-culture was published in Chenping, Honan, in 1946 by H.I.R.C. Station Sericicole Experimentale. It is hoped that this present edition will make the information on this important subject available to a much wider reading public.

This work deals with improved methods in raising the silk-worm, in providing proper buildings and equipment, and in the care of the moth and its product. It is believed that if these methods can be carefully applied it will mean much for this industry in China.

MG  
S855.1  
!

柞蠶學概論

蠶學士賀康著

廣學會出版



3 1760 6157 4

## 目 錄

第一章 總論	一
一 柞蠶在動物界之地位	一
二 柞蠶之生活史	一
三 柞蠶業之史考	二
四 我國柞蠶業之重要區域	四
五 柞蠶之種別及其性狀	五
六 柞蠶種之化性	七
七 柞蠶種之眠性	八
第二章 改良柞蠶種之方針	九
一 研究改良柞蠶問題之綱要	九
二 改良柞蠶業之初步作法	一
第三章 柞蠶種	一四
一 種繭之選擇	一四
二 種繭優劣之鑑別	一四
三 種繭之處理	一六
四 煖種繭之方法	一九
五 製種上之技術與管理	二二
第四章 柞蠶卵之生理解剖	二六
一 柞蠶卵之表形	二六
二 柞蠶卵之色澤	二六
三 柞蠶卵之重量	二六
四 柞蠶卵之構造	二六
五 柞蠶卵之內容	二八
六 柞蠶卵各部之來歷及其胚子之形成	二九

第五 章	孵卵	三五
一	孵卵之時期	三五
二	孵卵之方法	三五
三	孵卵之溫度	三六
四	孵卵之濕度	三七
五	孵卵中之光線	三七
六	蠶卵胚子之解剖	三七
七	稚蠶孵化後之處理	三八
第六 章	柞蠶體之生理解剖	四〇
一	蠶體各齡之經過	四〇
二	柞蠶各齡體格調查表	四〇
三	柞蠶體之外形	四一
四	柞蠶外皮上之標記	四二
五	蠶體內部各器官	四四
六	蠶皮之構造	五一
七	蠶體之主要機能	五二
八	蠶體之感覺機能	五二
九	蠶兒之呼吸機能	五三
第七 章	育蠶	五四
一	人工飼育法	五四
二	春蠶原野飼育法	五六
三	秋蠶原野飼育法	五九
四	柞蠶飼育場之設備	六一
五	柞蠶各齡調查表	六二
第八 章	蠶場之管理	六三
一	蠶場坡地之選定	六三
二	柞蠶分墩之標準	六三
三	分墩蠶數之標準	六四

---

四 飼蠶與溫度之關係	六五
五 飼蠶與雨量之關係	六五
六 飼蠶稀密與發育之影響	六五
七 蠶場管理須知	六六
八 蠶工移蠶須知	六七
第九章 柞蠶病理及害敵	六八
一 微粒子病	六八
二 軟化病	七二
三 椒瘟病	七五
四 柞蠶之害敵	七六
五 柞蠶之中毒	七八
六 柞蠶害敵之防止法	七九
第十章 柞蠶蛹及柞蠶繭	八〇
一 蛹體之生理解剖	八〇
二 柞蠶繭	八四
三 柞蠶繭之處理	八七
四 柞蠶業之生產合作	八七
第十一章 柞蠶蛾體之生理解剖	八八
一 柞蠶蛾之外形	八八
二 柞蛾雌雄之鑑別	九〇
三 柞蛾內部之各器官	九一
四 柞蛾之生殖作用	九二
第十二章 柞蠶之飼料	九三
一 柞蠶飼料之種類	九三
二 櫟葉之營養成分	九四
三 櫟樹之栽培	九五—九九

## 引 言

中國柞蠶絲業，素以灰絲伏綢（俗稱府綢）輸出之工業為遼、魯、豫、黔、諸省之特產。是我國對外貿易之唯一利器。蓋因東西各國均無此項同樣之產品故也。

在一九一五年以前，此項絲綢祇限於膠東出口，至第一次歐戰後，安東南洋之綢亦漸聞名海外。當其全盛之年，輸出總量已達五萬擔之數，估其代價，約在五千萬兩（關銀）左右，農村經濟，賴以饒足。奈以當業者沿襲陳法，故步自封，罔知改良，以致蠶種窳劣，且蟲害相繼為患，生產線一落千丈；年來更受戰爭之影響，各柞蠶區均陷於停頓之狀態，不勝惋歎！

溯自一九二八年起，余以改良柞蠶業問題，先後主持膠東、豫南、黔北、各柞蠶區之育種機關，凡十八載於斯，關於柞蠶生理、病理、蟲害、飼料、及蠶種改良、等問題，曾規定整個之研究及改良計畫，歷年按步推行，不乏成效。近以抗戰初告結束，柞蠶業之復員，亦為當急之務，豫南國際救濟委員會，鑒於伏牛山區各地柞蠶業之衰落，關係百分之八十五農民生活，特撥款改良，邀余主辦其事，乃於今春成立豫南柞蠶研究所於鎮平，開始育種工作。復以技術人才之缺乏，籌設柞蠶研究班，以資灌溉科學知識，培養實用人才。余以柞蠶科學素乏專書，特搜集歷年來研究上之記載，彙稿編著“柞蠶學概論”一篇，充為柞蠶研究班之講義，並供留心柞蠶學者之參考。本書內容共分：總論，改良柞蠶業之方針，柞蠶種柞蠶卵之生理解剖，孵卵，柞蠶體之生理解剖，育蠶，蠶場管理，柞蠶病理及害敵，柞蠶蛹及柞蠶繭，柞蠶蛾體之生理解剖，柞蠶之飼料等，凡十二章，惟是書匆匆付印，難免未盡或缺點，尚希 中外賢哲，時賜匡正，實深幸焉！

賀康謹識

一九四六年七月七日 於豫南柞蠶研究所

# 柞蠶學概論

蠶學士賀康著

## 第一章 總論

### 一 柞蠶在動物界之地位

柞蠶係食柞櫟之葉而生活之一種吐絲蟲，故俗稱之曰柞蠶。其在動物界之地位，係隸屬於節足動物門 Arthropoda 昆蟲綱 Insecta，鱗翅目 Lipidetera，蠶蛾科 Bombycidae，野蠶蛾屬 Sturniidae，天蠶蛾類 Antheraea，櫟蠶種 Bombyxdi Quercus。

### 二 柞蠶之生活史

柞蠶生長於北緯三七度至四〇度以內之北溫帶地域者，每年春夏秋三季中，得化蛾二次，其化蛾於春季者，乃蠶於上年秋繭中之蛹，至四月中旬化蛾。當化蛾時，先由蛾口中吐出一種亞爾加里性液體，濕潤繭蒂部分之絲縷，溶化其絲膠質，繼用其頭部之觸鬚及前胸足，爬開已解膠之絲縷，徐徐鑽出繭口。蛾體由繭口鑽出時，兩翅捲縮不展，遍體鱗毛濕氈，匍匐於繭串上；如此時溫度在華氏表七十五度左右時，蛾翅須經一小時後方能平展，鱗毛亦同時乾燥完竣，絨黃色麗，已達成齡之態，於是雄蛾飛翔於羣雌之傍，實行擇配之自由，盡其傳代之天職而後已。

雌雄蛾交配之時間，約經廿小時左右自然割愛，雄蛾一經交尾後，精疲力怠，數天後即斃，然雌蛾產卵後，仍伏於羣卵處，以盡保護之天職，至一星期後，亦斃矣。

蠶蛾由繭中鑽出後，繭蒂部分之絲縷雖經鑽破，但絲體並未因而折



(南)



斷，故破口之繭仍可利用繅絲，其品質亦不亞於蛹繭絲，惟其產絲量較少耳。

蠶卵由雌蛾產出後，經一晝夜半至二晝夜，其胚子已完成桑蠶種越年卵休眠期之狀態，經四晝夜而達反轉期之胚子，五晝夜而達反轉終了期。至第十天第十一天內，胚子已完成，如斯時在華氏表八十度左右之溫度中，稚蠶在十四天內即行孵化，但在華氏表七十度以下之溫度中，其孵化期當可延遲若干天。

稚蠶孵化後，食柞櫟之樹葉而生活，在幼蟲之生命期中，共分五齡，凡脫皮四次，俗稱四眠，共經五十天內外，蠶體長大而結繭，經二晝夜而繭成，幼蟲乃蟄蛹於繭中，蛹體經十五天後又化蛾，交配產卵，卵經十天後復化幼蟲，是為第二期化蠶。其幼蟲之生活經過，一如其前，但夏秋季天溫較高，柞蠶兒食慾旺盛，發育迅速，約經四十五天即能結繭，三晝夜繭成化蛹，此時若在秋末漸降溫度中，蛹體不復化蛾，即蟄蛹於繭中，越冬，直至來年春季始行化蛾。在北緯三十三度以下之中溫帶上所生長之柞蠶，當第二次孵化之幼蟲結繭後，其蛹體必再化蛾而產卵，當時如有適宜之天溫及相當之飼料，更可行第三期之育蠶，但冬寒葉硬，鮮有成繭者。

柞蠶生命期內，經四眠五齡而結繭，已如前述，然依飼育地之氣候及葉質不良，其營養成分不足蠶體中之需求時，則蠶體生理上起一種特殊之變化，而成爲五眠六齡蠶，如是則蠶之幼蟲生命期，必因而延長若干天而結繭。

### 三 柞蠶業之史考

我國之柞蠶事業，享有久遠之歷史，惟國人注意者極少，關於柞蠶之書籍，更如鳳毛麟角，所見極稀，故欲知柞蠶業之史考，難以求詳，茲姑就史籍及近代詩集中所及見者，摘錄於下，想亦爲留心柞蠶學者所樂聞也。

見於史籍者：後漢書，光武本紀：“建武二年，野蠶成繭，被於山阜，人收其利。”續後漢書：“光武建武二年，野蠶成繭，野民收其絮”。宋書符

瑞志：“漢光武建武初，野蠶穀充給百姓，其後耕蠶利廣，二事漸息。”觀此，則可知東漢時代，農民已知野蠶繭絲之利用矣。

古今注：“元帝永光四年，東萊郡東平山有野生蛾，蛾生卵，卵著石，收得萬餘石，民以爲蠶絮”。古今注爲晉人所作，此紀後漢元帝時事，觀此，則知魯省自古爲柞蠶之產生地，在東漢時已然，其所謂收萬餘石者，蓋卽柞蠶繭也；否則蠶絮何來？

宋史五行志：“嘉祐（仁宗）五年，野蠶成繭，被於原野；”又“哲宗元祐六年閏八月，定州七縣，野蠶成繭；”又“元符九年七月，棗城縣野蠶成繭，八月行唐縣野蠶成繭，九月深澤縣野蠶成繭，織紵成萬匹。”又“徽宗政和元年九月，河南府野蠶成繭；五年，南京野蠶成繭，織綢五匹，綿四十兩，聖繭十五兩”。

金史五行志：“太宗天會三年七月，錦州野蠶成繭”。“章帝明昌四年，邢、洛、深、冀、及河北西路十六謀克之地，野蠶成繭”。

總之，自東漢以降，野蠶成繭之事續見於史，彼時所謂野蠶，殆卽今之柞蠶，惟蠶以柞名，不知始於何時，見於史者，以廣志爲始。

廣志：“有原蠶，有冬蠶，有柞蠶，可以作綿”。

柞樹上之綿，蓋卽柞蠶之繭也。“柞”字屢見於詩經，惟謂其可以作薪，彼時當未知其可以育蠶，故說文亦無此義，廣志爲明王士性所撰，始以柞與蠶并稱，嗣後吟詠野蠶者，亦未及柞，蓋柞樹頗多別名，如櫨、櫟、桐等皆是，茲不具述。柞蠶之以人工飼育，亦不知始於何時，大約自東漢以後，農民僅知利用柞蠶之繭；但元代以前，柞蠶生育櫟林間，一聽其自然，待繭成，卽取繭作綿而已。蓋唐代詩人間有吟詠野蠶，而并未言及飼蠶，可知其大概矣。至元代似已開飼養之端，讀元人馬祖常詩（見後），可以知之。明清兩代，以養野蠶入吟詠者漸多，蓋其時已知用人工飼育野蠶矣。

見於詩集者：“野蠶作繭人不取，葉間撲撲秋蛾生，”王建。野蠶成繭桑柘盡，溪鳥引雛蒲稗長，”許渾。“野蠶自成繭，纏密爲山紬，”王禹偁。“花飛蝴蝶亂，桑嫩野蠶生，”辛棄疾。前二者爲唐代人所作，後二者爲宋代人所作，其吟詠野蠶，皆言其自然生長，并非由人工飼育而成也。

“水牛犂角嫌耕淺，野蠶抽絲喜價低”，馬祖常。此詩言及野蠶價，而與耕牛并舉，於是可知元代已重視野蠶，為農民所注意，蓋人工飼育野蠶及抽絲工作，即由斯時開端。

“野蠶養就都成繭，村酒沽來不賣錢”，吳偉業。吳係明末清初人，彼時飼育野蠶，殆已成爲農副矣。

“聞說北山榭，養蠶成好絲，暮年驚創事，往日任樵兒，種樹聞山角，書煩塾師，光軀優我老，餘利佐蒸炊，”韓夢周° “那間蠶窠要火箱？春山到處是蠶房，榭林正綠椒圓碧，閒却猗猗陌上桑”，王士禛。韓王均爲清代乾隆時人，農戶之育蠶於榭，皆可於詩窺知之。

“艱苦養此蠶，三時乃有收，饑嚼樹葉，渴飲清露流，日出虛幔張，薄暮挑燈求，赤蟻恐攢害，麻雀時啣啾，土丸頻彈射，風雨不得休，男女賴苟活，爲能願悠悠，”張網孫。觀此，則飼育野蠶，及驅除鳥害工作之緊張，可見一斑矣！

見於西史者：當西曆一八五〇年，西歐傳教師貝爾尼氏 DERNYI，在華北各地傳教時，曾專心研究柞蠶生活史及柞樹品種之分類，作有詳細之記載，並以其人名名此蠶，故柞蠶之西名，定名爲 *Antheraea DERNYI*。貝氏乃研究柞蠶分類及飼育法之第一人；但其對於飼育方法之記載，亦僅敘述我國蠶民之陳法，於柞蠶種之改良及一切病蟲害問題，尙未提及。

#### 四 我國柞蠶業之重要區域

我國柞蠶業之重要生產地，以山東、遼寧、河南、三省爲最盛；貴州、四川、陝西、湖北、安徽、雲南、等省次之。山東柞蠶飼育區爲膠東之牟平、文登、棲霞、海陽、萊陽、榮城、昌邑、煙臺、威海衛、等縣區。遼寧省柞蠶飼育區，東界鴨綠江，南至沿海，北涉重山，就中以安東、蓋平、岫巖、復縣、鳳凰城、遼陽、寬甸、海城、輯安、臨江、等縣爲最盛。河南省柞蠶飼育區爲宛西之伏牛山一帶，如南召、魯山、內鄉、鎮平、南陽、方城、桐柏、浙川、嵩縣、盧氏、臨汝、寶豐、及舞陽泌陽等縣皆產之。貴州省之柞蠶區，則有遵義、正安、綏陽、桐梓、定番、思南、湄潭、等縣。四川省之合江、

綦江、等縣，湖北省之房縣、均縣、谷城、竹溪、光化、等縣，安徽省之定遠、鳳陽、等縣，浙江省之桐廬，雲南省之鄧川等縣，亦均有飼育柞蠶者，惟其生產量極少耳。

## 五 柞蠶之種別及其性狀

我國柞蠶業上，所飼育之品種，雖有多種名稱，如：安東、威海衛、克魯、河南、四川、等種別，但并非所謂純系的品種，更無何種詳實之科學根據，亦不過就各產地情形假定其名稱而已。

以上列品種名別之不同，其飼育既有難易，結果乃有優劣，致其產繭絲質亦各異之，故飼蠶家當詳查各品種之習性與當地土質、氣候、及飼料上之種種關係，為緊要之條件。茲將各蠶種之種別，及其性狀之大概，分別敘述於下：

**安東種** 安東種亦稱關東種，原產地為遼寧省之安東縣屬各地，其隣近各縣亦均產之；但均以安東種名之。該蠶種蠶體呈淡青色，蛾翅呈淡黃色，繭呈深褐色，繭粒中大，絲層豐厚，但春蠶繭較薄。幼蟲飼育日數較山東之克魯種為短，蠶之體質強健，適於氣候寒冷，柞櫟茂盛之區飼育之。

安東種產繭品質，六繭測驗平均之結果如下：

六繭平均重量	七.四四五克
六繭平均絲層	〇.七二五克
六繭平均繭積	四.五三×二.五二種
六繭平均絲長	七五〇呎
六繭平均纖度	五.五〇但尼爾
一公斤之鮮繭數	一四九粒

**威海種** 威海種係產於山東省威海衛區西南廿餘里之艾山地方，故亦稱艾山種。該種繭粒甚小，絲層中等，蠶體呈銀白帶淡青色，蛾翅呈淡黃色，繭現次褐色。飼育日數較安東種為短，約三十八九天結繭。幼蟲體質強健，雖於土質瘠薄葉質較次之蠶坡飼育，亦能成長。

威海種產繭品質，六繭平均測驗之結果如下：

六繭平均重量	六.八五二克
六繭平均絲層	〇.六五〇克
六繭平均繭積	四.四二×二.四〇糎
六繭平均絲長	七一三呎
六繭平均纖度	五.二〇但尼爾
一公斤之鮮繭數	一五二粒

**克魯種** 克魯種之原產地，為山東省文登縣東南客嶺地方，故亦稱客嶺種，該種蠶體肥大，呈深青色及黃綠色。（民國廿年時經著者在煙臺絲業促進委員會，實行選種之結果，得純青綠色蠶一種，定名克青，另得黃綠色蠶一種，定名克黃；其中以克青之蠶體最為強健，抗疫性甚強，克黃種則次之。）以青色者為貴，蛾翅呈深黃色或火黃色，繭呈淡褐色，繭粒大如雉卵，絲層豐厚，為各蠶種之冠，飼育幼蟲期較任何蠶種為長，約五十五天左右結繭，於柞林茂盛土質肥沃之區飼育之，較為適宜，然須調理得當，乾溼調勻，方得熟收；否則易罹椒瘟病。

克魯種產繭品質，六繭平均測驗之結果如下：

六繭平均重量	一〇.七五克
六繭平均絲層	一.〇二克
六繭平均繭積	五.二〇×二.七五糎
六繭平均絲長	九五〇呎
六繭平均纖度	七.五〇但尼爾
一公斤之鮮繭數	九九粒

**河南種** 河南種原產地，為豫西伏牛山脈各地；但以魯山、南召、二縣為最多。該種蠶體肥大，與克魯種相等，蠶體呈橙黃色及淡黃色，亦間有黃綠色者，蛾翅呈深黃色，繭現正褐色，繭粒較克魯種略小，較安東種略大，惟繭質極豐厚，絲質甚佳。該蠶種為一化性，在一年內僅春期飼育一次，幼蟲飼育期與克魯種相等，體質虛弱，易罹軟化病及椒瘟病，適於柞林茂盛之地飼育之。

河南種產繭品質，六繭平均測驗之結果如下：

六繭平均重量	八.五一五克
--------	--------

六繭平均絲層	〇.九〇五克
六繭平均繭積	四六五×二五〇樞
六繭平均絲長	八九〇杼
六繭平均纖度	七.七六但尼爾
一公斤之鮮繭數	一〇二粒

黔川省柞蠶品種，并非各該省原產，係由遼、魯、豫、三省傳入之繭種，昔曾盛育於各地，但因該區雨量太多，飼育困難，今已逐漸減少。著者前在煙臺絲業促進委員會時，曾搜羅此項蠶種，從未徵得；後於民國廿九年供職黔省時，適值抗戰時期，研究設備不齊，未能測驗，故於該項品種產繭之數字，祇得付之缺如，引為遺憾。

附註 以上各品種產繭品質之調查，係著者於民國十九年至廿二年間，在山東省煙臺絲業促進委員會蠶絲實驗室，測定之結果；但此項測定數，僅可供研究柞蠶者之參攷，蓋因各品種之產繭品質，每隨飼育地之氣候、土質、葉質、及飼蠶調理法之如何而變異也。

## 六 柞蠶種之化性

我國山東、遼寧、各地所產之各種柞蠶種，均為多化性，即在一年內能化蛾二次以上之謂也。往年國內學柞蠶者，皆誤認為二化性，但著者在煙臺絲業促進委員會柞蠶試驗場時，曾用各種溫度試驗蠶蛹之化蛾期，所得結果，乃證實其為多化性無疑，祇要有相當之天溫及飼料，在一年中得化蛾三次以上，幼蟲生活如常；但在氣溫不足之地，則每年僅能化蛾一二次而已；惟河南種在一年中，僅能化蛾一次，是乃其天然之性質；然不論其為一化性或多化性品種，其最後一次之幼蟲成熟結繭後，必蟄蛹於繭中越冬，非經相當時期之人工或天然冷藏，不能化蛾產卵也。

柞蠶種之化性，亦能隨飼育地方氣候與光線之關係及煖種時感受溫濕度之高低而發生變化。

## 七 柞蠶種之眠性

普通柞蠶種之眠性，每期飼育時均為五齡四眠性蠶；但在天溫過高或過低及飼料之營養不足蠶體之需求時，或調理失當蠶兒過於飢餓時，則蠶體上起一種生理的變化，而成為五眠六齡蠶，蓋藉以補充其蠶體中營養之缺乏也。

## 第二章 改良柞蠶種之方針

我國之柞蠶事業，雖享有二千餘年之歷史，柞蠶絲綢曾廣銷於歐美各國，每年輸出額之代價亦曾達五千萬兩之鉅；然以當業者沿襲陳法，不知改良，以致蠶種窳劣，病蟲為災，收成銳減，一落千丈，故近年以來，此項對外貿易之利器，幾絕跡於歐美市場矣！

民國十八年之春，適值華洋絲業聯合會（煙臺）改組之期，著者被聘為該會柞蠶部主任，擔任研究柞蠶改良問題。當到煙就職之初，即就該會實驗室及各試驗場原有之材料，採用多種方法，測驗柞蠶之幼蟲、繭、蛹、蛾、卵之生態性狀，及其各時期之經過情形，經一載測驗工作之結果，始知今日柞蠶業上所有之各品種，均係多代混血雜種之後裔以其幼蟲及成蟲之體色、體量、生態之不一致為鐵證。如此品種，必因其血統之複雜，而其體質乃陷於非常虛弱之結果，以致幼蟲飼育困難，抗疫性薄弱，及產絲量減少等弊，斯為柞蠶業失敗之主因，可無疑義。

著者根據以上實際測驗之結果，始乃規定“研究改良柞蠶問題之綱要”，繼又設計“改良柞蠶業之初步作法，”均經該會中西席委員聯席會議採納實施，選育純粹系統之蠶種，二年內頗見成效；復於民國廿二年起，著者先後調職威海衛柞蠶業推進事務所，河南省第三區農林局，及貴州絲織廠柞蠶試驗場等職，歷年施行原定方針，改良各區柞蠶，不乏成效。茲將該項計畫引為本書中“改良柞蠶種之方針，”以供讀者之研討。

### 一 研究改良柞蠶問題之綱要

#### 甲. 研究柞蠶種之生理及生態：

1. 調查胚子各期之發育狀態；
2. 測定蠶卵之表體及其內狀；
3. 測定幼蟲生命期之生態；
4. 測定蛹蛾體生命期之生態；
5. 舉行蠶、繭、蛹、蛾、卵、各期之解剖。



結果——可以明瞭柞蠶蛹蛾卵各期之生態及其內狀，完成柞蠶生理解剖之研究。

乙. 淘汰弱種，抵抗軟化病及椒瘟病：

1. 施行蠶卵之比重選擇；
2. 施行分區及單蛾區隔離飼育；
3. 淘汰發現軟化病及椒瘟病蠶區；
4. 施行浴種及卵面消毒；
5. 施行發病區蠶場消毒；

結果——利用各種比重方法，提選強壯種卵，淘汰弱種，減少病蠶之死亡率，育成絕對無軟化病及椒瘟病之蠶種。

丙. 降低微粒子病之毒率：

1. 施行顯微鏡複式逐蛾檢查法；
2. 應用亞賓蛾袋施行隔離產卵法；
3. 檢查微粒子病毒率，施行多面消毒；
4. 掃除蠶場遺糞污物，舉行消毒；

結果——防禦微粒子病之遺傳或傳染，育成絕對無微粒子病之強壯種子，增進蠶種之抗疫性。

丁. 培養純系之柞蠶品種：

1. 實施卵、蠶、繭、蛹、蛾、各體之優生選擇；
2. 用大量觀測法，在多代混血雜種內，選拔純種；
3. 施行分區飼育法，觀測其性狀，培育純種；
4. 測定雜種內優劣性之分離率；
5. 施行一代雜種法，推行農村飼育；

結果——可以明瞭柞蠶選種上之標準法則，供給純系強壯新品種及一代雜種，分佈農村，增加生產。

戊. 施行各種方式之比較飼育：

1. 分區飼育與混合飼育之比較；
2. 室內飼育與原野飼育之比較；
3. 科學化飼育與通俗化飼育之比較；

4. 早產卵與晚產卵之飼育比較；
5. 同一方式之易土飼育比較；
6. 飼料相異之飼育比較；

結果——可以明瞭合理之柞蠶飼育法，為指導農村改革舊法之標準法則。

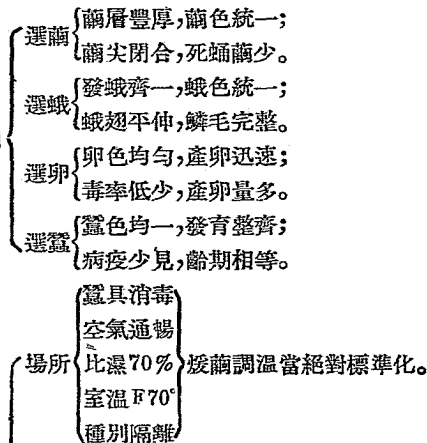
己。保護蠶兒，抵抗害敵：

1. 備製護蠶網，保護稚蠶，以禦蟲鳥；
2. 春秋捕殺黃蜂，燒燬蜂窩，蜂卵，等；
3. 冬季挖掘柞根，捕殺各種害蟲幼蟲；
4. 調查各種害蟲生活史，決定捕殺時期；
5. 研究抵抗鳥蟲害之方法；

結果——可以明瞭柞樅及育蠶上各種鳥蟲害，生命之變態，擇定捕殺期，指導農民撲滅工作，減少柞蠶之死亡率，增進蠶業之生產額。

## 二 改良柞蠶業之初步作法

甲. 選種提綱



- 乙. 製種簡綱
- 交配 { 嚴格選蛾  
切防雜配  
配四小時  
時刻劃一  
勤清蛾對
  - 產卵 { 用袋製法  
單蛾產卵  
蛾卵共藏  
容器清潔  
濕溫調勻
- 蛾翅伸張鱗毛乾燥後，方可交配。  
產卵後三天，舉行毒率顯微鏡檢驗。
- 丙. 蠶種處理
- 檢種 { 檢查胚子之發育，預算化蠶期；  
鏡檢母蛾，淘汰微粒子病之遺傳；  
檢查產卵母蛾有無軟化病症。
  - 浴種 { 用福爾馬林液1%，浸浴十分鐘；  
藥液消毒後，入清水漂洗十分鐘；  
液溫與氣溫校同後，浴種當注意。
  - 調理 { 早產之卵，當低溫保藏，抑制發育；  
遲產之卵，當加溫促其發育。
  - 孵卵 { 孵卵期當以櫟葉發芽期為標準；  
孵卵室溫以  $F75^{\circ}$  為標準；  
孵卵溫度當以70%為標準。
  - 觀察要點 { 勤察蠶場氣象，注意調節工作；  
勤察蠶體發育及食葉情形；  
預備消毒藥器具，預防蠶病傳染；  
預備紗網、獵器，抵抗鳥蟲害敵。
  - 蠶場選擇 { 正南西南蠶場，宜育春蠶；  
東南東北蠶場，宜育秋蠶；  
正西西北蠶場，春秋蠶均不宜。

- 丁. 蠶場管理
- 稚蠶保護 { 用正南低坡蠶場, 以禦寒風;  
勤分割移枝, 使食適當之嫩葉;  
套保護網, 以禦蟲鳥之害。
  - 眠起處理 { 眠期前後, 均忌移蠶勻蠶;  
預計眠期, 早移寬適柞墩;  
眠中當注意保護工作, 以免損蠶。
  - 飼料注意 { 一二三齡蠶, 宜飼冬芽嫩葉;  
四五齡壯蠶, 宜飼火芽嫩葉;  
五齡蠶, 當移返老梢冬芽樑墩;  
結繭老蠶, 當移上三年老梢樑墩。

## 第三章 柞 蠶 種

### 一 種繭之選擇

柞蠶以蛹體蟄於繭中，越冬春季，柞蛾產卵後，經十四天左右，即行化蠶；不若桑蠶卵之可以經夏秋冬久藏，至翌春孵化也。故柞蠶事業之經營，以種繭始，復以種繭終，是以柞蠶業之蠶種，應以種繭為基本，若種繭不良，育蠶必無良好之成果，枉勞心力而已。國內柞蠶業之不興，其原因實基於缺乏完善之改良蠶種機構，供應大量之強壯無毒種子，因是蠶農自留蠶種，固守陳法，以致無蠶不病，屢試屢敗，不堪收拾矣！故育蠶家欲得優良之收成，首當注意蠶種之選擇；選擇之法，惟有依照下列各條件施行之：

- 甲．選擇在育蠶期間，絕對未發見椒瘰病、軟化病、蠶區之種繭。
- 乙．選擇絕對無微粒子病傳染或遺傳之種繭。
- 丙．應向信譽卓著之柞蠶育種場選購種繭或種卵。
- 丁．應向本季蠶事豐收之蠶區採擇種繭。
- 戊．倘自己無選種之技能及儀器設備者，則絕對不能自己留種。

### 二 種繭優劣之鑑別

選擇種繭時，應照下列各款，判別其優劣：

繭形——優良之種繭，大都為紡錘形，繭尖閉合，上有長細之繭蒂。如繭形不正，繭尖鬆散者，概為劣性，不可留種。

繭粒——繭粒之大小，依種繭品種而異，故當依照其原品種繭之大小均勻者為宜，過大過小，與其原品種繭粒差次太遠者，不宜留種。

繭層——不論何種柞蠶種繭，其繭層終須厚薄均勻，方為佳種；繭層之厚薄不勻者，均為不良之證，不可留種。

繭重——鮮種繭之重量，依繭粒之大小及繭層之厚薄而不同；但無論如何，每千繭之重量，不能輕於六公斤，繭重愈少，則其種繭之死蛹愈

多；死蛹率愈多者，一可證明其種繭有軟化病或椒痘病，二可預知其種繭發蛾率減少。

蛹色——將種繭剖開，察驗蛹色，以深黃色為最佳，赤褐色者次之，黃赤二色間雜者最劣，不宜留種。

雌雄繭之比率——製種上對於種繭發蛾時雌雄蛾比率關係極大，蓋育蠶家之希望雌蛾數之比率高者，可以多得種卵，反之，雄蛾數之比率高者，則所得種卵少，頗不經濟；但另一方面更有益之證明，倘雄蛾之比率高時，即可證明該項種繭在幼蟲飼育時期，曾經發生過劇烈之病害，因雌蠶之死亡率，素比雄蠶之死亡率為多故也。如是，則雌雄繭之鑑別，亦為選擇種繭上之重要條件，茲將其鑑別之方法列述於下：

一。先自繭之外形上鑑別其雌雄，普通情形，雌繭大於雄繭，雄繭厚於雌繭，雄繭之繭蒂集而正，雌繭之繭蒂寬而偏，藉此數點，可得相當之判別。

如上述之方法，鑑別繭之雌雄，有發生懷疑時，再行剖開繭殼，檢察蠶蛹之形態，則可得更正確之判別。

二。蛹體腹部標記，在雌蛹腹部第十第十一環節之間無環線；但在第十一環節腹面，生有縱線一道，分明似由左右向中間包含之縫隙；但在雄蛹體第十一環節腹面，僅有環節界線而無縱線，在第十二環節腹面，則發現褐色小圓點一枚。

三。蛾眉外痕之標記，在雌蛹之眉痕長而狹，在雄蛹之眉痕短而寬，二者比較，非常顯明。

四。柞蠶業上，以雌繭佔百分率之多寡而定種繭之等級，茲姑規定於下：

雌繭佔四五%之種繭	優等
雌繭佔四〇%之種繭	一等
雌繭佔三五%之種繭	二等
雌繭佔三〇%之種繭	三等

種繭中雌繭率，低於三〇%者，不能留種。

五。柞蠶業上，以死蛹繭佔百分率之多寡而定種繭之等級，茲為規

定於下：

死蛹繭佔三%之種繭	優等
死蛹繭佔七%之種繭	一等
死蛹繭佔一〇%之種繭	二等
死蛹繭佔一五%之種繭	三等

種繭中死蛹率超過一五%以上者，則證爲劣等，不能留爲種繭。

### 三 種繭之處理

種繭由上述各種方法鑑定合格後，即當給以周密之處理，務須避免感受外界任何之惡影響，保護之，調理之，而後可製優良之蠶種，蓋種繭之選別、運輸、保藏、串掛、等方法，均足以影響蛹體之生理健康，及種繭出蛾後所得口繭繅絲成折大小等問題，故種繭之處理方法，大有注意之必要焉。

種繭之選別——種繭既鑑定合格後，第一步之手續，必先將種繭中之死蛹繭、薄皮繭、污爛繭、等如數選出，以免染污好繭及臭氣播揚，致招集經節蟲及鼠類等患，而於種繭之運輸上，亦可使安全。

種繭之運輸——中國柞蠶區域分布全國，業蠶業者往往向遠方採購種繭，相距數千里之遙，行經數月之久，故種繭之運輸問題尤爲重要。在運輸以前，首當預備繭籠，以荆條、柳條、及竹條、編成者爲最宜。繭籠之高度以〇.八〇呎，徑約〇.六〇呎爲宜，每籠之容積以裝貯五千繭約重二〇公斤以內者爲適當。蓋產柞蠶之區均在山嶺之中，在運輸上，每用人工肩挑，太大過重之繭籠，不易搬運也。若能在繭籠中心插入竹編之通氣小筒，則更爲妥善（氣筒之圓徑以十纏爲度），如是，可使空氣流通於繭籠中心，而種繭可免發生蒸熱之弊。

種繭運輸之時期，以秋末冬初爲最適宜，過早太遲，於種繭之蛹體生理上均有不利；蓋過早則天溫太高，種繭壘積於繭籠中，必因長途運輸而發生蒸熱，致蛹體死亡率激增，即使蛹體幸免死亡，然留至春期化蛾產卵時，成績非常惡劣，至幼蟲飼育時，易罹椒瘡病及軟化病而死亡；但運輸過遲，在次年早春時，亦每因天溫漸漸轉暖，蛹體隨而發育，以

致中途發蛾而遭損失，故運輸種繭之時期，必須特別注意。

若以運輸時之氣候溫度論，則以F表 32° 為最妥，最高不能超出F50°，最低不能低於F24°，其每日之平均溫度，須在 40° 左右，則種繭決不至發生意外也。

種繭之保藏——種繭在晚秋初冬之漸降溫度中，祇要種繭在貯藏上不使堆積太厚，則惡化問題較少。

種繭在未入暖種室以前，宜保藏於空氣流通溫度適當之貯藏室中，其主要條件乃在避免天然溫度之劇變，而致蛹體受刺激起生理的變化，但以著者歷年經驗所得，藏種上之濕度比溫度為嚴重，種繭保藏室中。當常常保持比濕表70%至80%之間，最為合適，最高不能越90%，最低不能低於60%，如是，可減少繭蛹在保藏時期之死亡率。

種繭保藏時期之標準溫度，則以F表 80° 以下，依夏、秋、冬、各季之漸降溫度，均無問題；但須避免不合當令的劇變溫度，以免蛹體受刺激而起生理上之變化，已列述於前。

種繭之翻動——種繭在貯藏時期，鋪置於繭架箔上，當時時翻動，使蛹體之置着點，常常轉換，而有活動之機會；蓋因柞蠶種以蛹體越冬，故種繭之貯藏期甚長（一化性蠶蛹之生命期達九個月以上）；倘蛹體缺少活動之機會，蛹體必因而起生理的變化，增加死蛹之百分率。茲將各時季應行翻動種繭之次數規定於下：

採繭後第一月至第四月內，每天翻動一次；採繭後第五月至第六月內，每五天翻動一次；採繭後第七月至第八月內，每十五天翻動一次；則可。

藏繭之處理法——種繭初自蠶坡上採下時，應每繭連包葉附着，不可剝去，將繭平鋪在繭箔中，厚度不得超過三繭相疊，倘設備夠用，則鋪置二繭相疊之厚度更好；太厚則易發生蒸熱之弊。

每一繭箔中，或每列同類之繭箔中，應置一紙牌，寫明品種名稱、容繭數量、及藏繭中經過日期、溫濕度等，記載愈詳明愈好，以便易於檢查；至已經收容種繭之繭箔，當依次安插於箔架中，架高約三呎，內分七層，每層摺以竹桿二根，以便安插繭箔。（圖 1）



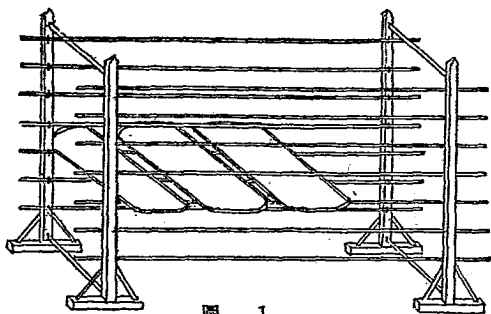


圖 1.

帶有包葉之種繭，照上述貯藏法，經三個月後，可將包葉剝除，同時將種繭中之死蛹繭及次劣繭等，一例用人工搖出，專留活蛹繭保藏之，如是以後，直至煖種前穿繭時，再行復搖一次，至每次搖出之死蛹繭數，均須詳細記載，并當算出其死蛹繭之百分率，以供逐年比較。

種繭之穿掛——在準備煖種以前，應將種繭穿成繭串，以便懸掛於煖種室。穿繭之法，將平鋪於繭箔上之種繭，用粗棉線或細麻線就繭之下中部繭衣上穿之，勿傷繭層，應穿浮絲，須排列整齊，使成三輪或四輪形，均可。繭蒂部須向外四射，略向下傾斜勢，如是則出蛾時之蛾尿瀉出繭外，不致存留繭中而傷絲質。（圖 2. 3.）

每串繭數平均以三百繭為宜，每串之長度約在一公尺半左右。穿成之繭串，仍平置於繭箔中，暫不懸掛，以便時常調換位置，使受均勻之溫度，如是直至室溫加上 F 表  $65^{\circ}$  時，檢查蛹胃內之宿食完全溶化，卵巢管漸漸逸出母腺囊，得以認清卵管支之支數時，始將繭

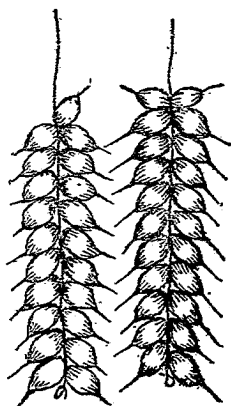


圖 2. 圖 3.

串掛於繭架之活桿上。

藏繭室與煖種室，在大規模之製種場中，各設專用房屋，使工作周轉便利；但在小規模之煖種場中，則藏繭與煖種可在同一房屋內，不過將繭架位置及加溫火爐等設備，臨時調換補置之。

#### 四 煖種繭之方法

春季所結之繭，供給秋季製種用者，稱爲秋種繭；秋季所結之繭，供給翌年春季製種用者，或一化性種春季所結之繭供爲翌年春季製種用者，均爲春種繭。因春秋蠶季之不同，其化蛾製種之方法亦各異，蓋秋蠶種在夏季製種時，則因天溫甚高，無須加溫煖種，種繭亦隨天然之氣溫而自行化蛾，其經過之時期甚短，只要管理其交配與產卵，故手續較爲簡易；但春蠶種製種時，適在冬春之交，當時天溫過低，種繭必經人工加溫催煖後，方能化蛾產卵，其經過之時期既長，而手續又極複雜，故本節專爲春種繭煖種而言之。

春季煖種繭時，對於時期之遲早，煖種場所設備之籌製，煖種室溫濕度增加之方式，大有關係於種卵之健康，與全年飼蠶育種之成績大有影響也。

煖種之時期——春季煖種之時期，隨各柞蠶區地方氣候轉暖之遲早，柞樛發芽之情形而定：若在北緯卅七度至四十度之間，春季轉煖較遲（如山東北部至遼寧南部各地），煖種期應自三月一日至三月十五日加溫，計煖至四月十日至四月廿日前後發蛾，俗稱“清明蛾子穀雨蠶”。若在北緯廿五度至三十度之間，春季轉暖期較前者更早，然天溫之上升或下降，每隨氣候之陰晴而驟變，故柞樛之開芽期并不甚迅速（如四川之南部至貴州北部各柞蠶區），其煖種期應自一月十日至一月十五日起加溫，計煖至二月十日至二月二十五日前後發蛾，俗稱“驚蟄蛾子春分蠶”。照以上所述之時期，均係著者自民國十八年起，先後親歷各柞蠶區實地養蠶之記載，并無出入；但余所規定之煖種期，每較民間略早一星期，以便於產卵製種後留有充分之時間，可行檢種、浴種、消毒、之工程，而使從容催青孵化也。

煖種之溫度——種繭催煖之溫度與蛹體之發育，化蛾之健康，直接影響卵子之先天，關係至為重大，故煖種加溫當有一定而合理之標準，不宜過急，亦不宜過緩，使蛹體感受適宜之溫度，漸漸發育而化蛾，否則蛾體必限於虛弱及發蛾遲早不齊等弊。

依著者歷年來研究之經驗，規定煖種加溫次序表，自 F 表五十度之天溫為起點，逐漸增加，每天加半度，至 F 表七十五度時，即能大批發蛾。以余經驗之保證，在蛹體變蛾之生理上，非常適合，歷年來所得結果，非常圓滿，茲附順溫煖種昇溫次序表於下：

順溫煖種昇溫次序表

月	日	溫	度
3	10	F.	50°
	11	"	50°
	12	"	51°
	13	"	51°
	14	"	52°
	15	"	52°
	16	"	53°
	17	"	53°
	18	"	54°
	19	"	54°
	20	"	55°
	21	"	55°
	22	"	56°
	23	"	56°
	24	"	57°
	25	"	57°
	26	"	58°
	27	"	58°
	28	"	59°
	29	"	59°
	30	"	60°
	31	"	60°

月	日	溫	度
4	1	F.	61°
	2	"	61°
	3	"	62°
	4	"	62°
	5	"	63°
	6	"	63°
	7	"	64°
	8	"	64°
	9	"	65°
	10	"	66°
	11	"	67°
	12	"	68°
	13	"	69°
	14	"	70°
	15	"	71°
	16	"	71°
	17	"	72°
	18	"	72°
	19	"	73°
	20	"	74°
	21	"	75°
	22	"	75°
	23	"	74°

煖種之濕度——煖種室內應維持之濕度，與煖種溫度有同等之重要，蓋因蛹體感受溫度而發育變蛾，此時呼吸特盛，應有適量之水素供給吸收，方合其正軌的生理衛生之條件；是以煖種室中濕度過低，則蛹體化蛾時脫皮困難，甚則蛻蛾斃於口繭上，過濕則蛹體中不需要之水分及炭素艱於排發，亦易使蛹體受窒斃之害，故當特別注意焉！

煖種室內最適宜之濕度，以保持比濕表 $70^{\circ}$ 至 $75^{\circ}$ （即 $70^{\circ}$ — $75^{\circ}$ ）之間，溫濕二表相差二度至四度。

煖種室內溫濕度之管理——在煖種時期，負技術責任者，當隨時注意煖種室溫濕度之調查。此種勤務，極其重要，當每二小時記錄一次：如室溫超出標準時，當立即設法降低（降溫之法，進風、排氣、撤火器），使合於標準為度；如溫度降落太低時，當立即補足之（昇溫之法，關閉排氣筒，加足火力，增加火器等）。如濕度太低時，當立即補濕，（補濕之法，掛濕布，噴水霧，閉排氣筒）；如濕度太高時，當即排濕（排濕之法，放置生石灰箱，撤濕布，加溫，開放排氣筒等）。務使合於標準溫濕度為是。

在調節煖種之溫濕度時，管理者當時時檢閱溫度計，不能離開工作地，務須於半小時內不再變動時為止。

依著者歷年來煖種經驗論，在煖種開始初期十天內，室內之溫度常常超越標準，中期二十天內，濕度適中，在最後十餘天內，濕度每較標準濕度為低，故應特別注意。

溫濕度記載表之說明與用法——檢定煖種室之溫濕度，著者為試驗上易於明確計，特製定一種溫濕度記載表，此表係一張小方格紙，表之左方，註明溫濕度，每格代表一度，向右橫列，每方格代表時數，在記載時，就溫濕度高低之地位，向右橫推，記錄於代表時數之小方格中，溫度以紅點示之，濕度以藍點示之，每次記錄之紅藍色點，隨時以紅藍線連絡之，管理員在記錄時，應絕對調查正確，不可存敷衍或苟且之心理，以免失去記載溫濕度之意義，致損害蛹體變蛾中之生理，而釀成惡劣之結果，是則尤應注意者也。

煖種繭之場所及設備——為煖種室用之房屋，以易於調節溫濕度，易於調節空氣，其地位須高爽為要，場所既擇定適當後，更當從事於加溫排氣之專門設備，以便維持合理的煖種條件。

甲。煖種室之空氣，須有對流之可能，故室之頂部須有天花板，下鋪地板；牆根須有進氣門，房頂需有排氣筒之裝置。

乙。煖種室須長方形，其最合理之規定，室高四呎，室深五呎，室長六呎，其立體容積為一千二百呎立方積，得煖種繭五萬粒。

丙。 煖種室之火爐，應設在室之中心，火爐上空，適為排氣窗口，火爐之烟突，可直通於窗口中，穿出房頂，如是則空氣溫濕度之調節便利。

丁。 煖種室加溫火爐之設備有多種：1. 燒木炭或炭球之火缸（此為最通俗之方法）；2. 燒木柴之火坑裝置（為膠東、遼寧、通常應用者）；3. 燃煤炭之鐵鑄火爐（調節溫度較難）；4. 蒸氣引導管在室外裝置一種特殊裝置之蒸氣發生器，用鐵管導入煖種室之四周或中心（此為最新式之傳熱裝置，惟設備費太貴）。

以上各種之方法，為設置之原則，應視經濟環境及管理技術如何，而採取之。

## 五 製種上之技術與管理

本章以上所述各節，均為柞蠶業製種上之先決問題，自種繭之選擇處理，至煖種繭之方法等技術；本節所述乃專為製種科學內技術，及製種方法之管理是也。茲分別詳敘於後：

**出蛾之管理** 煖種溫度自  $F$  表  $50^{\circ}$  逐日加溫，每天半度，昇至七四度時，柞蠶蛾開始自繭中鑽出，匍匐在繭串上；在室溫  $F$  表  $74^{\circ}$  中，約經一小時至二小時間，蛾體鱗毛乾燥，蛾翅亦同時平展，雄蛾乃飛翔於室內，尋覓雌蛾而交配。吾製種家為欲得同一素質之蠶卵，更為便於生理病理上之選擇，而得強壯之蠶質計，故當以合理之方法管理之。

**檢蛾**——先將鱗翅將乾之雄蛾一律檢閉於蛾筐中，以免飛舞亂配，後將鱗翅完全乾燥之雌蛾收檢於另一蛾筐中，每筐以二百蛾為標準，但雄蛾每筐中須多檢十只，以便成對迅速。羣蛾中見有鱗翅捲縮及腹部光禿者，一律淘汰之。

**交配**——柞蠶蛾交配時，先將蛾筐揭開，於是將雌雄蛾筐對合蓋好，置於交配室中，任其交配。經半小時，啓其筐蓋，將成對之蛾提出，陳列於專用之交配筐中，或陳列於交配室四壁之交配簾上；必淺排整齊，可檢查蛾對；如有脫對時，可重配之。必須標明成對之時刻，在  $F$  表七四度中，經八小時，足夠受精，此時，當用人工割愛。

**產卵**——蛾對用人工割愛後，當管制其產卵。余歷年來因欲明瞭各

蛾之產卵實況，并為易於用顯微鏡檢查產卵後之母蛾病毒起見，故採用先哲巴斯德先生之隔離產卵法：特製一種簡單之蛾袋，定名曰亞賓式蛾袋；將割愛後之母蛾投入袋中，閉其口，使之產卵，如是可無產卵混亂之弊；并將產卵蛾袋用針線穿之，每串一百袋，掛於產卵室之四壁上，亦須標明母蛾入袋之時刻。

亞賓式蛾袋以桑皮紙或牛皮紙粘製之，如中式信封狀，長度十四種，寬度十種，粘製後，在袋上鑽細孔十五個，以便流通空氣。

在 F 表 74° 之溫度中，母蛾在卵袋中產卵，經二晝夜即完畢，復經一晝夜即將產卵之蛾袋移掛於 F 字表五〇度之低溫室中保藏，抑制胚子之發育，以待顯微鏡之檢查。

顯微鏡檢查蛾病 母蛾產卵於亞賓式蛾袋中，經一星期後，蛾體生命漸將殆斃，而蛾體中如有微粒子病之寄生遺傳者，其孢子已成正規之形態，故依余經驗所及，用顯微鏡檢查蛾病之工作，當由此開始。

檢查蛾病應用之設備——黑漆無光長桌一張，軟墊自由升降椅一張，五

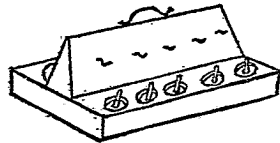


圖 4. 磨蛾器

百倍顯微鏡一架，磨蛾器三十副，磨蛾臺一張，五呎水筒（帶膠皮管及活塞頭）一具，洗滌水缸及水盆三只，鉗子小剪各二把，離心力沉澱器一架，磨蛾器之架三具，每具裝磨器十套，苛性鉀液 B24°500cc 玻璃梢子盒二套，蓋玻片三百塊，載玻片一百塊，以上各物為配備一架顯微鏡之用。（圖 4.）

顯微鏡使用法——顯微鏡係檢查器體有無病毒之利器，故學蠶者應有使用顯微鏡之常識，今特簡單說明於下：

1. 接眼鏡，提吸光線擴大物象接近眼視之利器。
2. 鏡筒，為通過光線及物象之徑道。
3. 微動螺絲，校正接物鏡，接近物象，顯示清楚之工具。
4. 鏡筒架，為

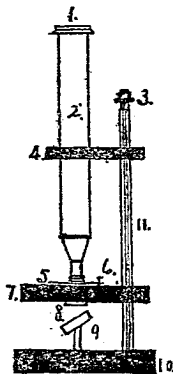


圖 5. 顯微鏡

執柱顯微鏡之基架。5. 接物鏡，擴大并聚集物象送入接眼鏡之重要工具。6. 玻片夾，夾住載玻片之用。7. 鏡臺，放置載物玻片之用。8. 集光器，聚集光線及收光之器具。9. 迴光鏡，或稱收光鏡，吸收光線反射入顯微鏡中之利器。10. 鏡座，為顯微鏡之座基。11. 鏡柱，為扶持顯微鏡之樞柱。(圖 5.)

在使用顯微鏡時，先將檢查物體置於載玻片上，覆以蓋玻片一塊，於是將鏡筒提起一耀，將玻片放在鏡臺上，接物鏡頭之下，用玻片覆夾持之，使不得移動。次將鏡筒落下，使接物時接近玻片，用眼窺視接眼鏡，撥動鏡下之迴光鏡，使外面光線射入鏡筒十分明亮為度。復用右大拇指與食指轉動螺絲，徐徐上下，至鏡中檢查物象顯示清楚準確為止。於是判別物象，達到顯微鏡檢查之目的。

檢查蛾病之手續——將逐一蛾袋中已產卵之母蛾取出，摘其腹部之下半節，投入磨蛾器中碾碎之，加入清水 2 c. c. 苛性鉀液三滴，消毀其蛾腹中之脂肪及碎片雜質，於是將磨蛾器之臼，連產卵蛾袋，吸乳棒，裝在磨蛾器之架上，裝滿十套，即將送至檢查桌上。檢查員即將磨蛾器臼中液用乳棒點一小滴於載玻片上，每玻片點三隻蛾之臼中液，每一點液面蓋一蓋玻片，檢查玻片如是預備，即移置於顯微鏡之鏡臺上，校光窺視之，每蛾液滴須查五個鏡面。如無微粒子病孢子之踪跡，則判為無毒，隨時將蛾袋取下，投入無毒卵筐中。倘見有微粒子孢子之形跡，則將蛾袋留在臼架上，由碾蛾員將磨蛾臼架收去時，將蛾袋投在有毒卵筐中。

有毒蛾袋與無毒蛾袋之處置——每批蛾袋檢查結束後，先將有毒蛾袋之蠶卵悉數燒燬，無須加工處理；但無毒蛾袋中之蠶卵，當立即脫粒置於容卵器中，以待浴種消毒，並將無毒蛾袋查明數目，與有毒蛾袋一併登記，隨時比算百分毒率，以定蠶種之優劣。

無毒蠶卵之浴種——蠶卵既已由蛾袋上脫粒後，即容於卵箔中，因育蠶季節之迫近，故浴種手續刻不容緩，斯時當將蠶卵浸入流水中洗滌之，洗卵水之溫度，應與當時天溫校正同溫，以免胚子受冷熱之刺激而起生理的變化，此宜注意浴種時間之久暫，須以卵面之褐色洗清為度，在此時浮於水面之輕卵，當隨時淘汰之。

卵面消毒——依余歷年來研究，預防柞蠶椒瘟病軟化病之經驗所得，應在蠶卵浴種後，隨時舉行卵面消毒。其法以百分之〇·五至百分之一之福爾馬林液盛於磁盆中。將蠶卵侵入，經五分鐘即取出，更在清水中沖洗後，鋪置於粗稀棉布上陰乾之，即可；但產卵日期之批號種別，切勿混亂。

蠶種單位之分量——今日我國各柞蠶區沿用蠶種卵量之單位，均以筐名之，每筐自三百母蛾至五百母蛾之產卵量不等，依余歷年來之經驗所得，對於數百母蛾混合產卵之方法，絕對不可應用，蓋非惟卵量輕重不一，且對於一切遺傳性、傾向性、及傳染性、之蠶病，無法消毒，故當從嚴取締之。

茲據本節各項所述之製種技術管理，均為消滅各種蠶病之傳染與遺傳而設計，故余早已規定蠶種卵之單位，以重量為標準。每一個蠶種卵之單位為一市斤（即半公斤），每一個蠶種單位，約容蠶卵五萬粒之譜。

蠶種單位之容器——蠶卵之容器為一箇長方形之木筐，長度四〇

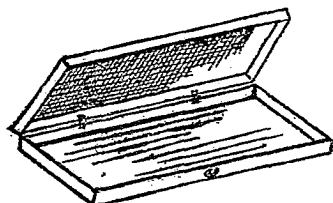


圖 6 卵 盒

裡，寬度二五裡，高度五裡，（為五〇〇〇裡立方容積），足夠貯容蠶卵一市斤，（即余所規定之一箇蠶種單位），容器之上框為蓋，高一五裡，以上幔細紗布，以便流通空氣。下框為底，高為三·五裡，底下釘以薄板，以貯蠶卵。（圖 6.）



## 第四章 柞蠶卵之生理解剖

### 一 柞蠶卵之表形

柞蠶蛾所產之卵，俗稱蠶種，或亦稱蠶卵，其形橢圓而略扁，一端稍鈍，其直徑約二·五至三耗，厚度約一·五耗，但每隨品種之不同而略異。(圖7)

### 二 柞蠶卵之色澤

蠶卵由母蛾生產後，皆為淡櫻色或深褐色；但此卵色，乃殼外附着膠質之本色，并非蠶卵之固有色也；倘將卵殼外之膠漆質洗去，則現淡白色或淡灰色二種，此乃柞蠶卵之固有色也。

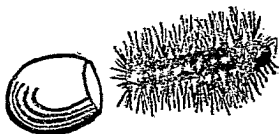


圖 7. 初出殼之雜蠶

### 三 柞蠶卵之重量

蠶卵之重量約以九五粒至一二〇粒稱一克，亦隨蠶卵之品種而不同，在同一蠶種飼育於不同之地域，其卵重亦異之。茲將著者於民國廿四年在河南省第三區農林局柞蠶實驗室調查之結果，摘錄於下：

克魯青蠶種	一克內之卵數為九九·五粒；
安東淡青種	一克內之卵數為一二〇粒；
河南黃蠶種	一克內之卵數為一〇八粒；
貴州橙紅種	一克內之卵數為九五·五粒；
威海銀白種	一克內之卵數為一二四粒。

以上均係產卵後一星期之蠶卵調查結果。

### 四 柞蠶卵之構造

新產之蠶卵，其構造可分為內外二部分：內容一種漿液；外包一層極堅韌之卵殼。

**卵殼** 卵殼爲一層半透明之薄膜，其天然性質之組合，爲一種角素 Chitine 成之，與吾人之毛髮指甲之成分相同。此種原質，能溶化於苛性鉀三〇%之溶液中，加溫使沸，將蠶卵侵入，約經十數秒鐘後，卵殼即起變化，經五分鐘後，卵殼即時溶解。（圖 8.）

帝果米諾夫氏曾將柞蠶卵殼分析後，所得之化學元素如下：

碳C. 50.8% 氫H 6.27%  
氮N. 16.42%

卵殼之原質，係由於卵巢管內壁之上皮細胞 *Les cellules épithé-  
liabes de l'ovaire* 所分泌而得，並因其每一細胞內容自十二至二十個腺胞 *Alvo'ole* 其分泌角素組成卵殼後，卵殼面上仍保留一種斷續成塊之

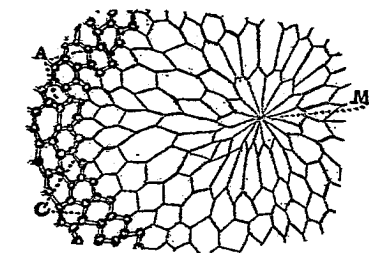


圖 9. 顯微鏡下卵殼之狀態：

A. 氣孔. M. 卵門. C. 氣溝.

多角斑紋，此種斑紋，形狀甚整齊，以五角六角形者居多數，七角形者亦有之，卵殼似由許多多角體之細胞集合而成，作蜂窩狀，在每一多角體細胞與各多角體細胞湊合處，由一氣溝介繞四周，貫通卵殼之全面，在每一個多角體細胞之各個角部，各生氣孔一個，孔之外口大而內口小，其內口之底與氣溝相接合，爲空氣透入卵內之孔隙。（圖 9.）

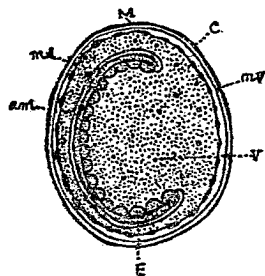


圖 8. M. 卵門. E. 胚芽. V. 卵黃  
C. 卵殼. mv. 卵黃膜.  
ms. 漿液膜. am. 羊膜.

在卵殼之一端微凹處，則發見密集菊花形之斑紋，排列有次序。其中央集點處作花蕊狀者，即卵門 *Micropyle* 之跡也。在卵門之四周，具有菊花瓣形之斑紋五層，其構造較卵殼之其他部分爲簡單，僅可見各斑紋之介痕，並無氣溝及氣孔之組織；卵門在產卵以前受精以後方閉合，當稚蠶孵化時，亦由此嚙破卵

在卵殼之一端微凹處，則

殼而鑽出。

卵殼之外面，附着一層膠漆質 Vernis，此種物質係由母蛾體中輸卵管 Tubes ovabiques 兩傍之膠漆液腺 Glandes mucipares 分泌而出，當產卵時，蠶卵經該項腺管口時，塗附而得之，蠶卵產出後，即賴以粘着於他物之上；此項膠漆質之粘着力甚強，作深褐色，故卵面上因而染為褐色；但蠶卵一經浴種消毒後，膠漆質即易脫落，褐色亦同時退去。

## 五 柞蠶卵之內容

卵殼之內廓覆被一層薄膜，包容卵中所有之漿液，稱之曰“卵黃膜” La membrane Vitallne。

若將蠶卵中所容之半流動狀液，察之於五百倍顯微鏡中，則可見無數之細球粒，與鳥卵中之卵黃相似，此項球粒之大小不一，各個球粒附着一層漿液物質，旋自集合而成爲粘氣球體，形似多核細胞球，浮游於蛋白質中，漸漸組合成卵黃 Vitellus，爲胚子營養之物質也。

在卵黃膜之下層，覆着一層灰色細胞膜，稱之曰“漿液膜” La membrane sereuse 此項漿液膜，能在產卵後相當時期內起變色之作用，但在產卵後若干天內並不顯著，必須至胚子之發育旺盛，在孵化前二三日內，其變色之作用由是始，漿液膜上之細胞漸成爲深灰色，但不若桑蠶卵能使其變色作用影射於卵殼上，蓋因柞蠶卵殼壁之組織較厚，並因其卵上附着之褐色膠漆質亦甚濃厚故也。（圖10）

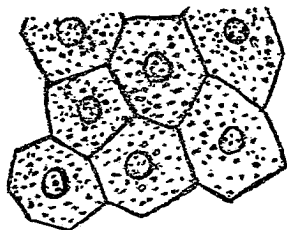


圖 10. 漿液膜

胚子在產卵後，僅能見羣集多數細胞球粒組帶狀，侵溶於卵黃液中，依其發育之程度，漸漸浮露於卵黃液之面上，處於反向着卵門之一邊，並漸漸吸收卵黃球之營養而繁殖，藉以組成完全之胚芽 Strie germinale。

蠶卵在產生後三四天至稚蠶孵化前三四天，均保持以下之狀態：

甲。一層極堅韌之卵殼，用以保護蠶卵中之各種物質；

- 乙。一層極薄之卵黃膜，用以隔離卵殼與內容物；  
 丙。一層漿液膜，由許多多角形大細胞組合而成；  
 丁。卵黃由許多單核或多核球形細胞，組合而成胚子之營養物質，助長胚子之發育；  
 戊。一條胚帶漸漸發育而成胚子；  
 己。在胚帶之外弦，生有羊膜一層。

## 六 柞蠶卵各部之來歷及其胚子之形成

若欲完全明瞭蠶卵各部之構造，則當追索研究其各部之來歷；茲將蠶卵由卵巢管中起源，逐漸組立胚芽，更進而由雌蠶蛾產出具有生命之卵子，在蠶兒胚生學及生理學上有研究之必要者，分別述之於下：

卵巢管 蠶卵產生於雌蠶蛾之卵巢管 *Les tubes ovariens* 中。管有八支，每管容卵三十粒左右，分成二束，每束四支，各具喇叭管一根。復由兩喇叭管合併成一單管，稱之曰輸卵管。此管之外口，處於雌蛾腹部後極端肛門之下，為產卵之出口處，沿輸卵管直道一帶，為交尾囊、貯精囊、及膠漆質腺、三者之總關口，但蠶卵各部之起源，曾經多數學者之追索研究，其所得之結果，知在蠶體第五齡時期，已可在其母腺囊 *Les capsules génitales* 中尋覓蠶卵之起發點。（圖11。）

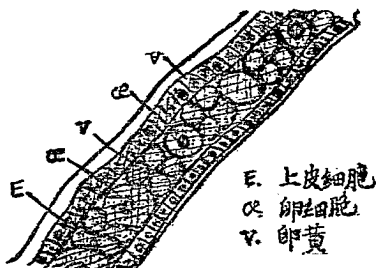


圖 11. 第五齡蠶母腺囊之前段卵管：

卵細胞 在最初時，蠶卵在母腺囊中，只具一個附繞着原形質之單細胞，稱之曰芽細胞 *Les cellules germinales* 與母腺囊卵管內之上皮細胞 *Les cellules épithéliales* 相混合，每致不易鑑別；但距母腺囊卵管之極端稍遠處，則可見芽。細胞之形跡較前者略大；成一個具有細胞仁之球核，圍繞着一圍有核細胞，一若中心球核之附屬物。此項細胞中之一

部份組織卵黃，供爲芽細胞之營養物，一任其逐漸吸收發育而成爲卵細胞 *Les cellules-oeufs*；另一部分之細胞漸由羣集而自解圍，附着於母腺囊膜之內壁，而成爲小囊形，名曰“濾胞” *Le follicule*。在濾胞之前半區，可覓見卵細胞，在濾胞之後半區，可覓見多數之卵細胞，即卵黃球，是爲蠶卵初步之形成。

當蠶兒結繭變蛹之時期，卵巢管已十分發達，此時已可分明蠶卵細胞包被於卵巢管之上皮細胞內。即由上皮細胞，分泌出一種角質素，圍繞於卵之四周，卵殼漸漸包合，成爲一個整個之蠶卵；僅留一端之極頂處不閉，是即卵門，直至雌雄蛾交配後，爲精子突入卵中之道口；但在精子突入後，蠶卵產出時，卵門經輸卵管之緊壓下壓而關閉。

當卵巢管之上皮細胞分泌出一種角質素組織成卵殼之初，其體軟薄似一層白色韌皮膜，至卵殼完成後漸漸硬固；當角質素分泌殆盡時，卵巢管之上皮細胞囊即行破裂，使蠶卵經喇叭管而入於輸卵管內，以便下產，至所有之卵粒完全產畢後，卵管內之殘渣物等，均隨時自然銷毀。

**胚葉膜胚基及其被膜之構成** 蠶卵將達成熟時期，四周由卵殼包被，僅留一卵門開放，內容營養細胞圍繞着卵細胞，組成雌胚球 *Lepx-onucléus femelle*，當雌雄蛾交配後，精子 *Les zoopermes* 由卵門突入，即成第二胚球，名之曰“雄胚球” *Lepronucléus male*，未幾，雌雄二胚球乃融合而組成一新核，名之曰“分裂核” *Le nucléus ségmentation*。在產卵後二小時，分裂核即起分裂之作用，由一分裂爲二，由二分裂爲四，由四分裂爲八，由八分裂爲十六，由十六分裂爲三十二，而六十四，而一百二十八，如是反復分裂，遂成爲無數之細胞核，名之曰“胚葉細胞” *Les cellules blastoermiques*。此項細胞核，即時漸漸透出卵黃液，排列於卵黃膜之下面。如此分裂式，在胚生學上稱爲表面分裂 *La ségmentation superficielle*。在產卵廿四小時內，此項胚葉細胞已將卵黃全部包圍，組成胚葉膜 *La membrane blastodermique*，是爲胚基形成之基礎。

胚葉膜爲胚基及一切被膜之起發點，在產卵起二十四小時後，胚葉細胞更起極大之變化，漸向胚葉膜之一部分上面集聚，增加其厚度，漸

作C狀，凹陷於卵黃液中，至產卵後三十六小時，胚基已組織成立，名之曰胚芽 *Le germe*，形似綳帶，至其餘原與胚帶相連之胚葉膜，更漸向胚芽之上背面包摺接合，成爲二層隔膜，附着於卵窩四周之一層薄膜，漸起有染色體之作用者，卽成爲漿液膜，其他附着於胚芽外弦之一層薄膜，名之曰“羊膜” *Lamnios*。

是時漿液膜構成閉袋狀，充滿多角體之紫色細胞，能使其色澤影射於卵殼上，而使卵面變色，在桑蠶種卵達精足時期，其卵殼上卽透視一種赤豆色或紫褐色灰色等色澤，隨品種而不同；但在柞蠶卵上，因卵殼之組織較厚，雖先去卵面上褐色膠質，然其變色之影射作用，終不若桑蠶卵之顯著。（圖12）

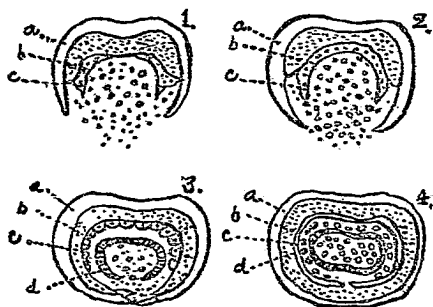


圖 12. 各胚葉形成之次序：

1. 2. a. 羊膜. b. 上胚葉. c. 下胚葉.  
3. 4. a. 羊膜. b. 外胚葉. c. 中胚葉. d. 內胚葉.

**胚子之發育** 柞蠶蛾在人工支配之下，雖

雄交尾受精割愛而後產卵。在F字表74°之室溫中，經三十六小時左右，胚子呈長方形而兩端膨大，如棍棒狀，其大之一端曰“頭褶”，小之一端曰“尾褶”，形似C字。胚子之中心線有念珠狀之組織，蓋由背溝陷入而發生者，於是在上之組織曰“上胚葉”，其念珠狀組織曰“下胚葉”。更由胚子之背面觀之，則現十八環節，隱約可分明，此時胚子之長度，達卵周四分之三內外，此後胚子之外形無甚變化；但內部之組織稍有變更，胚子之背溝漸漸閉合，上下胚葉完全分離，於是下胚葉橫滿上胚葉之內廓，由此上胚葉改成外胚葉，下胚葉改成中胚葉，是爲胚子之成立。胚子發育度，達十分之〇。

胚子至孵卵之際，復稍收縮，而向輻發達，其中胚葉分雖於左右，體之中線有神經溝，頭褶之前端，尾褶之中央，先後生外胚葉之陷入，是爲

前後胃之形成。胚子之發育度，達十分之一。

在前後胃形成之同時，胚子之前七節各生突起一對，由是更減體長而增體幅，其突起亦漸膨大，頭褶之前端，更生角狀突起一對，其生於第一環節上者，為初步觸鬚 *ant* 及上唇 *LS*；其生於二三四環節上之突起，為上下腮及下唇 *ms 1. ms 2. Li*；其生於第五六七環節上之突起，則為胸足三對 *Z1. Z2. Z3*，是為胸足觸鬚及口器之形成。胚子之發育度達十分之二。

以上七節之突起發生後，更於其他各環節各生突起，於是十八環節上均生有突起，但在第八、九及十四、十五、十六、十七、環節上之突起皆漸縮小，僅在第十、十一、十二、十三、及十八、環節留有突起，成為腹足與尾足，*ZV ZA*，是為腹足之形成。胚子之發育度，達十分之三。

胚子發育至以上程度時，則短縮而伸直，前四節合而為前頭，羊膜延伸於前後左右，腦神經球由此而成，腹部神經球亦造有基礎；前後胃陷入之下底，生一特別組織，使前後胃相接合，組成完全之消化器官，其下唇之中央，亦起外胚葉之陷入，組成絲腺之初步，是為神經球、消化器、及絲腺、之形成。胚子發育度，達十分之四。

胚子發育至以上程度時，即在孵卵期第五六天之間（春蠶），此時胚子乃轉其位置，前在左側者，轉為右側，原在右側者，轉為左側，同時胚子之背腹面更隨卵殼之心軸線而反轉，其腹面向內，背面向外，與蠶兒之背腹面，同是為胚子之反轉期。其發育度，達十分之五。

胚子發育至以上程度時，胃之上背面尚未癒合，卵黃球集合於成胃之部分，腹部神經球遂成半圓形，羊膜則仍伸長，僅第二胸部之背面為胃與體外卵黃球相通之處。胚子發育度，達十分之六。

胚子之反轉未終了以前，外胚葉陷入，形成氣門之基礎，其陷入之尖端，向左右分枝，呈“丁”字狀，各與鄰節之分枝端相接，連成為灰白色部，在氣門之基部發出許多之氣管分枝，至孵化前五六日內，氣門已顯然可辨別，是為呼吸氣管之形成。胚子之發育度，達十分之七。

胚子之發育至中胃之背面開始癒合時，則中胚葉在體之兩側，向左右伸長為管狀，組成背脈管，於是在一定之時期內，又形成生殖器官之

本部，即母腺囊；但卵巢口及辜丸尚難分別，是為背脈管及生殖器之形成，胚子發育至此，約在孵化前三四天，於是臍孔漸漸癒合，胚子與卵內之卵黃由此隔離，惟中胃與前後胃尚未完全貫通，其上臑是基部發生，上胚葉陷入，形成唾腺之導管，後部胃管亦生，陷入腎臟管或尿管，由此胚子之胸部顯分三環節，尾部三環節合而為一，神經節已分布每節，成為一球，配置於一定之地位，以神經絲聯絡之，此神經分支之狀態，亦可察見矣！是為諸器官之形成。其胚子發育度，達十分之八。

至稚蠶孵化前三天內，體面適生叢毛；脚端生爪。至孵化前一天，頭部成堅固之角素板，稚蠶已完全成立，遂有呼吸空氣之能力，於是乃食蠶卵內剩餘之卵黃，及一切皮膜，更用其嚙下時之壓力，襲擊卵門。當稚蠶破殼以前，卵面現白褐色，卵面微陷，有凹痕，不久稚蠶乃嚙破卵門部之卵殼而出。胚子之發育，乃自十分之九至十分之十。

茲將柞蠶卵胚子各期發育之程序繪圖於後，(參閱第五章蠶卵胚子之解剖法，及胚子染色配合法各節，以供實驗)，右列各圖，均係解剖後，在顯微鏡中測繪之，約比原形擴大二百倍之譜。

圖13. 柞蠶胚子之發育順序一：

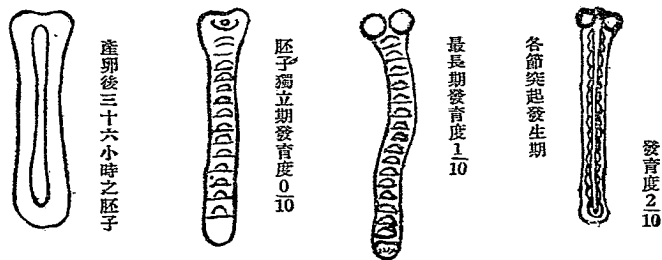
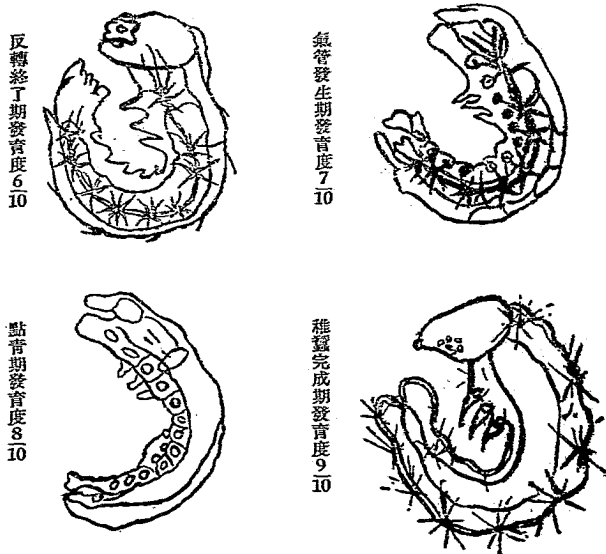






圖 14. 柞蠶胚子之發育程序二：

胚子反轉終了期  $\frac{6}{10}$  至稚蠶孵化前  $\frac{9}{10}$  為止。



## 第五章 孵 卵

孵卵俗稱催青，將蠶卵置於溫暖之所，催其化蠶之謂也。在柞蠶業上之孵卵工程，須於製種工程完竣後行之。孵卵工程上應注意之點，即在孵卵之期，孵卵之方法，孵卵之溫濕度，及稚蠶孵化後收拾上樸墩之方法等是也。茲姑分述於下：

**孵卵之時期** 孵卵之時期隨各地援種時期而定之，但各地季節轉暖之遲早，及柞樺發芽之情形，亦不可忽視，蓋天溫之適宜，與飼料之供給，均為飼養柞蠶上之先決問題。

在膠東、遼寧、各地，清明前後加溫孵卵；在豫南、鄂北、陝南、各地，春分前後加溫孵卵；在川南、黔北、各地，驚蟄前後加溫孵卵。

**孵卵之方法** 孵卵之方法，視蠶卵數量之多少而不同，如孵卵量在二十個單位（每個蠶卵單位市秤一斤或半公斤）以上者，則可在易於調節溫度之小室內行之，是謂“孵卵室”，卵量愈多，孵卵室愈大；如孵卵量在十個單位以下者，則可用孵卵器行之。

孵卵室——孵卵室之大小，視孵卵量之多少而設計之，不論其室之大小，其原則相同，茲分別述之於下：

一。孵卵室之容積與孵卵量之比算，依余實驗之結果，在 F 表 74° 以下之室溫中，則每一立方呎容積之空氣內，得容納二個單位（約十萬粒蠶繭之譜），孵援之，多則以此類推。

二。孵卵室以長方形為宜，但不可太深。室門開在一端之中央，門之對面為一窗戶。室頂應有天花板，其中心開一排氣筒；火爐築於室之地中心，對着排氣筒，火爐之烟突可通入排氣筒，而出屋頂。室之牆邊下部應開進氣洞，上有活門，可以關閉，於必要時，可與排氣筒循環換氣。室之左右兩牆邊，各設木架一列，每列架上分若干層，每層距離三〇釐，以竹桿分架之，每層架上鋪以竹編之蓆，專為受置蠶種單位框之用。

三。蠶種單位之木框，平置於孵卵架之蓆上，框蠶卵之厚度須均勻，在孵卵期間須時時搖動，使蠶卵變換其位置。

孵卵器——在小規模孵卵，則用孵卵器。器以木製之，係一種雙節木櫃，上節木櫃分隔多層，每層設有細鐵絲網之抽屜，專為受貯蠶種框之用；櫃之底部為一白鐵扁水囊，櫃內裝置四支白鐵管，由扁水囊向上伸出櫃頂，為傳熱之用；櫃之前面設有一門上裝玻璃，以便察閱器中之溫度表；櫃之左右壁下部設有活門各一個，專為調節空氣及熱度之用。

器之下節木櫃前有一門，內有昇降裝置之小燈一支，專為發熱之用；由小燈之熱傳入白鐵扁水囊，囊水漸漸溫暖，散布櫃中，調溫頗易，燃料亦省。

此項孵卵器之大小，上櫃高六〇厘米，闊五〇厘米，深四〇厘米，（即十二呎立方容積），足夠孵卵十個蠶種單位之蠶卵。

孵卵之溫度 孵卵中之溫度，與胚子之發育及蠶種化性之變化上，有重大之關係，且亦影響蠶兒體質之強弱，故蠶業上對於孵卵時溫度之調節，非常重要。余歷年來習用者有二種方式，即平溫孵卵與順溫孵卵是也，茲分述於下：

平溫孵卵——平溫孵卵者，即在孵卵中始終保持一定目的之溫度，使稚蠶孵化也；其目的溫度為 F 表 73° 或 74°，如是則蠶兒孵化後，體質強健繭絲量豐富；但在體質稍弱之蠶種，用平溫孵化，易罹微粒子病，故貴州四川品種，不宜用平溫孵化，應用順溫孵卵也。

民國二十二年春，余在威海衛柞蠶業推進事務所，曾用各種溫度及多種蠶卵，作平溫孵卵之試驗後，其所得結果錄於下：

使用之溫度 F 字表	蠶種上發生之影響
F 50° 平溫孵卵	胚子全部死亡
F 61° 平溫孵卵	……孵化期延長，發生不齊，蠶體虛弱。
F 70° 平溫孵卵	……發生整齊，蠶體強壯，產繭量豐厚。
F 74° 平溫孵卵	……發生整齊，孵卵期縮短二天，蠶體強壯，飼育容易，產繭量多，繭層絲量豐厚。
F 84° 平溫孵卵	……孵卵期縮短四天，發生整齊，有死卵 15%，多化性種卵變一化性，體質強壯。

順溫孵卵——順溫孵卵者，則自孵卵開始起，依一定之溫度逐漸增加，自 F 表 50° 起，每天增加二度，至 F 表 74° 為止，總計孵卵期為十四天，則稚蠶孵化矣！但亦得用每天加溫一度之法，使孵卵延長，茲將順溫孵卵法逐日保持之漸昇溫度，列表於下：

孵卵期經過之日程		孵卵期中保持之 漸昇溫度	孵卵期經過之日程		孵卵期中保持之 漸昇溫度
月	日	F 字表	月	日	F 字表
4.	1.	50°	4.	8.	64°
4.	2.	52°	4.	9.	66°
4.	3.	54°	4.	10.	68°
4.	4.	56°	4.	11.	70°
4.	5.	58°	4.	12.	72° 出苗蟻
4.	6.	60°	4.	13.	74° 出苗蟻
4.	7.	62°	4.	14.	75° 完畢

上表是按照豫南、宛屬、各地柞蠶業情形而定，其他各柞蠶區均隨當地煖種時期之遲早而定。

**孵卵之濕度** 孵卵中濕度之高低，亦影響稚蠶體質之強弱，蓋濕度太高時，孵化之稚蠶，體質虛弱，易罹疾病；反之，濕度太低時，稚蠶瘦，發生不齊，且胚子死亡率增加；故孵卵之濕度亦當特別注意，其最適宜之濕度，以 70° 為標準；過乾，過濕，均當設法補救之。

**孵卵中之光線** 孵卵期感受光線之影響，與稚蠶之化出，有相當之關係，但與稚蠶發生後之健康問題，似無何種感應；倘在孵卵之末日，移置蠶卵於黑暗之所，則稚蠶之化出不齊，亘延終日；倘置蠶卵於日夜有光線之所，則稚蠶化出，日夜不停；若晚間黑暗，直至早晨八時急使接觸日光，則其稚蠶之化出最齊一，收化上墩，亦較便利。

倘將貴州一化性蠶卵，在孵卵期中，每日延長十小時之太陽燈紫外光，至幼蟲生命期內，繼續感光，蛹體期中，亦使感光，則蛹體必再化蛾而產卵，而變更其化性。

**蠶卵胚子之解剖** 柞蠶業上製種產卵後，至孵卵育種期，因季節之限制，相隔時間，相當迫促，為調節溫度，支配日程，而便從容處理計，故當按日解剖蠶卵，檢查胚子之發育，以免發生意外而遭損失；茲將解剖

## 蠶卵之方法列述於下：

**開水脫殼法**——先將蠶卵自種袋上脫下，投入C字表 $95^{\circ}$ 以上之沸水中，經十分鐘，蠶卵即煮熟而下沉水中；於是將蠶卵更入冷水中，使胚子與卵殼中之內容物分離，而後將蠶卵平置於玻璃板上乾燥之，用解剖小剪刀就卵後高凸之一側刺入，向上剖開；再入冷水中，注入試驗玻管，塞其口，振盪之，約十次左右，胚子即與卵殼脫離；如胚子上帶有內容物，可用小毛筆輕輕刷之，即脫，於是用染色劑染色，置於凹玻片上，用一百倍之顯微鏡檢查之，即可明其發育程度如何。

**苛性鉀液脫殼法**——本法 20—30% 之 KOH 液，加熱煮沸，待其發生氣泡時，用鉗子夾持蠶卵，浸入液中，約十秒鐘之久，速即取出，投入冷水中，經五分鐘，因水之浸透壓力，卵即膨脹，此時可用吸水管不時噴射，內容物與卵殼即時分離，胚子即可檢出。

**胚子染色素配合法**——在解剖蠶卵，檢查胚子時，當先染以色素，使胚子上之組織完全顯明。茲將普通應用之染色素之配合法列下：

明礬五克 洋紅二克 蒸餾水 20 cc

調製方法，先將蒸餾水煮沸，而後加入明礬與洋紅，再加熱十分鐘，用過濾紙濾過後，即可應用；倘欲保留日久應用者，當加入福爾馬林液少許。

**稚蠶孵化後之處理** 柞蠶卵受適當之孵化溫度，經一定之時期後，稚蠶嚙破卵門之殼而化出，已詳述於前，茲將稚蠶孵化後之處理法，分述於下：

**稚蠶孵化後之保護**——稚蠶化出時間，大多在每日上午八時起至十一時止，為最多，此時卵框之蓋當嚴密關閉之，以免稚蠶鑽出；稚蠶已化出之卵框，應在十時前後移出孵卵室，置於普通天溫之南室中，使之接觸空氣與陽光，至十二時陽光直射，天溫最高之時，將卵框送上蟻場，（即飼育稚蠶之嫩樛坡上），以便上墩，食第一頓之樛芽。倘逢天雨或颶風之時，即將卵框移置低溫之室保藏，使稚蠶之活動靜止，以免消耗精力而陷於虛弱，如是經三十六小時，倘無妨稚蠶之生理。倘稚蠶上墩後，其原卵框中有未孵化之蠶卵，必須立刻將卵框送還孵室中，俟次晨取出

之，如是，至就孵卵之稚蠶化完爲止。

稚蠶孵化後收蟻法——稚蠶孵化後，當於每天中午將卵框送上蟻場，揭開框蓋，平置於葦蓆上，次將樸葉枝條剪下，長約尺餘，不拘老嫩，平攤於框面，俟稚蠶嗅樸葉之清香行上樸枝時，即將行上稚蠶之樸枝收移於已經捆束之嫩樸墩中飼之，是爲“上墩”。

在氣候乾燥雨量缺乏之季節，或在某地域內，樸葉易於硬化，飼育壯蠶，每感困難，必致影響蠶事之收穫時，可將孵卵期提早，使稚蠶孵化於樸葉未發芽之前若干天，如是，可將未發芽之樸芽條剪下，插在盛滿濕沙之缸中或木桶內（已詳述於人工飼育蠶座），排列於向陽光充足之草棚下，或向東南之廊下，使樸芽提前起發，將稚蠶收化飼育；俟最初之樸芽將嚙枯時，再插上新枝條靠着舊枝條，稚蠶自能過去，無須動手；如是飼育，經九天左右，適稚蠶第一眠起身，二齡開始，坡上樸芽亦已萌放，於此即將稚蠶轉移上坡；如是在稚蠶時，易於保護，至壯蠶時，葉質不至過於硬老，收穫之豐，定操左券。

河溝收蟻法——在氣候乾燥、雨量缺乏之地域，樸葉易於硬化；爲調節蠶兒食料適當起見，亦須提早孵卵期，使稚蠶孵化於樸葉未萌發之前，如是則可採用河溝收蟻法；此法先擇定向陽背風之坡下河溝，刈取將發芽之樸枝，分叢插入河溝之濕沙中，使樸枝提早發芽，放飼稚蠶，其意與前節所述者相同，此法在各柞蠶區蠶農常用之。（圖15）

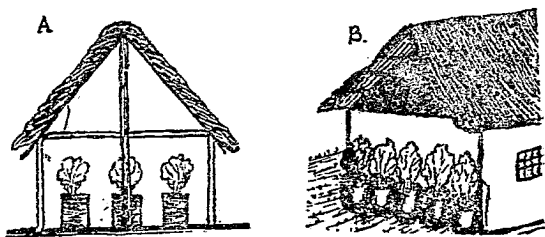


圖 15. 專設草棚飼育稚蠶。

利用廊下飼育稚蠶。

## 第六章 柞蠶體之生理解剖

### 一 蠶體各齡之經過

初化之蠶蠶爲一黑色之小毛蟲，體長約七耗內外，其重量尚不足一耗，頭紅褐色而有光澤，周身遍生灰色長毛，叢束密布於背面及左右兩肋膀。

蠶蠶自孵化而脫殼後，即有嗜噬嫩櫟之食慾，倘天溫適當，食料合宜，調理得法，則蠶體成長甚速；如是在七天內外，則蠶蠶之嗜櫟量減少，其動作亦遲緩，皮色發灰色而膨脹，不久則仰首不動，是謂第一眠；自孵化至一眠止，爲第一齡，時間約八天半至九天。

自第一眠起身後，蠶頭較前擴大而改櫻色，皮皺而變綠黃色或橙黃色，隨品種而不同，體毛稍長作褐色，其食量初起少而漸多，與前齡相似；如是經六天後，其行動復由活潑而漸靜，仰首呆定，準備其新眠；自一眠起至此時，爲第二齡，時間約八天。

自第二眠起身後，爲第三齡之始，其經過情形，與前二次相同，期間約七八天；自三眠起身後，爲第四齡，期間約十天左右；自四眠起身後至蠶成熟結繭時，爲第五齡，時間約十四五天；在體量較大之各品種，在此齡中經過之日數，須十五天以上；倘蠶兒全齡經過，適逢氣候不正食料不足之時，亦常有五眠六齡蠶之發現。蠶兒食慾最旺盛時期，在全齡中共有二次，其第一次在第四齡末期，其第二次在第五齡末期。

蠶兒達成熟前，其體量最大，在結繭前两天，食量漸減，蠶體亦漸收縮，於是排泄多量之糞料，而爲吐絲結繭之準備，是謂柞蠶之成熟期。

### 二 柞蠶各齡體格調查表

齡 次	體 重	體 長	頭 寬	體 寬	背 側
蠶蠶孵化後					
食葉以前	0.006 gr.	7.0 mm.	1.5 mm.	1.5 mm.	2.5 mm.

一令盛食時期	0.621 gr.	12.2 mm.	1.5 mm.	3.1 mm.	3.4 mm.
二令盛食時期	0.310 gr.	22.2 mm.	2.8 mm.	5.5 mm.	5.8 mm.
三令盛食時期	1.830 gr.	42.0 mm.	4.7 mm.	8.3 mm.	8.6 mm.
四令盛食時期	5.165 gr.	53.5 mm.	6.7 mm.	12.3 mm.	12.8 mm.
五令盛食時期	16.950 gr.	90.0 mm.	9.4 mm.	17.1 mm.	18.1 mm.
熟 蠶時期	16.000 gr.	89.0 mm.	9.4 mm.	16.5 mm.	16.7 mm.

### 三 柞蠶體之外形

欲檢閱柞蠶體之外形，當在蠶兒體量最大時行之（四眠起身後第十天），易於分明，茲舉於下：（圖16）

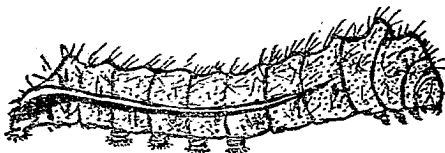


圖 16. 柞蠶體之外形

**體形與運動器官** 蠶體由十二環節組合而成，頭部及肛門前之附屬物列外，蠶體之前三節為胸部，每節各生胸足一對，每足由三節連軸而成，每足極端生有爪尖，專為嚼葉時扶持而用，第六、七、八、九及第十二環節上各生“腹足”一對，每足由牽縮性之圓軸節組成之，倘用十倍之擴大鏡檢閱其極端，則見有許多之“毛鈎”排列作雙圈狀，專為行動時持他物之用；第十一環節之背面，生有肉角一只，稱為“尾角”。

**蠶頭與附屬件** 蠶頭形是扁圓球，係角素質組織成之硬殼，由表面察之，除腦甲兩塊，其下部各具單眼六只；F介於二塊腦甲之間，A有三角形之額甲一塊，額甲之下具有短鬚片，B是為唇瓣，唇瓣之下左右兩傍具上唇二片，C上唇之下具有下唇一片，D下唇與上唇之間有大牙二片，E在兩腦甲之下與大牙之左右具有三節形之觸鬚一對，G并可見圓椎形之乳頭一個，H是吐絲門，E在吐絲門之左右，另有觸鬚二對即IJ。（圖17）

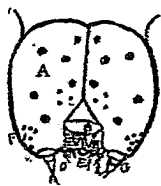


圖17. 蠶頭與附屬體



#### 四 柞蠶外皮上之標記

蠶體外皮上之標記，可以明顯識別之，有皮色、疣起、綽點、三項，特分述於下：

**蠶皮之色澤** 柞蠶外皮之色澤，每隨其品種之不同而異，如安東種蠶為淡清白色，克魯種蠶為深綠色，河南種為淡黃或深黃色，貴州及四川種為橙紅色，威海衛種為淡青色；然今日各柞蠶區之蠶色夾雜，深淡不勻者，是乃品種血統混雜之故也；因此，吾人選擇純系品種，當以顏色為根據。

**蠶體上之疣狀突起** 柞蠶體之全身，遍生疣狀突起，計第一環節有六個，第二、三兩環節各生八個，第四節至第十節各生六個，第十一節生有五個，第十二節生有四個，合計有七十五個。

每一個疣狀突起上叢生長毛，約五六根，疣起之位置不移，且左右必相對，其數目各環節不同，其着色各齡略異，茲將各齡疣狀突起之着色調查如下：

##### 綠色及淡青色蠶

一齡	二齡	三齡	四齡	五齡
氣門線	氣門線	氣門線	氣門線	氣門線
上 下	上 下	上 下	上 下	上 下
黑 黑	淡紫 淡紫	淡紫 淡紫	淡藍 藍	淡藍 藍

##### 橙紅及黃色蠶

一齡	二齡	三齡	四齡	五齡
氣門線	氣門線	氣門線	氣門線	氣門線
上 下	上 下	上 下	上 下	上 下
黑 黑	淡紫 紫	淡紫 紫	淡紫 紫	淡紫 紫

**氣門線之色澤** 柞蠶之左右兩側，第四、五、六、七、八、九、十、十一各節氣門上生有縱線一道，直達第十二節肛門口，前狹而後寬，名之曰

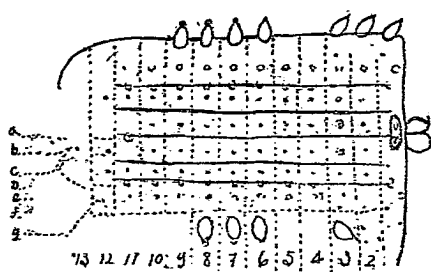


圖 18. 蠶體上之突起：

○ 頂端黑色突起  
○ 氣門上突起  
○ 氣門下突起  
○ 氣門  
| 背線

- a. 背線。 b. 亞背突起。  
c. 氣門上突起。 d. 氣門線。  
e. 氣門下突起。 f. 基線突起。  
g. 腹線。

“氣門線”。在橙紅色及黃色蠶之氣門線，其色澤上紅褐而下淺黃，第十二節尾足上肛門則為紫褐色；綠色及淡青色蠶之氣門線，其色澤上褐而下白，但在第十二節處亦為紫褐色。

腹線之色澤 柞蠶之腹面，有縱線一道名曰“腹線”，自第四節起直達肛門，不論其為何色之蠶體，其腹線均為紅紫色；在三對胸足之基部，亦均作紅紫色，但無腹線之存在。

蠶體上之輝點 柞蠶體上之輝點，生於背線左右者曰“背點”，生於氣門線上者曰“側點”。背點帶黃金色有金光，側點帶銅光。輝點在蠶眠脫皮後，滑澤作乳白色，經過相當之時間，漸變原有色澤。

輝點之數目，經多次之調查，難以準確，非但種與種不同，且同一品種之蠶與蠶亦不一致，想必品種之系統複雜之故，須待純系品種固定後，重為調查準確時，補正之。(圖19)

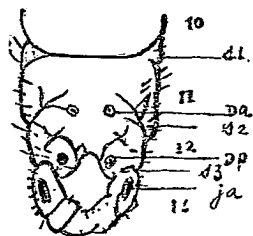


圖19. Da. Dp. 雌性蠶. 前後成蟲體。

蠶體雌雄性之標記 柞蠶雌雄性之標記與桑蠶同，在蠶體第十一至十二環節腹面表皮上，有極顯明之記號，足以證明蠶兒之性別，此依意

人 M.obelli 及日人 S. Ishiwata 二氏先後發見，為今日蠶業上施行一代交雜種時分別蠶體雌雄性上有極大之貢獻。(圖19)A.

當蠶兒第五齡第三天後，可翻察蠶體第十一環節與十二環節之腹面，表示雌性生殖附屬器，在第十一環節腹面有前成蟲盤二點 DA，在第十二環節腹面有後成蟲盤二點 Dp，作暗青色半透明，肉眼亦易鑒別。(圖19)

關於雄性生殖附屬器，亦在蠶體第十二環節之腹面，可察見“海魯爾特器管”Organe Herold 點，作舌狀形 H，即將來蛾體上之射精管貯精囊及內部附屬器等生殖器官。

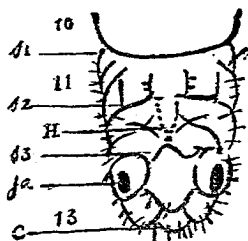


圖19. B. H. 雄性蠶海魯爾特器管

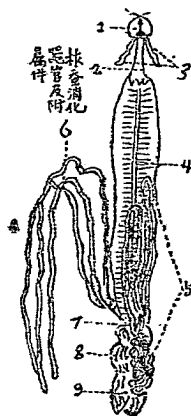


圖20.

1. 頭。
2. 食道。
3. 唾腺。
4. 胃管。
5. 左右為。
6. 爾比氏管。
7. 小腸。
8. 盲腸。
9. 直腸。

## 五 蠶體內部各器官

試解剖已成熟之蠶兒，剪去其尾角，直開其背脈管上之皮膜，向左右揭開，用針搥定於解剖盤中，刮去其一切脂肪組織，即可見蠶體中最重要之部分為消化器官，次為絲腺呼吸器官，尿管附屬於消化器官之下部；至筋肉系則組織於皮膜之內廓；而生殖器官則在蠶體第八環節，背面脈管之左右，混雜於脂肪組織中。茲逐步分述於下：

**消化器官** 消化器官為一道直管，自口部發出，貫達肛門，其全器官可分為三部分，即食道、胃管、小腸、是也。

食道居於蠶體第一、二節之間，在蠶體解剖上有時亦可分為二小段，即咽喉與食管，其與口底接連甚狹細，漸向後而漸粗，其左右兩傍，由咽喉部發出短腺管二道，名曰“唾腺”，其腺管之直徑並不整齊，內容許多分泌粘液之細胞，分泌一種粘液，

用以抵抗酸素，具有變化澱粉為糊精之作用。

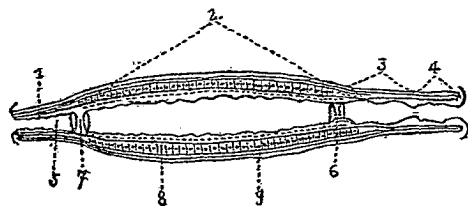
胃管之前端與食道相達，後端直貫小腸，自蠶體第二節起至第九節第四對腹足上為止，其內壁生有許多“腺狀細胞”的組織，分泌一種“亞爾加利汁”，專為消化櫟葉之用。

小腸接續胃管，向後直達肛門，此部具兩節膨脹體，前者為“盲腸”，後者為“直腸”，專為收容一切不消化物，由肛門排泄而出。

在胃管與小腸分界處，發出二道細腺，每腺各具三支，細長曲折，蔓延於胃管之背腹面，而止於直腸之前，作袋底狀。管內容積許多之結晶體狀物，名之曰“馬氏比氏管”，或稱“尿管”。此管在蠶體內，專為分解食物中之不消化物及有害物質，并氧化有機質為“碳酸石灰”，而排解於體外；故蠶兒每齡眠起時，滿蔽在蠶體外者，完全與管中內容物相同，蓋在蠶兒就眼前，尿管中充滿此項結晶體物質，而於每眠起身時，管內完全空虛，由是可以證明。

**消化器官之構造** 消化器官內壁之肌肉為雙層的組織，其內部由一層細胞分泌一種色素薄膜與外皮連續分泌組成之，稱之曰“內壁膜”Aniste，此層薄膜，在食道中具有褶紋，而與外層相達，并滿被小芒刺；但在胃管中則彷彿平滑而輕浮，在盲腸中之內壁膜，則復堅固而生極細微之芒刺，與食道及口腔內壁膜相同，而在直腸中之內壁膜，則復浮滑略有褶紋。(圖21)

圖 21. 消化器官之內裂：



1. 食道。
2. 胃管。
3. 小腸與盲腸。
4. 直腸。
5. 內壁膜。
6. 隔膜。
7. 小腸層。
8. 小腸層。
9. 肌肉層。

在消化器官之外層筋肉，則陳一層絕薄之皮膜，包被消化器之全部內臟，展於腹膜之表面上，故亦有稱為腹膜者，介於內膜及內壁膜之間，有一層小膜組織，上具二種細胞，一種是長圓形細胞，上有卵形細

胞核，排列於胃膜之內壁，一種是圓形細胞，嵌生於長圓形細胞之間者，稱之曰“粘膜細胞” Mucipares；此項細胞，在前胃中生長最多，即在此層細胞組織中，分泌胃液 Suc gastrique。(圖22)

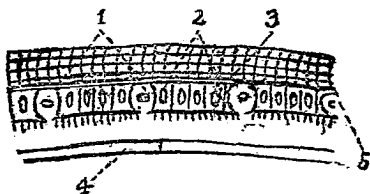


圖22. 胃壁膜之組織:

1. 粘膜細胞.
2. 長形細胞.
3. 筋肉層.
4. 內壁膜.
5. 腹膜.

**血液及背脈管** 蠶體中儲蓄大量之淡白或淡黃之流液，是乃蠶兒之血液；由胃管內消化糜葉吸收營養分後，通過胃膜之內壁，滲透而漸增其血液之數量，並亦由天然之乳糜汁中撮一部分；如將蠶兒之血液一滴檢驗於顯微鏡下，則可見許多血球浮游於其中，球形大小不一，球中具有核心一個；血液略帶酸性，與空氣接觸後，即變黑色。

在蠶體背面皮膜之下，具有一條主持血液循環之器官，中間充滿一種血球稀少之血液，是謂“背脈管”；此管內壁之肌肉組織非常薄弱，自頭部出發，向後延長，止於第十一環節尾角之下，附着於各節內壁之背面，管之末端及左右兩旁並無出口，亦無瓣膜，似乎全管閉闊血液從尾端管壁滲透而出，至頭中開放之。(圖23)

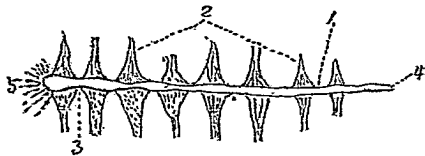


圖23. 梓蠶背脈管之簡型:

1. 3. 背脈管. 2. 心臟翼. 4. 頭. 5. 尾.

背脈管之跳動勢自後而前，每分鐘之跳動數約自四十次至五十次。

**呼吸器官** 蠶體之左右兩肋膀，共生氣門十八個，在第一、四、五、六、七、八、九、十及十一環節之側面，每節左右各一個；在每一氣門之內部各具呼吸器一枚，中心作三角形，有薄膜二塊，專為呼吸時開閉氣門之用，器之周圍生有枝形小管甚多，在中心出發處之管道；粗處之直徑

爲  $\frac{1}{3}$  耗 (在壯蠶時期); 此項氣管枝發出愈長則愈細。在蠶體左右肋膀, 各具總氣管一道, 貫連九個呼吸器, 吸收空氣, 傳達周身各氣管枝, 血液浸浴呼吸器官之全部, 遂得養氣之接觸, 循環於背脈管中。呼吸器各管道之外壁, 由一層管膜組織之, 其內壁係一層角素膜管, 管上呈現許多螺旋形褶紋, 在最細之氣管

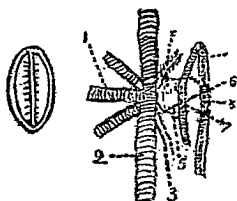


圖24. 呼吸器官內型及氣管:

枝上, 并不存在。蠶兒之呼吸機關, 并無若何動作, 其呼氣吸氣之作用, 亦似無何種專門肌肉之指揮; 但由其全身肌肉之收縮作用, 使壓縮或伸展其各氣道, 而起呼吸之動作。(圖24. 25)

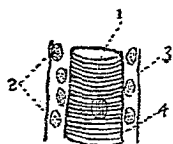


圖 25.

1. 角素膜。
2. 環狀細胞球。
3. 漿液膜。
4. 外皮氣管間隔。

柞蠶呼吸之活動力甚強, 需求大量之養氣。養蠶場所之空氣中碳酸素的容納, 不得超出千分之一; 否則蠶兒將不安於座, 而呈苦悶之態, 數分鐘內, 即匍匐於蠶座之外, 至覓得適當之生活處所而後已; 故柞蠶適於原野飼育, 而不適於室內飼育也。

**絲腺** 若將成熟之蠶兒, 直剖其腹面之皮膜, 向左右揭開, 用針搥定於解剖盤上, 拔去脂肪組織及神經系, 則可見兩道絲腺曲折, 並延於腹部, 形似許多 S 體組織而成。按之蠶體生理解剖及組織學而言, 則絲腺之全部可分爲三區腺, 茲分述於下:

居於絲腺之前部者, 謂之“排泄區腺”, 爲全腺上最細部分, 腺管之直徑約 0.4 耗, 長度約 7 釐左右, 由中部區腺發出, 直達蠶之頭部, 接合吐絲門, 當蠶兒吐絲時, 絲膠純絲二質構合而排出時所必經之要道也。

居於絲腺之中部者, 謂之“膠液區腺”, 由十二至十四個連續 S 形中腺管排列而成, 其長度約十二釐左右, 直徑約一·四耗內外, 後粗而前細, 其腺管 S 形之排列亦後大而前小, 自後部分泌腺管發出, 彎曲前進, 與排泄區腺接合; 即由此部分泌一種稀薄之絲膠質, 當吐絲時, 純絲質

由後部腺管推進，經此始塗着絲膠而排出。

居於絲腺之後部者，謂之“分泌區腺”，由十三至十五個大粗S形腺管排列而成，其長度約三十至四十繆之間，直徑約二·五耗弱，由小腸前發出，曲折前進，接續中部腺管，即由此部分分泌巨大數量之純絲質，及一小部分之石灰質與純絲質附合排出。(圖26)。

在吐絲門之左右，另生有二條短細腺管，收受許多皮脂液組織，學名曰“非利比腺”主由此腺分泌一種粘液，當蠶兒吐絲時，此種粘液漸漸注入吐絲門前段之腺中，以潤其吐絲。

絲腺共具兩道，而吐絲門則一個細孔，故二細纖維經該門而排出時，則合併成一單絲體，若用顯微鏡測之，仍得辨別其由二合為一之原狀。

純絲質生產於分泌區腺之六角細胞中，初為一種柔軟細粒，隨蠶體之發育而增多，漸併合而成純絲素，至分泌區腺中，充滿而不能容納時，遂向前漸漸推動，並向腺管粗處發展。當蠶兒達成熟時期，全腺管內充塞無可再容，於是純絲質遂排入膠液區腺，浸浴一層稀薄之絲膠質，而後推入排液區腺中，漸經吐絲門而出，蠶體繼與空氣相接觸，遂成為強韌之生絲體。

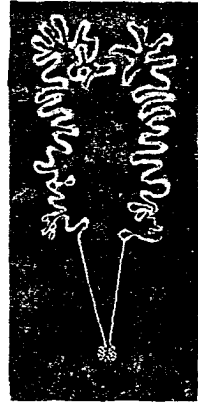


圖26. 梓蠶之絲腺：

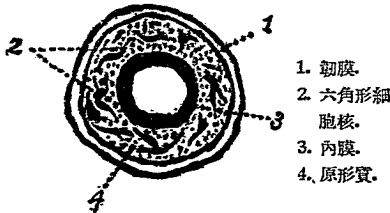


圖27. 絲腺之橫斷面

**絲腺之構造** 絲腺之構造極簡單，每腺管之外面由一層韌膜整個包被之，膜壁透明而堅韌，由許多六角形細胞組織之，細胞枝生許多小纖維核，但無核仁。

此項細胞之體積約佔

全腺管壁之半數，其餘均爲原形質。(圖27)

在每腺管之內廊，具一層內壁膜，似有專司分泌細胞之功能，但在排液區腺管中，則無任何分泌之作用。

**脂肪組織** 蠶體中除上述各重要器官外，則以脂肪組織之面積爲最大，色白，枝生蔓網於呼吸氣支管間，并包圍消化器官、絲腺、等件；脂肪組織在蠶體四眠以後，其增加量最富，在蠶兒生命上功用極多。蓋蠶在各齡休眠及成繭化蛾時代，不嚼絲毫葉片，而能維持長時期之生命者，實賴乎脂肪組織之營養也。

在蠶體中背脈管之附近，有一種特殊之“脂肪組織”，帶淡黃色，布生於背脈管之兩邊者，曾經多數先哲研究後之結果，證爲“心臟腺”，其他一部分同樣之脂肪組織附屬於呼吸器官氣門後端，及腹部長膜之下者，曾經凡爾松與皮松二氏研究後之報告，稱爲“基本呼吸器官腺”，其在蠶體生理上尙未證明。

**筋肉系** 筋肉系由兩種筋肉組成之：一爲“隨意筋肉”，服從蠶兒的意思，主持行動；一爲“不隨意筋肉”，其與蠶兒之意思無甚關係，專爲主持消化器官，與背脈管之活動，等等。

隨意筋肉，由許多並行筋肉絲組織成之，此項筋束，形似帶狀，有收縮及伸張之能力，專爲挑發蠶兒體之運動。此項筋肉可分爲三種述之：A. “短筋肉”，生於筋肉組織之最表面層，其長度不出一節，或從此節伸入彼節，專司環之屈曲及伸展之動作；B. “斜筋肉”，較前者爲長，生於短筋肉之下層，專爲主持蠶體絞轉之動作；C. “深筋肉”，均係縱體，較前者稍長，由前節伸入彼節，其極端插入皮中，連續於蠶體之全身，專司蠶體伸縮之動作。

義人果爾那利耶氏研究後之報告云：在每條蠶體上，生有最短筋肉268條，斜筋肉有168條，深筋肉110條，在每條筋束帶上具有筋肉八束，統計共有4000條之譜。

無論在隨意筋肉與不隨意筋肉之動作，均由神經系指揮之。

**神經系** 蠶體之感覺及全體筋肉之運動，全由神經系主持而管轄之，神經系全部共生有十三個神經結，合組而成，並生有神經腺貫連之，



生存於蠶體腹面消化器官之下，自蠶兒頭中發出，止於肛門之前。

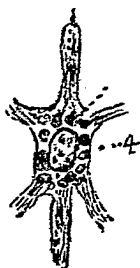


圖28. 神經節:

1. 前端。
2. 後端。
3. 白色神經質。
4. 灰色神經質。



圖29. 神經系\*\*

1. 腹部八神經節。
2. 胸部三神經節。
3. 食道上神經節。
4. 食道下神經節。
5. 食道。

第一、二神經結生於蠶之頭中，其一在食道之上，其二在食道之下；第三、四、五、神經結，生在蠶之胸部；在前三節胃管之下；其次八個神經結，皆生在腹部，但在第十二結與第十三結相接近，位於蠶體第十節盲腸之下。(圖28. 29.)

**生殖器官** 在蠶體幼蟲時代之生殖器官，本無何種作用；但在蠶體解剖學上，當有敘述之必要，蓋其逐漸發達，經過蛹體至蛾體中，成為完全之生殖器官故也。生殖器官在蠶體中稱之曰“母腺囊”。

試解剖已成熱之蠶兒，直剖其腹面之皮膜，揭去消化器官及絲腺等件，在第八節背脈管之左右，可覓見腰形之生殖器二個，長度約二綫強；曾經海魯爾特氏發見後之報告，稱此項器官係由蠶體第八節上第六對氣門之呼吸器官所繫着，并發出兩對短韌帶伸入鄰節皮膜中，另一對長韌帶由母腺囊之中心出發，漸向後合併，止於第十一環節直腸之下，插入皮膜中。

如將母腺囊取出，察之於顯微鏡中，即可分明其內容物隨蠶之雌雄性別而不同：其屬於雄性者，腺囊中分為四小區，每區中貯有無數小球核，長短大小不一，蓋即其睪丸中之精子也。其屬於雌性者，腺囊中包紮

細管四道，作無數彎曲，互相緊靠，每管中貯有許多小細胞，結成球核，隨其位置之前後而有大小。(圖30)

在蠶體第十一、十二環節，腹面表皮上所能發見之雌雄性標記，即雌蠶體上之前後成蟲盤，及雄蠶體上之海魯爾特器官，是乃母腺囊之體外對應的痕跡也。



圖30. 柞蠶體中之幼稚生殖器：

7e 環節數. ip. 後短韌帶. cg. 生殖器. la. 前短韌帶.  
ll. 長韌帶. or. 呼吸器官. m. 肌肉組織.

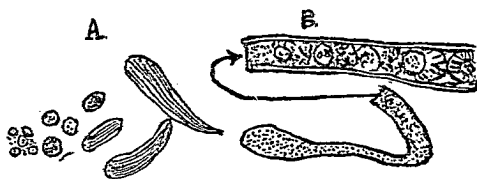


圖31. 幼稚生殖器中之內容物：

A. 雄性生殖器中之精子. B. 雌性生殖器中之卵管.

## 六 蠶皮之構造

蠶體上皮膚之構造，可於解剖後製成橫斷之切片標本，察之於顯微鏡中，即可確證蠶皮之組織表現二層明顯之皮膚：一層在深底者，謂之“皮下層” Hypoderme，由皮膚上各生活部分之細胞組織而成；一層在表面上，謂之“表皮” Cuticule，係角素質薄膜組織之，由皮下層之各細胞分泌而得。此層表皮隨蠶體各齡眠期中脫落，此時由皮下層各細胞分泌新表皮，起新陳代謝之作用，皮下層各細胞一部分作圓形，滿貯“色素細胞”，其他一部分作多角體形，內容物較為透明；在此項細胞間蔓延着許多呼吸器官之氣道支細管及神經絲，皮下層之肌肉組織，由血液浸浴通過之。

## 七 蠶皮之主要機能

蠶皮之主要機能，新陳代謝，促成各齡蠶眠，排發蠶體中之水分及炭酸素，生產蠶體中之尿酸及羧酸石灰。

**蠶之休眠** 蠶體之成長異常迅速，其生命期共組織四次休眠；在每次休眠時，蠶體舊表皮之下層，已由皮下層各細胞分泌一種角素質，組織一層新皮膜，在二層表皮之中，發現一種液體，內容羧酸石灰之結晶物；於是蠶體外之舊表皮遂成獨立，蠶兒乃由頭部鑽破舊表皮而脫去。

在蠶兒眠起後，其新表皮上尚蔽有上述之結晶物，倘檢查其蛻皮於顯微鏡中，非但可見其舊表皮上存在羧酸石灰之結晶物，即其口部各器官消化器皮膜，及呼吸器官各氣管皮膜等，均完全存在。

## 八 蠶體之感覺機能

蠶體上之感覺，大多由於頭部之三對觸鬚及其周身之叢毛。

蠶體之呼吸作用，全在兩肋膀之各氣門，但其嗅覺不甚發達，除特種香臭具有刺激性之氣味，能夠嗅覺外，其他通常之氣味，則嗅覺不甚明顯。

蠶之味覺，由其口孔內壁膜上辨別之；然其聞覺，則完全缺如，因其對於特別之激響不能震及其蠶座者，似極冷淡。

蠶之視覺，僅足辨別光線之方向及明暗，而不能辨別物體之形跡；但其對於氣溫之冷熱，及空氣暢塞等，大多由其嗅覺及觸覺之機能而感覺之。

蠶體中水分之發散——蠶體之皮膚上僅能發散其體內之炭酸素；至其體中水分之排發，一大部分由於呼吸器官之呼吸動作，一小部分由排泄之糞料中附帶而出。

每一蠶兒之全齡，平均嚙鮮樺葉約二五克內外，此項鮮樺葉中所含之水分，約占百分之六十，故蠶體中水分之排發，可以推知。

## 九 蠶兒之呼吸機能

蠶兒之生命中，需要多量之空氣供其呼吸，其吸入之作用，專賴氣門，此種事實，可舉各法以證之。倘用油液少許將其氣門塗敷之，則蠶之生命死於頃刻；但蠶兒沉沒於水中，可經長時間而不死，蓋因蠶兒氣門之周圍密生叢毛而富具脂肪質，故水液一時不易浸滲，而其氣孔內所容之氣泡，尙敷其短時間之生活呼吸故也。

蠶兒呼吸作用，似不僅完全由於氣門，但亦由於蠶體周身之表面；試將一活蠶浸沒於水中或酒精中，則可見蠶體上氣泡之構成發於周身表面，而不見於氣門，此其證也。

## 第七章 育蠶

柞蠶原生於原野，乃野生吐絲蟲之一種，近代雖經吾人類之培養，漸成爲平野性蠶；然仍聽其自然生活之狀態，飼育於野外，僅受人工管理之支配而已。其飼育之管理上，雖有種種不同，然大別可分爲人工飼育法及原野飼育法二種，特分述於下：

### 一 人工飼育法

人工飼育法者，即用人爲的力量來支配柞蠶的生活，轉移其原野之性質，給以比較適當之生活環境，使其生命期間得以充分發育，減少病蟲害敵之侵犯，而得安全之結繭。著者十年來實驗人工飼育曾有多法，結果極佳，茲擇其方法最合理想及其成效最著者詳述之。

**人工飼育場之佈置** 人工飼育場應就空曠清潔之地，建築長方形之棚屋，高三·五公尺，深六公尺，長處可就育蠶數量之多寡而定，棚頂僅架竹梁竹檐，上蓋活動可捲之葦蓆或竹簾，蓆之大小應與棚頂之面積相等，或稍寬更好。當育蠶期間，如逢暴雨烈日之時，可將蓆簾放下以蔽之。倘逢氣候溫和之晴天及夜間，即將蓆簾捲啓之。棚屋之四周檐下，均懸掛蘆桿簾或竹絲簾，爲防禦黃蜂蒼蠅及鳥雀之侵入，而利保護蠶兒之安全。

**人工蠶座之構造** 人工蠶座者，乃育蠶時蠶兒棲止之所，亦可謂人造之樑墩場，實可謂人工育蠶法之重要工具。蠶座之下部爲黃沙缸一列，缸之多少，則視蠶座之長短而定。缸之口徑約〇·七〇公尺，高度約〇·五〇公尺，缸中滿盛清水或濕沙。缸之上蓋以厚四公分寬〇·七〇公尺之木板；板之長度以蓋蔽沙缸一列之長度爲合宜；在木板之中央鑽孔二排，孔之口徑爲五公分，每孔中插入相當粗細之竹管一支，長約〇·三三公尺；竹管之下端深入水中，其上端伸出木板平面約三分公，爲插入樑葉枝條之用；每孔之距離約三〇公分，二列孔與孔之距離與前同，其孔之位置應差列成三鼎足形，每一孔中可插入樑條六七枝，爲人

工蠶座之櫟墩。

人工育蠶場之管理法  
當稚蠶孵化以前，先將蠶場中一切設備佈置妥當，將人工蠶座排列於場中，每列蠶座須相距一公尺，以便管理人員往來工作。當稚蠶孵化時，先派蠶工往蠶坡摘伐早發芽之櫟枝，插入蠶座上第一排列孔中，每孔可插櫟條六七枝，作為一墩，每墩之芽葉應相互靠接；成一列狀，於是將孵卵盒從催青室中搬出，啓其蓋，平置於蠶座上，使稚蠶嗅櫟芽葉之清香氣味後，漸漸行上櫟墩，附芽葉而食焉。此時當注意

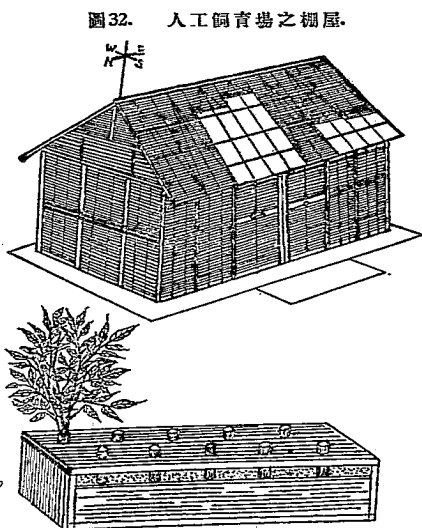


圖32. 人工飼育場之棚屋。

圖33. 人工枱座之構造。

每墩上所附之蠶數要均勻，每墩以七百至一千頭為限；以後隨其成長之程度而遞減之。人工蠶座之櫟墩，亦當逐漸增加，至第一列櫟墩之葉將食盡時，當速另取新鮮櫟枝芽條插入第二列孔之竹管中，使芽葉與舊枝條相靠接，稚蠶緣葉而行過之，如有未盡，仍須聽其自行過去，勿用手捉，以免傷害稚蠶。至第二列之櫟葉將食盡時，即將第一列之舊枝條拔去，更插入新枝條如前法，使稚蠶不致有斷食之患。如是飼育，稚蠶漸漸長大；倘人工蠶座設備充足，可經過各齡直至結繭為止，均無不可。倘飼育管理得當，必較原野飼育法之成績優良。

人工蠶座之沙缸中，當於每日一定之時間加入適當之水量，供給櫟墩之吸收，而免枝葉枯乾之弊。

人工蠶座，每日至少須沐日光浴八小時；若非因日光暴烈，溫度太高，則切勿間斷。飼育時期若逢暴風烈雨，當將棚頂之草蓆蓋蔽，藉以保

護蠶座。

人工蠶座上所有一切蠶糞污物，當每天掃除一次。如發見病蠶時，須急行蠶座消毒，以防病疫之傳播。倘有蟲鳥害敵侵入時，除隨時驅除外，並將蠶場四周之蘆桿籬放下，以資保護蠶座。

人工飼育場中之氣候溫度濕度等，必須每日記載六次，以備攷查，蠶兒之發育情形亦當隨時詳細記載，切勿間斷。

## 二 春蠶原野飼育法

原野飼育法者，即將稚蠶孵化後直接放飼於栽有柞樸墩之蠶坡上，除用人工管理其食料之調濟，害敵之驅除，及種蠶之選拔外，凡遇風雨寒暑等天然環境，一任其自然抵抗而生活也。此項方法，在膠東、遼寧、豫南、川南、黔北、各地蠶區，皆沿用之；但蠶農之知識簡陋，不圖改良，故其缺點甚多，在蠶體生理方面之障礙及病理方面之誘因，自然更多，以致柞蠶業之失敗，實無疑矣。

著者自十餘年來對於柞蠶原野飼育法研究改良，薄具心得；惟究在原野廣大場所，人力維艱，終難盡善，姑將經驗所及，列述於下：

選坡 選擇飼育柞蠶之樸墩，山坡之良否為一期蠶事收成之先決問題，其關係極為重大。“選坡”問題上最宜注意之各點，即為蠶坡之方向、地勢、葉質、等事項，與飼蠶結果之良否均有密切之利害關係，故當另列專章，詳細敘之，本節從略。

整坡 選擇蠶坡之各項條件確定合宜後，即當行“整坡”之工作，如是則派遣蠶工先將一切雜草刈除，次將樸墩下部之副枝條一例剪去，每墩可留發育最高而粗直之枝條十餘枝至二十枝，視樸墩之大小及其年齡而定。再次即當舉行消滅害蟲卵子等清潔工作，此項工作，應於冬末春初時舉行之。

蟻場 飼育稚蠶之場坡謂之“蟻場”，蟻場之樸墩應以上年春季新發之火芽枝條上今春所發之二芽葉為最宜，因其發芽較早，可供稚蠶之飼育，在蟻場中飼育稚蠶至二眠以後，火芽葉漸漸長老，故此時應覓場地繼續應用。

**三眠場** 飼育二眠以後之樸墩蠶坡，稱爲“三眠場”，三眠場中之樸墩，即上年秋末冬初將三年老梢樸墩刈伐後，今春新發之火芽枝葉是也。蓋以蟻場二芽枝葉至此時已嚼完；即未嚼完者，葉已硬化，不堪再用，故當預備三眠場之火芽枝葉繼續應用。

**大眠場** 飼育三眠蠶以後之樸墩蠶坡，稱爲“大眠場”，大眠場中之樸墩即前年冬季將三年老枝條刈伐後，第三年發出之三芽枝葉，因其發芽較遲，至此時方適用於第四眠前後之壯蠶飼料。

**營繭場** “營繭場”樸墩枝葉之程度與大眠場同，惟爲老蠶營繭時易於保證管理起見，故營繭場當集一起；并須擇其地勢高燥通風者爲合宜。

大眠場及營繭場之樸墩枝條，即自火芽起至第三年發芽之老枝條，故枝條長粗而高，葉質厚硬，適用於老蠶，但不適於稚蠶；且樹勢長高後，飼蠶工作不甚便利，故在柞蠶業習慣上，爲謀葉質老嫩適當，爲循環應用育蠶上便利計，此項老樸枝條應於本年（第三年）之秋末冬初刈伐之，使明春再生火芽枝葉，供爲明年三眠場之用。

**捆墩** 當稚蠶上墩放飼以前，應督率蠶工，將樸墩之枝條，用草繩或麻，分別捆束之，使枝條集合而挺直，以鬆緊適當爲度，但不宜太緊，以致損壞芽葉，或密不通風，與飼育稚蠶之衛生大有妨礙。如樸墩大者，枝條必多，應將全部枝條分作二股或三股捆束之，稚蠶上墩時，先放飼一股，俟第一股之芽葉食完時，依次移飼於其他股上，如是則食葉經濟，并可免受風吹蠶落之弊。

**上墩** 樸墩捆束後，即將當日孵化之稚蠶，依照第五章第七節所述各項收蟻方法，移上樸墩放飼之。每墩上放飼之蠶數，則視樸墩之大小，枝條之多少，而不同：如每墩上發生枝條十五枝以上，高四尺左右者，則可放飼稚蠶二千頭左右；如每墩上僅有枝條七八枝左右者，則可放飼稚蠶一千頭左右；其餘可照此標準類推，但均須視葉質之優劣及其發育情形而酌定之。

**勻蠶** 稚蠶上墩後三日內，當視每墩上所飼之蠶數及其食慾之情形分勻之，如見有蠶數太多之枝條，芽葉不敷給養時，即當隨時將已食



盡之枝條或太密者剪下，選擇蠶數較稀之枝條上勻飼之，務使每墩同批之蠶數均勻，食葉平均為度，以免蠶兒多食欠食以致發育不齊之弊。

**解墩** 稚蠶孵化後，飼育若干日後或入第二齡時，蠶體逐漸長大，食葉量亦日漸增多，此時原墩樸梢之芽葉每易食盡，故須行“解墩”工作，將每墩上所捆之繩逐一解除，使樸枝鬆開，蠶兒即行向下覓食，可省剪移之勞，而免移蠶時流落健蠶之虞。

**剪移** 稚蠶飼育至第二齡中，蠶體成長日進，食慾漸次旺盛，育蠶者應當勤察其食慾之情形，時加“剪移”，以免欠食及擁擠之弊。至剪移之標準，當依照第八章第二節至第三節行之。蠶齡逐漸長大，飼育剪移法，亦與稚蠶時略有不同，且因樸葉漸漸硬化，可不待食盡時，即從速剪移於新墩上，至四五齡中，蠶體發育更大，食慾倍增，對於剪移工作，尤須加勤，切勿懈怠。此時更因天溫漸高，倘剪移失當，食葉不足時，蠶兒每因飢餓而陷虛弱，繼而食慾減衰，緣樹上下遊行，不再思食，俗稱“跑坡”，於是縱然有良好之樸葉，亦難恢復其食慾，每發軟化病而斃。故飼育春期柞蠶，剪移愈勤愈好，但在蠶兒就眠或將眠及眠起未齊之時，切忌舉行移蠶工作，此宜特別注意！

剪移時間，以上午七時至十時、下午四時至七時，行之為宜，日間陽光直射時，及氣溫炎暑之時，應停止剪移工作。

**眠蠶之保護** 柞蠶之生命期中，共分五齡，休眠四次；每次眠時，身長皮緊，口吐浮絲，足繫葉上，仰首不食；須經一晝夜後，脫皮而起眠，身驟長而嚙葉。眠期經過情形，每次相同；但若逢陰雨之期，則須經過二三晝夜方可起眠。蠶兒在每次眠中，抵抗力極其微弱，故當特加保護之工，以防蟲鳥之侵害及風雨之摧殘。

保護之法：（一）注意捕殺及驅除蟲鳥之害敵；（二）在每樸墩枝上加套保護網；（三）切勿震動眠蠶所棲之樸墩；（四）消滅病蠶。

**熟蠶之處理** 蠶兒四眠起後，食慾較前愈益旺盛，每晝夜每蠶平均能嚙盡九葉，經十天左右，食慾漸減，再三四天，蠶不再復食，倚葉以眠，排泄糞尿，體長漸縮，胸部發亮，背脈管之跳動急促，口吐沙淨，於是足攀殘葉，吐絲自縛，乃開始作繭之工作。

若飼育之蠶專為製種用者，當依照育種標準，選擇熟蠶之純色無瑕，體格健壯者，逐批剪移於高爽處之老梢樑墩上結繭，是為熟蠶入營繭場，每天所上之熟蠶應隔別結繭，不可混合，并當於每樑墩上，扣繫標記牌，註明種別、批號、體色、結繭日期、等項，以便摘繭、藏種、製種，時可以辨別之。

繭場上應臨時將全體人員組織防護隊，注意防護工作，蓋鴉鵲山鼠等害敵，都有破繭食蛹之能力，游民竊盜常有黑夜偷竊柞繭之舉，故當日夜巡緝警戒，以防不測。

採繭 熟蠶上繭場後，經三晝夜而成繭，再一晝夜即變蛹，更一晝夜而蛹體健實；此時正值五月下旬或六月上旬，氣溫轉熱，化蛾亦速，故當於結繭後第六七天，開始採繭工作。

採繭時應注意之事項，即熟蠶結繭之批號，切不可混亂，繭質之優劣當分開，可連繭外之包葉一列摘下，盛筐運回，置於清涼室中，平攤於繭箔上，厚度以二三繭為限，不可太厚，如是整理，以備續行選繭製種之工程。如處理一化性種繭，採繭後，當將種繭連所附之枝葉，集束成把，每把以五十繭為度，懸掛於藏繭室內，須妥為保護，最重要者，乃注意室內之溫濕度，及室內通風等問題；因一化性繭蛹之保護，經夏秋冬三季，時間太長，若溫濕度不勻，必有增加死蛹之虞。

廢劣繭之處置 鮮繭採下運回後，隨時施行選繭工程，蓋蠶兒在幼蟲生命中，每受害蟲之侵略，寄生於體內，如寄生小繭蜂、蠅蛆、鐵線蟲等，及各種病疫之傳染。其罹病早者，則不及營繭而死亡；但其罹病遲者，乃至營繭後甚或變蛹後而死於繭中；此等情形所得之繭，統稱之曰“廢劣繭”，因其不能用於製種，且久後屍體必腐爛於繭中，腐爛液染污繭絲，更因而招集蟲鼠爭食，嚼破繭殼，且鼠害亦能侵及活蛹繭，損失極大，故當於收繭後數日內，將所有廢劣繭選出，隨時用乾熱繭窠烘乾，以利貯藏繭絲，而免波及活蛹繭之安全，此宜注意！

### 三 秋蠶原野飼育法

飼育秋蠶，適逢暴暑炎熱，風雨不測，蟲害特盛之時期，環境非常惡

劣，倘能保護周密，抵抗害敵，預防病疫，嚼葉調勻，管理勤切，則蠶兒之被害及死亡率，當能因而減少。若是經營，則人工勝天，當不乏豐收之希望。茲將秋蠶飼育法之概要，列述於下：

**稚蠶之孵化及上坡** 秋蠶種製成後，在華氏表八十度以上之天溫中，約經十三天左右，稚蠶自然孵化，不若春蠶種之必須用人工加溫孵化也。

若此時天氣炎熱，昇達華氏表九十五度以上時，於秋蠶飼育之環境，頗不相宜，如是應將蠶種於產卵後四十小時內外，藏入華字表四十度左右之低溫中，抑制胚子之發育（胚子以休眠狀態時為冷藏之適當溫度），俟盛夏炎暑過去後，再使種繭孵化飼育之，則秋蠶之收成當有相當之把握。

秋蠶種稚蠶孵化後上坡之手續，與春蠶時相同，惟以稀飼為貴，大約較春蠶之頭數減少半數，以第八章第三節所規定之數為標準。

在稚蠶孵化時期，倘適逢外溫過高或遇暴風烈雨之際，亦可用人工飼育法暫為保育，在天晴時移飼上坡，使稚蠶避免災害。

**秋蠶分移飼育之注意** 移飼秋蠶之手續與春蠶時同，視枝葉將食盡時即移飼之，不使乏食即可，但因秋蠶飼育較春蠶倍稀，故剪移不必太勤，勤則勞人勞蠶，易致發生蠶病，頗不經濟，應節省移蠶之工夫，專力於防止害敵之工作，則於蠶有益。

移蠶時間以上午五時至八時，下午五時至七時半為宜，中午天溫炎熱時切勿移蠶，將眠及眠而未起之蠶，切勿移動。

**病蠶之處理** 秋蠶飼育場中，如發見少數病蠶時，必須檢入石灰水中，或用火燒燬之，切勿隨地亂擲，以免病疫傳佈，致礙全局蠶事之失敗。

蠶病猖獗時，須將未發病蠶檢出，隔離飼育，以免傳染，致病蠶場中之管理人員及工人，切勿隨意走入健蠶場地，其所用衣服等亦須隨時更換，嚴密消毒，杜絕夾染病菌之機會。

每次發見之病蠶，必須勤用顯微鏡檢查，以明病菌之種類，而便謀對症撲滅之方法。

**繭場之選擇** 秋蠶繭場以東南向之中高坡爲最宜，東北向之坡根亦可，繭場葉質不宜太嫩，以比較茂盛之三年老梢葉爲宜。老蠶上繭場時，當分別日期，依次分批編號，採繭時亦依次分別之。如有少數不結繭之遊蠶或病蠶等，均當隨時檢棄之。

**採繭之注意** 早秋蠶入繭場後，結繭甚速，應在結繭後第五天採下，保藏於華字表六十度以下之低溫處，最好用人工冷藏庫保藏之，以免溫度發生變化，而致種繭再發蛾之弊。

晚秋蠶結繭較遲，若結繭時平均溫度在華字表六十五度以下時，可將種繭留在樑墩上，經半月後採下；但未採繭之前，當小心保護，以免一切損失。

**秋蠶飼育之經過日數** 秋季氣候炎熱，柞蠶飼育之經過日數較春蠶爲短，通常在七月中旬孵化育蠶，九月上旬結繭。

#### 四 柞蠶飼育場之設備

**飼育場之設備** 飼育柞蠶之場所，除人工飼育法可以建築專室，在室內飼育外，但普遍性之飼養柞蠶，均在山坡原野行之，故本節之蠶場設備，仍以原野飼育而設計，以供大衆採用。茲規定飼育二箇單位框爲一組（合淨蠶卵一公斤或二公斤），其應用之設備，規定於下：

**養蠶設備**——草蓆一個（足供蠶工二人或三人住息之所），移蠶竹筐三只（移蠶之用），鎌刀二把（刈除雜草之用），樑剪二把（移蠶時剪樑枝之用），雨帽雨衣三套，餐具全套。

**保護設備**——鳥鎗一枝（爲射殺鳥類之用），火繩廿條（爲壯蠶期夜間防獸之用），警笛二個（爲警驅鳥類之用），警鞭三條，捕鳥器二個（爲捕束害鳥之用）；稚蠶護蠶網三十套（爲預防黃蜂麻蠅保護稚蠶之用），捕蜂蠅手網六個。

**收繭設備**——貯繭筐十只，繭箔五條，繭架二座，殺蛹乾繭器一座。  
**特殊設備**——蠶場消毒器具及藥品全套，噴霧器一具，噴粉器及殺蟲藥劑全套，防止疾病，免疫蠶血清一千克。

柞 蠶 各 齡 調 查 表

種 名		卵 量					區 號				
項 目		第 一 齡		第 二 齡		第 三 齡		第 四 齡		第 五 齡	
解 化 餉 食	月	日	月	日	月	日	月	日	月	日	
	午	時	午	時	午	時	午	時	午	時	
就 眠 停 食	月	日	月	日	月	日	月	日	月	日	
	午	時	午	時	午	時	午	時	午	時	
經 過 日 數		日		日		日		日		日	
分 枝 次 數		次		次		次		次		次	
分 齡 墩 數		墩		墩		墩		墩		墩	
盛 食 蠶 體 重											
病 害	種 類										
	程 度										
蟲 害	種 類										
	程 度										
天 氣	晴 天	日		日		日		日		日	
	雲 天	日		日		日		日		日	
	雨 天	日		日		日		日		日	
溫 度	最 高	度		度		度		度		度	
	最 低	度		度		度		度		度	
	平 均	度		度		度		度		度	
濕 度	最 高	%		%		%		%		%	
	最 低										
	平 均										
採 繭 量											

## 第八章 蠶場之管理

### 一 蠶場坡地之選定

**蠶坡之方向** 飼育柞蠶場坡地之方向，為經濟柞蠶事業上先決問題之一，與種繭之選擇有相等之重要性，故有敘述之必要。

東南向及正南向之蠶坡，飼育春秋蠶均極相宜，因其氣溫適常，可避免西北暴風雨之壓迫，故坡上氣溫之變化較少，陽光亦較充足，病害較少，於柞蠶之衛生合宜，蠶收豐稔。

正西向及西北向之蠶坡，春秋蠶均不利，因春多風寒，秋有暴日西曬，更有暴風狂雨，氣溫之變遷劇烈，柞蠶之衛生大受摧殘，蠶收無把握。

東北向蠶坡，可飼秋蠶，因朝有日曬，陽光充足，午後無暴日西曬，氣溫涼爽，頗宜夏秋蠶之生活，惟飼育經過稍長，病蟲害須時時預防。

**蠶坡之地勢** 飼育春柞蠶之蠶坡，以背山之坦坡為上，略傾者亦可；飼育秋蠶之場地，則以中高坡為上，稍傾者亦可，極陡坡次之，終以坡位高爽通風為最宜，低窪氣塞通風不良之坡位，絕對不宜育蠶，蓋易發蠶病也。高坡峯巒不平之地，管理困難，不宜養蠶。又多雨之地，飼蠶宜於高坡，雨少之地，宜於低坡。又稚蠶飼育場，宜於平坦之處，以避風患及氣溫激變為要；壯蠶之飼育場，則以中高墩或傾斜墩為適宜。

### 二 柞蠶分墩之標準

移蠶分墩，依蠶季及蠶齡而不同，在普通育蠶者，有以食葉之情形而為分墩之標準者，有依蠶齡而為分墩之標準者。前者則不顧蠶之齡次，而只察食葉之情形，更不顧季節；後者則只限於齡次而不顧食葉之情形，亦不顧季節。兩者各有偏廢，雖無不可；但對於工作之分配，與飼料之估計，無以為準，在管理上深感不便。著者為管理上之便利計，特將柞蠶之齡次及食葉之情形與蠶季，三者相互配置，規定標準於下：

齡 次	春 蠶	秋 蠶
第一齡	祇剪移不分墩	不剪移不分墩
第二齡	祇剪移不分墩	不剪移不分墩
第三齡	剪移兼分墩	祇剪移不分墩
第四齡	剪移兼分墩	剪移兼分墩
第五齡	勤剪移勤分墩	剪移兼分墩

### 三 分墩蠶數之標準

分墩蠶數，應以樑墩之大小，葉質之老嫩，及育蠶的季節與齡次前後而不同。春季育蠶較密，其樑墩之較大而茂盛者（每墩有枝條十五根以上高四尺左右者），每墩得放飼稚蠶二千頭左右，壯蠶五百頭左右，老蠶二百頭；凡樑墩較小者，得視其枝條之多少及其高低，以酌量減少放飼之蠶數。茲將春秋蠶季分墩蠶數之標準分別列表於下：

#### 春蠶分墩蠶數之標準

齡 次	春蠶分移比例	每墩蠶數
第一齡	不分墩	二〇〇〇頭
第二齡	以每墩蠶分作二分	一〇〇〇頭
第三齡	以每墩蠶分作二分	五〇〇頭
第四齡	以每墩蠶分作二分	二五〇頭
第五齡	以每墩蠶分作二分	一二五頭

#### 秋蠶分墩蠶數之標準

齡 次	秋蠶分移比例	每墩蠶數
第一齡	只移不分墩	一〇〇〇頭
第二齡	只移不分墩	一〇〇〇頭
第三齡	以每墩原蠶數分作二分	五〇〇頭
第四齡	以每墩原蠶數分作二分	二五〇頭
第五齡	以每墩原蠶數分作二分	一二五頭
老蠶期	以每墩原蠶數分作二分	八五頭

秋蠶第一、二齡每墩原蠶數為一千頭，只移不分墩。至第三齡眠起後第二天，將每墩原蠶數分作二分，則每墩放蠶五百頭。至第四齡眠起

後第二天，又將每墩原蠶數分作二分，則每墩二百五十頭。至第五齡眠起後第二天，仍將每墩原蠶數分作二分，則每墩放蠶一百二十五頭。如此直至老蠶期，則每墩僅放蠶六十餘頭。由是至蠶兒結繭為止，非有必要時，不必再分墩矣。

#### 四 飼蠶與溫度之關係

飼育柞蠶之溫度，不論春秋蠶，均以F字表（76°—82°）為最適宜；但天溫過高，則食慾旺盛，發育迅速。此時最忌缺乏適當飼料及缺少樹蔭，致蠶兒陷於虛弱，多生疾病；故當天氣炎暑之期，須將蠶兒移上中高幹之樸墩枝葉茂盛為相宜。蠶墩地位乃以高爽通風朝東北向者為上。

天溫過低時，則蠶兒食慾減弱，發育遲慢，此時育蠶宜用東南及正南向背山坦坡，樸墩以中低幹者為適宜；但在F字表64°以下之低溫中，蠶兒之發育極遲，每齡經過期長，各種病疫亦易發生，結果亦甚惡劣。

#### 五 飼蠶與雨量之關係

飼育柞蠶需要適當之雨量，而使柞樸發生良好之葉質，蠶兒食之，發育健康，體量肥大，繭絲豐多；但雨量過多時，亦每致發生蠶病而遭失敗，尤以在蠶兒未眠以前，及眠起以後，若遭霖雨，蠶兒必罹膿病及軟化病而死亡。但在蠶兒食慾旺盛中，及眠起二、三天後遇雨，或久旱遇雨，則蠶體無害而或有益。

若在氣候乾燥或缺雨之地域，務須用人工布水法，增加樸葉上之水分，以資補救，此法：在每日下午六時以後，用噴霧器噴布日曬沉澱水或冷熱水，使樸葉濕潤為度，如是於蠶體之發育生理上及衛生上，均有利益；但在暴日之下，太陽尚未西下以前，若施以噴水法時，則蠶兒非惟無益而反有害，蓋易致發生蠶病故也，宜十分注意及之。

#### 六 飼蠶稀密與發育之影響

在春季飼育稚蠶時（三齡以前），應用密飼法，使蠶兒食葉老嫩均勻，勤於移墩，不使飢餓，如是則蠶兒食慾旺盛，發育良好而迅速，抗疫



性強，成繭絲厚，至壯蠶時期，則當按照標準，逐漸分墩擴座，以稀密適度爲止。但飼育春蠶時切忌過稀，過稀則多食嫩芽，少食成葉，以致蠶兒多得水分，欠缺養分，反使食慾漸衰，厭食成葉，因此，蠶體陷於虛弱，易受疾病之傳染而死亡，否則多變五眠蠶而結繭；然繭層量必甚薄弱。但飼蠶亦不宜太密，太密則食葉不足，蠶體因而發育不齊，眠起差次，其弊亦不少，故育蠶者亦當時時注意。

在秋季飼育時期，每因氣候炎熱，害敵奇多，故宜採取稀飼法，其稀飼之程度約較春蠶減稀半數，使蠶兒易免庇蔭之所，而免暴日之摧殘。秋蠶口老，喜食成葉，只要水分相當，決不至有厭食之弊。在另一方面言之，秋蠶採取稀飼之法，可省去移蠶分墩之一分工夫，而致力於撲滅害敵之工作，以保蠶兒之安全，而期豐收。

## 七 蠶場管理須知

1. 飼育蠶種數量之多少，應與蠶場面積成正比例，切忌種量超過蠶坡之面積，蠶坡場三方畝，植柞樸一千五百餘墩，可飼種卵一百五十蛾左右，平均蠶數二萬三千頭之譜。

2. 在育蠶以前，應先將蠶坡預爲分配：可以全場面積十分之四，飼育前四齡之稚蠶；以十分之四，飼育第五齡之壯蠶；以十分之二爲放飼老蠶及作繭場。

3. 每飼蠶種五百蛾之卵，蠶數平均約七萬五千頭之譜，則須備柞樸五千餘墩，占蠶坡面積約十五方畝，須派蠶工二人管理之。

4. 柞樸過於茂盛或多年未養蠶者，須伐截其副枝雜條，使疏密適當，空氣流通，而利蠶場衛生。

5. 勤查蠶體發育與食葉情形，以防蠶體生理發生變化，而遭不測之病疫。

6. 勤查蠶場氣象，注意測候工作，以防天時之驟變，而便人工補救。

7. 預備防疫及消毒藥品設備，以防蠶病之播傳，飼育中有蠶病發生時，當隨時收拾，并將所附柞條一併剪下，縱火焚燬，絕其傳染之患。

8. 預備蠶網，保護稚蠶，抵禦蟲鳥之侵害。

9. 飼育多量之蠶種時，應將蠶兒分批飼育，以每孵化之稚蠶各列批號，切勿混合，蠶亦宜妥爲分配，劃開場區，各負其責，切忌集合一處，以防發病時易於蔓延，而便管理周到。

10. 每墩柞葉上所飼之蠶數，必須均勻，以使蠶兒食葉相等，而發育整齊。

11. 蠶場應禁止焚火，或放發臭氣，致礙蠶兒生理與衛生，而生病疫。

12. 蠶場應多備獵具，捕殺害鳥惡獸，并撲滅害蟲，蠶工應輪流值夜，看守蠶坡，嚴加警備，以免損失壯蠶。

## 八 蠶工移蠶須知

1. 蠶工在場工作必須隨帶樹剪、蠶筐，以便隨時隨地見工而作。

2. 陰雨或將雨之際，非必要時切勿移蠶，以免蠶體損傷。

3. 剪移之蠶及枝條，應隨剪隨置筐中，并須從速移上新樑枝，使蠶兒易於得食，以免受熱之患。

4. 剪移時發見發育較遲之蠶兒，可分開飼育或淘汰之，以免病疫之發生。

5. 移蠶時間，以上午九時以前下午四時以後爲最宜，中午太陽直射，切勿移蠶，免礙蠶體衛生。移蠶裝筐，尤須稀薄，以免搬運時發生受壓或受熱之弊。

6. 移剪之蠶枝，放上新墩時，務須放置妥當，以免被風吹落而損健蠶。

7. 移上新樑墩之蠶枝，俟蠶兒完全行上後，速將枝條撤下，以資清理，而免枝葉發生酵熱，引起病疫之慮。

8. 移蠶時剪下之樑枝，不宜太長，只須能達移蠶之目的即可；若有蠶兒棲附於粗枝時，可將其單獨捉下，放於他枝上，切勿剪斷大枝條而傷樹質。

9. 飼育春蠶，用密飼法，故移蠶需勤；飼育秋蠶，用稀飼法，故移蠶無須太勤，勤則勞人勞蠶，無益也。

10. 已眠蠶及未眠蠶，均不宜移蠶，以免妨害其生理之變化也。

## 第九章 柞蠶病理及害敵

### 一 微粒子病

**微粒子病之研究** 微粒子病係一八五〇年法人 Guerin Meneville 氏從桑蠶體血球中發見之，并經歐洲多數專家之研究，如一八五〇年意人 Filippi 氏及一八五六年 E. Cornalia 氏研究後，定名 *Corpuscule de Cornalia*，認為一種病毒分子之元質。但至一八五七年，有 Frey S. Lebert 二氏認為此種微粒子為蠶體中之一種寄生菌，稱為一種藻類卵形植物 *Danistophiton Qvatum*。至一八五九年，Vittadini et Cornalia 二氏檢查初化之稚蠶，保藏不發見微粒子病之蠶卵，此種選種方法雖盛倡一時，然未有成效，歐洲桑蠶業上此病之猖獗益甚，幾至種卵絕跡。

至一八六四年，法國巴斯德氏 L. Pasteur，奉其政府之任命，在 Alais 城，Pont-Gisquet 橋旁，設立蠶病研究所，專心研究，經五載而成功，證明微粒子病有遺傳作用，可由母蛾中檢查有無微粒子孢子之存在，藉以判別其遺卵之強弱而定去留；由是蠶種強弱之選擇及病毒之預防等方法乃大明，世界各蠶業國皆採用之。

**微粒子病原蟲在動物界之地位** 微粒子病經歐洲各專家研究後之結果，乃審定微粒子病之原蟲，係隸屬於原生動物門 Protozoaire，孢子蟲綱 Psorospermies，單孢子蟲科 Monosporidies，微粒子蟲屬 *Nosema Bombycis*，巴斯德氏研究後，即定名曰 *Corpuscule de Le Pébrine*，亦即微粒子病之意義。

**微粒子病孢子之生態** 西曆一八八四年，意人 Babbani 氏研究微粒子孢子之生態後之報告，稱微粒子孢子之表體完全光滑，由一層膜包容原形質，能由孢子之極端逸出而分裂繁殖之；其分裂而繁殖之新孢子，作梨形或卵形，色淡白，但較成熟孢子體為長而闊，即所謂幼稚微粒子之孢子是也。既成熟後，即成透明而活潑之小體。微粒子之長徑約 0mm,004，其橫徑約 0mm, 002，但幼稚孢子則大小不一，形態亦互異，無論酸性及

亞爾加里性均不足為其摧殘。(圖34)

一九〇二年及一九〇九年，德人 Stempel 氏研究微粒子孢子之發育圖，敘述甚詳，稱“微粒子原蟲”，最初為一種耐久性之孢子，其形態為一微細之卵形粒子，由此發育進行，一變而為“團轉胚母” Dlanonten，再變而為“生息胚母” Meronten，遂與孢子之形態互異；其生態由芽胞始，復以芽胞終，即始於芽胞本體之發芽，而終於生息胚母芽胞之形成；至團轉胚母與生息胚母之繁殖，則居於始終二者之間，茲將其孢子之繁殖經過，列述於下：(圖35)。

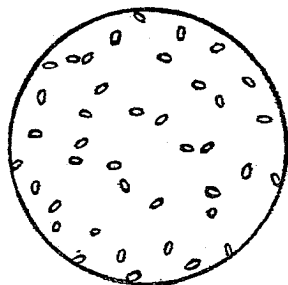


圖34. 柞蠶微粒子病孢子

孢子之發芽——成熟之孢子，其原形質內本具有淡白色核二個，Vacuoles pales，將發芽時，二核乃起變化，各分為二，四核之性質不同，

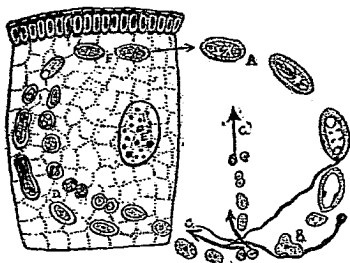


圖35. 微粒子病之發育圖：A. 微粒蟲孢子。B. 阿米巴狀芽胞。C. 進入消化食管細胞組織之團轉胚母。D. 生息胚母之繁殖狀態。E. 寄生細胞核。F. 成熟孢子。

其二生殖核之“阿米巴狀芽胞” Amibioiae，此項芽胞，即稱團轉胚母，是為孢子之發芽。

團轉胚母之繁殖——孢子內阿米巴狀芽胞既脫離皮殼而獨立，其中原有之二生殖核，復合而成為一個團轉胚母，其繁殖之方式，分為緩

二核居於將變形芽體之原形質內，逸出皮殼後，即變成團轉胚母，胚子之繁殖實基於斯，名之曰“生殖核”；其他二核則仍留於皮殼之二壁內，卒成消滅，名之曰“殘餘核”。核既分裂，性質乃底定，極囊中之極絲，亦隨時反轉，向極囊中之小空胞端而外伸，愈伸愈長，約達 $0.03$ 至 $0.04$ 耗，至脫離其皮殼而後已，繼極絲而出者：即為

急二種：其一入於蠶體之消化器官內發芽者，先依二分裂法而增殖；其入於胃管之內膜細胞內者，或進入其細胞間隙而通過入於血液內者，以二分裂法繁殖，隨血液之循環，而游動於體腔，達於各種組織，直入其細胞內而寄生，於是漸失其運動之能力，固定於細胞之原形質內，停止繁殖，體周被以薄膜一層，由是漸變為生息胚母。團轉胚母之直徑約 $0.005$ 至 $0.015$ ，無皮膜，中央具有光輝之小點，內具一小核，外觀類似球狀菌，但因有光輝小點與小核，故不難辨別也。

生息胚母之繁殖——團轉胚母變為生息胚母之初，其性質無甚大異；其後外面所有之原形質水分漸散而硬化，故周圍漸成薄膜，膜外更成外被，內有一新核或數核，其體之伸縮運動，更不如團轉胚母之自由；其攝取養分之方法，先自體內分泌一種蛋白化酵素，使細胞組織內含有之蛋白質自行溶解，然後由其被膜之滲透作用吸收之，故生息胚母周圍之原形質常被液化。

孢子之形成——生息胚母之繁殖不已，寄生於蠶體之各組織細胞內，謂之“寄生細胞”；以有限之養分供其無限之吸收，當不久則消耗淨盡，繁殖亦由是停止。體質凝固乃成芽胞，此時所有之被膜厚度漸增，壓力所至，即起皺紋，倘用天青曙光紅染色，不能復用酒精脫色，此其外部變象之顯著者；至其內部之變象，則尤為顯著，因其原形質漸次向中央收縮，生空胞於兩端，皮殼漸次肥厚，後極之一部陷入，而形成極囊與極絲，同時，其本來之大核，略向外方移動，分裂生一小核，旋復分裂為二，行至被膜長成皮殼，此時大核更分裂為二，排列於阿米巴原形質內，而孢子形成，即為成熟之孢子矣。

柞蠶微粒子病之徵象 凡罹微粒子病之蠶兒，體量必不及壯蠶之健實，蓋其食量漸次減少，發育當不若健蠶之迅速，各齡蠶體大小不齊，每逢氣溫失常，雨量過多，飼料老嫩不適其需求時，則蠶體外皮上漸發現黑褐色斑點，尾角焦萎，腹部尤為顯著，作胡椒末點狀；倘將蠶兒之血液一滴檢查於顯微鏡中，則可見許多之卵形微粒子小體，則其各器官各組織中亦有此病孢子之寄生。

罹病輕者，在適宜之環境待遇之下，得結繭，變蛹，化蛾，產卵；惟其

所產之卵，必有此病原蟲孢子之遺傳；罹病重者，則各齡發育不齊，脫皮困難，萎縮斃命。凡屬病蠶之遺物，屍體之腐敗液，粘着於繅葉之上，經壯蠶食下，數天後即可發現此病之各種症象；即發病蠶場中之糞渣，屍體乾燥後，混入塵垢中，隨風飛揚於他處蠶場中，經蠶食嚙下，均得傳染此病無疑。

凡蠶體本質中有本病之遺傳者，每易引誘他病之發生，故在軟化病膿病之屍體中，經顯微鏡檢查時，亦每易發見微粒子病之孢子；因此，柞蠶業上改良蠶種，亦以改良此病之遺傳為首要，蓋即正本清源之理也。

柞蠶種罹微粒子病後在各時期之徵象：

柞蛾時期之徵象——a. 捲翅蛾。 b. 腫腹蛾。 c. 無毛蛾。 d. 腹部起泡蛾。 e. 少卵或無卵蛾。

柞蠶卵上之徵象——a. 卵色黑褐。 b. 卵粒稀少。 c. 卵粒不正，大小不勻。 d. 發現死蛹。

柞蠶時期之徵象——a. 細條蠶。 b. 半脫皮蠶。 c. 發生褐斑點蠶。 d. 不結繭蠶。 e. 薄皮蠶。

柞蛹時期之徵象——a. 死蛹乾響。 b. 蛹節膨鬆。 c. 蛹翅下及環節間有黑點。 d. 蛹體畸形。

柞蠶微粒子病之預防法：

蠶種之改良——欲消滅有毒病卵，培育絕對無微粒子病之蠶種，採用巴斯德氏選種法，選擇強壯母蛾產卵於亞賓式蛾袋中，用顯微鏡檢查已產卵之母蛾，淘汰罹微粒子病母蛾所產之蠶卵，保留無毒蠶卵，防止微粒子病之遺傳。

蠶卵之消毒——蠶卵之殼面每有微粒子病孢子附着，當用千分之五之福爾馬林液洗滌卵面後風乾之；液溫與氣溫當相等，以免傳染病毒。

育蠶之注意——無論製種家、育蠶家，均須選擇絕對無微粒子病遺傳之蠶卵飼育之，并須覓孤立通風向東南之蠶場樸芽茂盛之蠶坡飼育之。育蠶時偶有蠶病，當將病蠶隨時燒燬，以防傳染；外界有蠶病發生時，應拒絕外人參觀，以免傳染。

蠶具之消毒——凡育蠶場所用之蠶筐、繭筐、及製種上之一切用具，



在熟蠶時期發病者，仍可照常營繭而斃，是為“死籠繭”，或稱“血繭”，腐液滲出繭殼，腥臭觸鼻。

病勢較輕者，蠶兒仍可吐絲結繭，變蛹化蛾，但蛾體腹部節鬆膨大，產卵未完而斃命。病勢更輕者，亦有產卵畢後隔一二期而母蛾斃命者，但卵數稀少，卵色深褐，蛾體不久即變腐化，是為“醬蛾”。

患軟化病蠶屍起腐化作用者，其病原菌為“桿狀菌”*Bacillus Bombycis*；病蠶體胃中空虛，倒懸於柞枝上，漸漸乾縮不起腐化作用者，其病原菌為“連環球菌”*Streptococcus*。

**桿狀菌之生態** 桿狀菌在柞蠶體中，常為單獨體，但偶有兩個相連者；在蠶之血液中及人工培養基內，則為多數桿狀體相連續。其每個桿菌兩端相鈍，體內有原形質，形成芽胞，上生鞭毛，依之而能作蛇形之運動；在F字表80°內外之溫度中，得有豐富之養料，發育繁殖，極為迅速。(圖37)

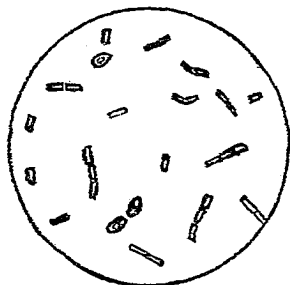


圖37. 柞蠶軟化病桿狀菌

其發育繁殖之法有二：凡適於其發育而營養滿足者，營“分裂繁殖法”，先伸長其體而生橫隔，而後分裂之。成單獨之桿菌體或二連桿菌體，倘不適其營養環境時，則營“芽胞形成之繁殖法”，先於菌體之中央，生內成芽胞，此項芽胞為橢圓形，其直徑為 $0.001-0.0017$ ，短面為 $0.001-0.0015$ ，形似小形微粒子，芽胞成熟時，芽胞即破裂，其芽胞之抵抗力甚強，故能耐各種之障礙，保持其生活力，一逢適當之環境，則發芽而生菌體，復以前述之經過繁殖之。

**連環球菌之生態** 此菌不僅發生於蠶體，在病蛹病蛾體中均有發現之，其在蠶體中，每以四·五個球菌相連，但在固體培養基內每以二個或四個相連；菌體之外有一層極薄之皮膜，內有原形質，無活動力，其核之態度不明，無夾膜，亦無芽胞，每以二分裂法繁殖之，即由圓形本體長成橢圓形，旋自中央部分橫行，分裂為二個新菌體，若遇高溫多濕之氣



候，其繁殖力甚大，故秋季柞蠶罹本病者為多。

此菌在鹼性養料中最易繁殖，酸性養料中其發育作用全失，其寄生於蠶體中，攝取營養質，并須吸收養氣，以資養化其攝取之營養質，故在養氣缺乏之所，其發育作用，完全消失。

#### 柞蠶軟化病有傳染之作用

母體傳染——母蛾產卵後而死亡者，常為軟化病蛾。其腹各組織器官因軟化病菌之寄生，即時腐化，故其遺卵之表面已染有病菌，當蠶兒孵化後，即食卵殼之一部份，帶病菌嚥下，漸次發育至蠶兒三眠以後，病勢發作而斃命。

蠶體傳染——蠶兒至三眠以後，以上述之原因而斃命者甚多，其屍體遺留之污液，粘在樅樹枝上，健蠶食下，病原菌即繁殖於消化器中，侵入內層之各粘膜細胞，與毒素結合而中毒，即失去分泌胃液消化樅葉之作用；當其毒素透過消化器官之外層，混入血液，則與血液結合而中毒，於是失去輸送養分之機能；一方又藉血液之循環，分布各器官組織，又與各組織細胞相結合而使中毒；由是蠶兒全體各器官組織之機能完全喪失，致筋肉軟化、神經麻痺、而斃命。

柞蠶軟化病由誘因而發生者 在柞蠶飼育時期，久不下雨，樅葉老硬，缺少水分，及蠶兒眠起時，忽遇連日陰雨，蠶兒多食嫩芽，或蠶兒空腹多飲水分；氣候炎熱在 F 字表 100° 以上，葉質不適宜，且缺乏庇蔭，使蠶兒遊行上下，不安於座，頓陷飢餓虛弱，等等，均為柞蠶發生軟化病之誘因。

#### 柞蠶軟化病之預防

- 一. 曾發生軟化病蠶區之產繭，絕對不可製種。
- 二. 選擇適當方向之蠶坡，選擇老嫩適當之飼料。
- 三. 消化已發軟化病之蠶屍。
- 四. 嚴行卵面消毒及蠶具消毒。
- 五. 選擇體格較小之柞蠶品種，施行一代交雜種，以抵抗軟化病之發生。

消毒方法完全與微粒子病消毒法相同。

### 三 椒瘟病

**椒瘟病之研究** 柞蠶體之“椒瘟病”或稱“膿病”，爲柞蠶病中認識最古者。在我國各柞蠶區對此病之猖獗，莫不恐怖萬狀；蓋椒瘟病之傳染，每能蔓延數十里，蠶屍遍山，腥臭塞鼻，竟致全局崩潰，良可浩嘆。

民國十九年至廿年，余研究柞種改良問題於煙臺柞蠶絲業促進委員會，適逢椒瘟病之發生，遂將其蠶屍之膿汁用各種方法培養檢查之。在顯微鏡檢驗其膿汁中，發見多量之膿球，與桑蠶膿病之膿球類似；但非六角形，而爲鈍三角形及鈍方形之小體，直徑測定爲 $0.0026$ 至 $0.0039$ 耗，此項膿球即椒瘟病之病原體。當於一九三一年五月二十日將柞蠶屍固封在試驗管中，郵寄義國 Istituto Bacologico di Gorizia 荷利濟耶蠶學院院長薄萊博士 Professeur G. Bolle 賜予審定（因薄萊博士爲發明桑蠶膿病原體者）與余認識者相同，定名（Granuli Poliedrici）“多角孢子蟲”，隸屬於（Psorospermies Microsporidies）“孢子蟲綱”與“多孢子蟲類”。

**椒瘟病之徵象** 柞蠶發現椒瘟病，大多在第五齡中，在罹病之前并無徵象，既罹病後，軀體腫脹，周身發生小黑褐點或斑紋，蠶農稱之曰“老虎病”，食樛停止；初則遊行樹枝，繼乃呆滯不動，體色變乳黃或淡乳青色，隨品種而不同，用手指觸之，皮上忽裂一細孔；壓力所至，膿汁即自細孔噴出，噴射至半紙之處；倘膿汁噴至鄰近樛墩上，由強蠶食之，必發同病於二十四小時以內，病蠶體中之膿汁即噴射或流出，膿汁完畢，不久即斃矣。

如將病蠶之膿汁一滴察之於顯微鏡中，則可見無數鈍三角形或鈍方形小體，多呈淡綠色，燦然有輝光，與蠶體中之脂肪相似，惟形狀不同而直徑小，其比重亦較脂肪球爲重，故在顯微鏡中每沉底，而脂肪球上浮，因此不難辨別。

**柞蠶椒瘟病多角孢子蟲之生態** 本病原蟲體之性質，類似蛋白質，并呈同樣之反應，吸收炭輕紫及馬尾藻紅之力甚強，在顯微鏡下察之，均呈美麗之色而有反光。

此項多角孢子蟲繁殖時，先由其體中生小核胞一個，及成長時，即

自原蟲體三角之一開裂而出；於是此項小核胞盡量吸收養分，體積長大成為蟲體，如是反復繁殖，愈增愈多，難以勝數。查病蠶體之消化器之粘膜細胞中，寄生多數之三角孢子蟲，更侵蝕附近之細胞，其繁殖之情形如前。(圖38)

**柞蠶椒瘟病之預防** 經余歷年來對於此病發生原因之研究，發見多代溫血之土種最易罹此病，體量大之品種亦易罹此病，純種對於此病之抵抗力較強，體量較小之品種罹椒瘟病者較少；根據以上種種試驗之結果，乃設定抵抗椒瘟病之方法，列述於下：

一、培養體量較小之統系品種，並須絕對防止微粒子病之傳染及遺傳，藉以減少發生椒瘟病之誘因性。

二、曾發現椒瘟病之蠶區，成繭後，絕對不能製種。

三、純系病種之培育，歷年愈久，每因體質增進脂肪量，亦為發育椒瘟病之誘因，故當將該項蠶種轉移風土，或用同一品種在異方向育多年者交雜之。

四、製種家當培養一代交雜種推廣農村，可以抵抗椒瘟病之發生。

五、發現椒瘟病之蠶屍應隨時消滅，其蠶場及用具當嚴格消毒，其消毒方法與微粒子病同。

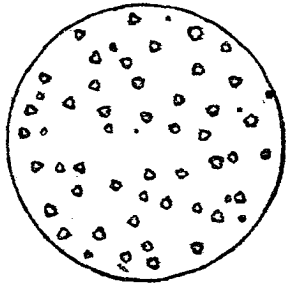


圖38. 柞蠶椒瘟病之三角孢子蟲

#### 四 柞蠶之害敵

柞蠶飼育於野外，凡屬飛禽、走獸、昆蟲、爬蟲、等類，莫不視柞蠶為滋養之食料，其不加害於柞蠶者，誠罕有也；故柞蠶害敵之種類，誠難勝數。茲舉其最普通而為害最甚者，分類述之於下：

##### 屬法瓦蟲類之柞蠶害敵

小蘭蜂——小蘭蜂是屬於寄生蜂科，每在柞蠶四五齡中，此項小蜂雌雄交配後，由雌蜂飛入蠶場，用其產卵器插入眠蠶氣門中，或穿過蠶

之外皮而產卵。蜂卵不久即化為幼蟲，寄生於創口之下或氣門之傍，吸收空氣，吞噬蠶體脂肪組織，攝取營養而發育。倘在華氏表75°以上之溫度中，約經十二天左右，幼蟲成熟，仍由創口鑽出蠶體，動作非常敏捷，在五分鐘內吐絲結成小繭，繭長約三耗，橫一耗。幼蟲蟄於小繭中而變蛹，經一星期後，復化小蜂而飛翔，繼續其寄生繁殖工作，一如其前。柞蠶體受小繭蜂寄生蜂卵後，倘在四齡以內時，蠶兒必斃於寄生蜂幼蟲出體以後，倘柞蠶在五齡末期受害者，亦能結繭變蛹，寄生蜂幼蟲乃食盡屍體之殘餘物而發育成長，卒乃由繭蒂部而鑽出繭殼，變化一如其前。寄生蜂倘在秋季寄生於柞蠶體者，其幼蟲亦能蟄伏於蛹體中而越冬，直至翌年春初發種時而鑽出。

多化性麻蠅——柞蠶一如桑蠶，亦有多化性麻蠅之寄生，其寄生於蠶體之方法，與寄生蜂體相同；但其寄生於蠶體之幼蟲生命期較長，約須二十天左右方能成熟，故蠶體中寄生多化性蠅之幼蟲後，每在結繭後其幼蟲始鑽破繭殼而出，變蛹於黑暗之處，鑽入泥土中，化蠅而飛去；但秋季寄生於柞蠶之多化性蠅，其幼蟲亦蟄伏於蛹體，至翌春始能鑽出，為害甚烈。

鐵線蟲——鐵線蟲之寄生於柞蠶者，在山東、貴州、二省最多；但在河南柞蠶業上從未見過。此蟲如何寄生於柞蠶體中？至今尚未明瞭。余常見五齡之大蠶體外變黑灰色而膨大；行動遲緩，食葉停止，奄奄待斃，此蟲不久即由氣門、口腔、肛門、各部鑽出，少者二三條，多者五六條，長度約一五至二〇釐，粗約一耗弱，如馬尾毛狀，鑽出時活動異常，絞成結狀。

鐵線蟲之生活史，在昆蟲學上未有說明，尚望學者研究指示，不勝感盼。

甲板蟲——甲板蟲黑色有翅，有胸足三對，頭有觸鬚一對，大牙一對，體長約三釐弱，體闊一·三釐；加害大蠶時，用大牙咬破蠶體，食其血液，蠶體血液被其吸空時，當即斃命。

甲板蟲加害柞蠶，每在二三齡眠中之時，至壯蠶時期，外皮長厚，其吸口已無法鑽通矣。

臭蟻蜂——臭蟻蜂各環節之周圍為黑色，兩邊生有紅斑，背有甲殼

帶翅，有胸足三對，頭有觸鬚一對，頭下面有吸口一支，體長約二·五種，體闊一種。加害柞蠶，亦用吸口插入蠶體氣門，吸收血液，血液吸空時，蠶兒斃命。其加害柞蠶，亦在二三齡中，情形與甲板蟲相同；但此蟲加害柞蠶時，先發出一種臭氣，蠶兒嗅氣時，即漸中毒而麻醉，失去抵抗力，任其加害而斃。

臭屁蟲——臭屁蟲全身作灰色，形狀與臭蟻蜂略同，惟其體積較小，體長約一·三種，體闊約七耗。其加害柞蠶之前，亦先發臭氣，使其麻痺，失去抵抗，然後亦伸出吸口，插入蠶體氣門，吸收其血液，其加害方法，與臭蟻蜂完全相同。

馬蜂及黃胡蜂——此項害蟲係野外常見之蜂類，馬蜂體肥粗而長，胡蜂瘦細，每在柞蠶一、二、三齡中加害之；其法：即用敏捷之飛翔速度，用其胸足從幼蠶背上取之而去，將幼蠶置於蜂巢中，飼育蜂之幼蟲。

地蜘蛛——在黃土襟坡上，常有此項地蛛，穴居於襟墩之下，地蛛色深黃而體略扁，體長約一·五種，闊約八耗，具胸足三對，頭有觸鬚一對，用大牙加害柞蠶；其加害之情形，每將三四齡眠蠶或起身蠶，乘其抵抗力微弱時，特將蠶拖入地穴中貯藏而食之，每一穴中得貯入四眠蠶四五頭之多。

屬於鳥類之柞蠶害敵 如黃鶯、杜鵑、鶻、鴉、鷹、等鳥，莫不為害於柞蠶，蠶場中防不勝防，惟有攜帶鳥槍隨時射擊而已。

屬於獸類之柞蠶害敵 如狐狸、狗獾、家犬、山鼠、地鼠、等類，亦均喜食柞蠶，惟有常帶獵具以捕殺之。

## 五 柞蠶之中毒

關於柞蠶之中毒，皆自體外侵入：毒素強烈者中毒重，柞蠶斃於片刻；毒素輕者為慢性中毒，蠶兒僅為短時期之麻痺而已。茲將余歷年來親自經驗及目視者，列述於下：

### 植物類之柞蠶中毒

悶頭花(又稱棉花條)中毒——此係木本植物，高僅四〇厘米內外，開小形紫花，類似紫丁香花，花氣悶人，故得其名。葉綠尖小，遍生於襟墩

之下，蠶兒喜嗅其氣而上其枝，或食其葉，數小時內即中其毒，仰首不動，亦不食，一日後，腹部各節變紫黑色，肛門瀉稀糞，口吐胃液而斃。

菸草中毒——倘在蠶坡之傍種植菸草，每在開花及菸葉成熟之期，適值秋蠶四齡之時，蠶兒嗅菸草之氣而中尼古丁之毒素。中毒後，仰首不食，輕者於四小時後，漸醒復食；中毒重者，口吐胃液，匍匐而斃，蠶屍亦現黑紫色而體發軟，形似軟化病之蠶屍，倒懸於樛枝。

藥物類之柞蠶毒——藥物中毒者，即蠶兒在生命期中受化學藥品之毒性是也，在柞蠶業上發見極少。惟有製種室、貯卵器、及蠶具消毒用昇汞液，當液未散時，即舉行浴種；以致昇汞毒劑附染於卵面而殺害其胚子，或稚蠶孵化後，噬卵殼時，將昇汞毒液吞入胃中，以致中毒而斃；但在柞蠶飼育場中蠶兒中藥毒者，殊罕有也。

## 六 柞蠶害敵之防止法

昆蟲類之防止法——在柞蠶上坡飼青以前，先將樛墩下之雜草樛枝一律刈去，察有害蟲及蟲卵等物設法捕殺之，用石灰麩布於樛墩下，並用紅礬捻碎，拌於小米飯中，撒布場中，蟲類食之即斃；稚蠶上坡以後，當用紗布保護網套在樛墩上，使蜂蠅及其他有翅蟲類，無法加害，直至三眠後蠶兒長大時去之。

鳥類之防止法——每一蠶場應備鳥槍一枝，遇有害鳥侵入時射擊之。在蠶場之四周，架設鳥弓，害鳥入場，聞槍聲及驅逐聲而受驚時，必喜棲息高處；蓋鳥弓上有偽裝之樹葉，害鳥棲上，鳥弓受重量之壓力，繩圈立脫，套住鳥足，隨弓架之彈力而摔出，鳥足每致摔斷，以此法捕鳥，甚為有效。

## 第十章 柞蠶蛹及柞蠶繭

### 一 蛹體之生理解剖

**柞蠶之變蛹** 柞蠶在結繭期中，倘天溫適宜，平均溫度在F表3A-初時，其吐絲營繭之工程，在三晝夜即能完成之，於是蠶體中排泄大量之尿液浸濕繭層，體量益形縮短，表皮皺縮，準備其生命中末次之休眠，變化蛹體矣。

蠶體實行變蛹之初，先縮緊其環節，現出深褶痕，節界顯然分成，皮色漸現淡褐而帶蠟化，氣門漸現外觀；腹足尾角及胸足均先後萎縮，胸部縮瘦而腹部膨大，表皮更形萎縮，漸現透明；於是蛹體之環節及背脈管血液之跳動，均可透視顯明，其表皮及各組織之新陳代謝物，均隨新蛹體屈撓之動作，漸由其腹部脫去。

**蛹體之外形** 蛹體在脫皮之初，體柔軟而濕潤，帶淺黃色，蛹體漸漸乾燥，滿蔽深褐或淡黃之塗漆狀而帶光澤，變定蛹體之外形。(圖39)

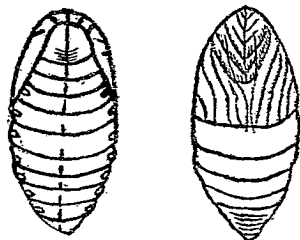


圖39. 蛹體之外形

粒蠶蛹與桑蠶蛹相似，僅有大小之別，其形卵圓，頭端鈍而尾端尖，其前三節之外形已成未來

之蛾體，各器官極為明顯；如眼痕觸鬚足，兩翅向前褶，蓋蔽腹部前三環節，第一對與第四對氣門隱藏於翅下，其他各氣門均顯露於外表，但第十一環節之氣門呈閉關狀，其頭部呈現蛾眉，在白花處之下層，可察見牙牀鬚之痕跡，其腹足及尾角均已無形消失。

**蛹體雌雄性之識別** 蛹體性別之標記，曾經 D. Levrat et H. Conté 二氏之發見；證明在雌蛹體腹部第十與十一環節間，現出自左右向中間包合，生一直縫通十一環節，肉眼亦能分辨，此痕與雌蛾體之交尾器，及

輸卵管相符合；但在雄蛾體之腹部第十一環節，則並無此項標記，僅在第十一環節腹面生有深褐色之斑點一個，即海魯爾特氏器官是也。(圖40)

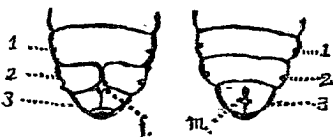


圖40. 蛹體雌雄鑑別  
f—雌蛹， m—雄蛹

蛹體積調查表 民國二十一年二月十日，余在煙臺絲業促進委員會，測驗安東種蛹體積之結果，如下：

體長		體幅	
雌蛹	雄蛹	雌蛹	雄蛹
最大34 m m	最大38 m m	最大19 m m	最大21 m m
最小30 m m	最小34 m m	最小17 m m	最小19 m m
平均32 m m	平均36 m m	平均18 m m	平均20 m m

蛹體內部各器官 蠶體外形既已變成蛹體後；其內部各器官亦隨時開始其深奧之變態，其一切之筋肉組織及各器官漸漸自行分解歸結，化爲一種再造體，在顯微鏡中察之，呈出無數之細胞球，類似蠶卵之卵黃球，在動物學家稱爲“白血球”Phagocytes，發生許多形成的中心體，經Weismaun氏研究後，則稱爲Histolyse，於是將其一切組織及各器官重新改組；但改組完成後，與蠶體原有之形態，完全不同。茲將蛹體各器官組織分別敘述於後：(圖41)

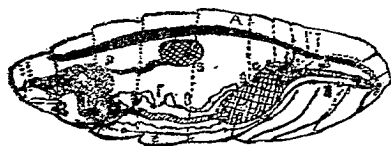


圖41. 蛹體之內狀：A.背脈管。 B.生殖器。  
C.胃囊。 D.食管囊。 E.神經系。 F.馬爾比氏管。

蛹體之消化器——消化器發發生重大之變態；食道成立一細管，從口底通達腹部，第一環節，於此發見一個膨脹體，名曰“液胞”；專爲分泌“亞爾加里性”之液體，在蛾體出繭時，用以吐出濕潤繭絲分解絲膠之需，胃部變成具有褶紋之小囊，內部作上皮腺狀，在幼蛹時期內，容一種紅褐色液體，至成蛹後第七、八天時，結成硬體物，此項物質至蛹體化蛾以前漸漸軟



化，還元成紅褐色粘液，直至出蛾時胃囊漸漸空虛，證為蛹體生命期中之“營養質”。

小腸變成一長管，通達至梨形巨囊中，名曰“盲腸囊”，內容巨量之白色或褐色乳狀液，諒必為“馬爾比氏管”中分泌而產生。

馬爾比氏管自小腸之前端，產生二根連合之總管，於是再分出三條支管，浮散於蛹體之腹腔中，不若蠶體時期之附屬於胃管與小腸而蔓生也。

蛹體之呼吸器——蛹體內之呼吸器之氣管枝蔓延圍繞於各器官，空氣由蛹體前部各氣門突入，其後部各氣門完全閉止，Réaumur 氏曾將蛹之前端浸入油中，窒斃甚速；但將蛹之腹部作同樣之試驗，則不生任何感覺。

蛹體在繭中呼吸之動作非常活躍，排發體內之炭酸素及水素，故蛹體重量因而逐漸減輕，吾儕已知蠶體之呼氣作用由於全體之外皮，而蛹體之呼吸作用，全由於前部氣門。

蛹體背脈管之跳動——在蛹體發育完成時，其血液之流動，由前向後，似極正常；在幼蛹時期，則其背脈管之跳動時有間歇而不正常。

蛹體之神經系——頭部之兩個神經結，合併於食道上下。在胸部僅存在兩個神經結，一個在第一環節中，一個在第二環節中者較為豐肥，蓋由蠶體中第二、三環節之神經結鎔合而成；在蠶體腹部各節，原有神經結八個，現僅存留四個，第四、七、九環節中之神經結均已消瘦，而十環節之二個神經結，均已鎔解。

蛹體之生殖器官——在蛹體之生殖器官，已完全發達，為化蛾之準備。

在於雄性者，其母腺囊已成二個壘丸，各具長管一根，名曰“輸精管”，由海魯爾特氏器官發出，在兩管合併處，生有二小囊，即貯精囊，合併於射精管中，在此管極端之外口，可發見“交尾器”。(圖42)

在於雌性者，當新蛹時期，僅可見二個母腺囊較蠶體時期為發達，各容細卵管四支，迴曲盤繞於其中，各伸出長韌帶四條，合併於海魯爾特氏器官處，成為二束，每束具短粗管一根，名曰喇叭管；沿輸卵管直道上，

復具有受精囊，交尾囊，并發出長管二道，中貯深褐色膠質，名之曰“膠液腺”；輸卵管之下底出口處，即未來之蛾體腹部極端之交尾器。(圖43)

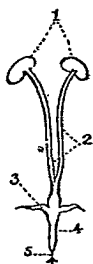


圖42. 雄蛹生殖器之內狀:

1. 睾丸。 2. 輸精管。 3. 貯精囊。  
4. 射精管。 5. 交尾器。

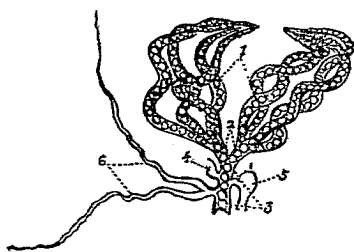


圖43. 雌蛹生殖器之內狀:

1. 卵巢管。 2. 喇叭管。 3. 輸卵管。  
4. 受精囊。 5. 交尾囊。 6. 膠液腺。

蛹體之化蛾——柞蠶兒結繭後經五晝夜至七晝夜（隨天溫之高低而定），則新蛹成立，於是則保持其內外各器官之形態，至化蛾前一星期為止，不致改變其上述之形態，若在一化性柞蠶種，其蛹體之生命期甚長，須經二百七十天內外，歷夏秋冬三季之久，故蠶業上保護蛹繭之衛生非常困難。依余經驗所得，自成蛹至化蛾時，在通俗保護情形之下，發蛾率在百分之五十左右；在合理之保護環境下，其發蛾率在百分之八十五左右。

在多化性種春蠶結繭變蛹後，如保藏蛹繭於室溫F表 75°—78° 之間，則化蛾期在十八天左右。在秋蠶結繭後，倘天溫在 F52° 以內時，則蛹體不再變化，直至次年春季化蛾；倘秋季結繭後，天溫在 F60° 左右時，在二十五天以內，尚有一部分蛹繭須化蛾者。

保護蛹繭之適當溫度——在一化性蛹繭，夏季須保藏於 F 表80左右之溫度中，濕度以75%為適宜，秋季則保藏於 F 表70°以下之漸降溫度中，冬季則以零度左右為最適宜，多化性種秋冬二季同，冬末春初則準備煖種，溫度另有規定。

## 二 柞 蠶 繭

**柞蠶之結繭** 蠶兒達成熟時期，不再嚙櫟，旋即排泄其胃腸中存之糞料，開放其吐絲門遊覓適當之所，攀葉蔽體，行吐絲結繭之工作，故養蠶家須於數天前移蠶於老梢櫟墩，枝葉茂盛之場，是為“繭場”，然蠶兒之所以結繭者，實為蔽其身而為變蛹化蛾之用也。

蠶之吐絲結繭，其纖維之排列，似有一定之形狀，但不若桑蠶吐絲之8S狀，每作∞∞∞之連環形，蓋因柞蠶吐絲時，其頭部向上下仰俯之動作，而桑蠶吐絲，則向左右擺搖，故纖維之排列，各有其形。

繭之粗鬆纖維層，名曰“巢架”，俗稱“繭衣”，用以繫攀櫟葉，作成蔽身之巢形，開始其結繭之工作，并保護其繭之內層也。其構造由許多集體絲團組合之，每絲團由五十餘個∞∞∞形圈集成，其面積約五六耗立方積；其巢架既成，即將身轉動覓有漏隙處而補之，於是休息片刻，續結繭之內層，從此其所吐之纖維始有頭緒，纖維上附着之膠質，亦似有正常之濃度。(圖44)

一繭之絲層繁多，而各層之絲長則不定，蓋柞蠶吐絲時，每經若干分鐘，必休息一次，每經休息後，續吐之新纖維，與其先吐之纖維層乾濕不相粘也。試將繭蒸熟，使之脫膠，壓去水分，用解剖器將纖維層徐徐揭開，便可計其層次，并可知該蠶在吐絲結繭時休息幾次始告完成。

柞蠶在繭場中，倘氣溫適當，平均溫度在F表78°左右時，其結繭工程在三晝夜內必能完成，於是蠶體中排泄大量之尿液，約自5cc—10cc，視天時雨量之多寡而定。此項尿液中含有碳酸石灰之成分，浸濕繭絲層，約經三小時後即行乾燥，由此繭殼乃變硬，纖維之粘着力亦增強，故柞蠶繭非經亞爾加里性液中蒸

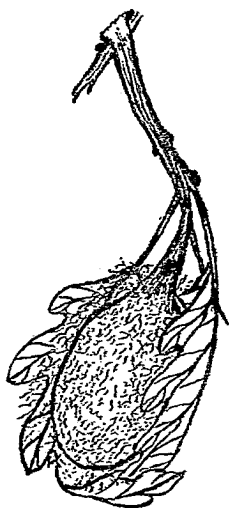


圖44. 新構成之繭形

衰，不易解紆。蠶體中既排泄大量之尿液後，體積益形收縮，表皮皺縮，準備其新眠變成蛹體矣。

**柞蠶繭之形狀** 柞蠶繭均係紡錘形，其一端尖部附帶絲柄一條，緊緊繫於樑枝或葉柄上，名之曰“繭蒂”，用以固持其繭身，而免風吹繭落之虞。

**柞蠶絲之形態** 柞蠶繭之纖維，由二個鈍尖三角形之扁平單纖維成之，蓋因蠶體之絲腺有二條同時分泌而吐絲故也；倘將其纖維用切片機橫斷切成薄片，察之於顯微鏡中，則可見有許多毛細孔，不若桑蠶絲之內容充實也。(圖46. 47. 48.)

**柞蠶之色澤** 柞蠶絲之色澤，普通為灰褐色，其深淡隨柞蠶之品種及生產地與飼料之不同而異之。

**柞蠶絲之成分** 柞蠶絲之成分，為純絲質、絲膠質、蛋白質、蠟質、樹脂、小部分石灰質、及韃皮類之不純物質等；其天然性質之構造，與角素相近。茲將其各種物質之來源列述於下：  
(圖45)

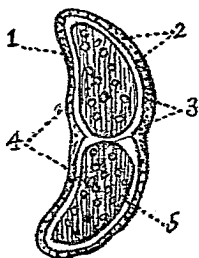


圖45. 柞蠶繭之構造:

1. 純絲質.
2. 蛋白質.
3. 絲膠質.
4. 毛細孔.
5. 樹脂及韃皮類雜質.

纖維質之外層，故在肥皂液中能溶化之。

1. 純絲質  
或纖維素產生於絲腺上之分泌區腺中，由一層六角形細胞分泌之。

2. 絲膠質  
由蓄液區腺中分泌之，在亞爾加里性液體中，能包被於

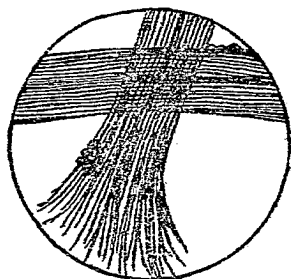


圖46. 顯微鏡中柞蠶纖維之形狀.

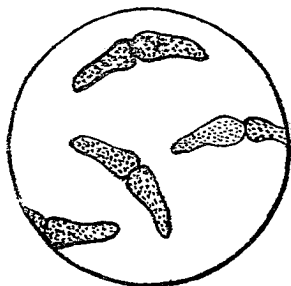


圖47. 顯微鏡中柞蠶纖維之橫斷狀.

3. 色素發生於蠶體之血液中，透過蓄液區腺之韌膜中，與絲膠質混合，當純絲素排經該區腺時塗敷之。

4. 蛋白質亦在蓄液區腺中分泌之，附着於絲膠質之周圍。

5. 石灰質大部分由馬爾比氏管中產生，小部分由分泌區腺中與純絲素同時夾雜分泌之。

6. 樹脂及鞣皮類雜質，由非利比腺或唾腺及蓄液區腺中混合分泌之。

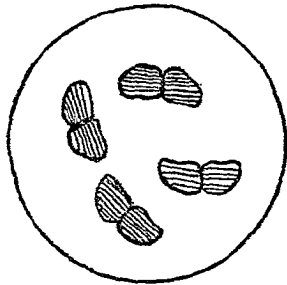


圖48. 顯微鏡中桑蠶纖維之橫斷狀。

據 L. Blanc 氏之研究後，其化學成分如下：

1. 纖維質或純絲質	86.660
2. 絲膠質及色素	5.85
3. 蛋白質及小部分石灰質	6.700
4. 樹脂及鞣皮類雜質	0.640
合 計	9.985

**柞蠶鮮繭之重量** 柞蠶鮮繭之重量，隨品種與飼料及雌雄性之不同而異，其最大品種之雌繭平均每繭約十克內外，雄繭平均每繭約八克強，最小品種之雌繭平均每繭約七克內外，雄繭平均每繭約五·五克之數，參閱第一節柞蠶之種別及其性狀。

**柞蠶鮮繭之絲長** 柞蠶鮮繭之絲長，亦隨品種與飼料之不同而異，如最大之品種，其繭絲最長者，約在一千二百呎以上；最短者在八百呎之譜；最小之品種，每繭平均絲長約在七百呎內外。參閱第一章柞蠶之種別及其性狀。

**柞蠶鮮繭之繭層量** 柞蠶鮮繭之繭層量之輕重，亦隨品種而不同，但依余調查之結果，在任何品種內，以同數之雌雄繭粒比較，則雌繭之繭層量比雄繭之繭層量為重；以同重量之雌雄繭量比較，則雄繭之繭層量比雌繭為重；雄繭之繭層量占鮮雌繭之重量約14—16%，而雌繭之繭層量僅佔雌鮮繭量10—13%。

柞蠶繭纖維之物理性質 柞蠶繭纖維之直徑約 $0.032 \times 0.017$ 耗；其纖維之纖度，隨品種而不同，普通平均約在五但尼爾內外；其纖維之“強力性”Ténacite 平均爲一五·五克，合每一但尼爾三克；其伸力性在每呎纖維上約一七厘左右；其吸收水分量，約百分之三十(30%)。

### 三 柞蠶繭之處理

柞蠶業上除育種場所每季收穫之繭，其處理之手續另有專章敘述外，對於蠶農育蠶後收穫之繭，不論其自行繅絲或售與繅絲家，均當加以處理。以免鮮繭被劣繭死繭或死蛹之腐爛液染污，及被害蟲咬破等損失，茲特分述之：

**鮮繭之處理** 柞繭自蠶場收回後，當平攤於容器中或繭箔上，立即加以處理，先將活繭與死繭挑選分別貯藏，以免死繭之腐爛液流出繭外，染污良繭；於是將死繭先行烘乾，倘無烘繭設備，可就籠上用蒸籠將繭蒸一小時後，攤在日光下曬乾之，由是劣繭中寄生之害蟲或蟲卵及其他黴菌類之孢子，可無復生之患。

**鮮繭之烘乾** 鮮繭烘乾之法，均須有專門之設備，普通可分三種述之：一，火熱乾繭器將鮮繭貯入器之架上，燃燒柴炭發熱傳入器中，加熱至F表 $212^{\circ}$ 左右，繭蛹完全殺斃，在五小時內，鮮繭完全烘乾。二，蒸熱乾繭器，構造與上者相同，不過另有蒸氣鍋發熱，用導蒸管通入器中傳熱，加熱至上者同等之熱度而烘乾之。三，即在交通阻滯之處，缺乏乾繭設備，可將鮮繭置於蒸籠中，就籠鍋蒸氣殺蛹後，再攤繭於日光下曬乾之。

### 四 柞蠶業之生產合作

近年來我國合作事業日漸發達，柞蠶業上可集合多數蠶戶，按照合作法規，集資購置設備，聘請技師，經營育蠶、乾繭、繅絲、織綢、練染、運銷等整個的柞蠶企業，則斯業之發展，定操左券。

**柞蠶繭之銷售** 在我國各柞蠶區對於柞繭之貿易，除煙臺、遵義、二處設有繅織企業工場，在各該柞蠶區設市收買鮮繭外，其他各柞蠶區均無此項組織，僅係絲工零星購買或在各鄉鎮絲行買賣，價格漫無標準，尙望政府有以整理，以利柞蠶業之發展。

## 第十一章 柞蠶蛾體之生理解剖

### 一 柞蠶蛾之外形

蛾體之外形可分為三部，即頭、胸、腹、是也。(圖49)

蛾之頭部呈卵圓形，在其面部兩側各生黑色複眼一只，在兩眼之上各生“觸角”一個，亦稱“蛾眉”；在頭之下底生有“牙脣”及“下額鬚”各一對。

複眼由多數之“六角形角膜”合組而成，在每個角膜具一長形晶質體作圓椎形，其所有之晶質體均由神經絲連引於眼底之眼膜上，經 Muller 氏之報告，蛾眼中均由 6236 個角膜集組之。

“觸鬚”係多櫛齒狀形，生在頭頂左右各一根，每鬚中間各具幹柄一只，略帶弓形，由三十至四十櫛齒合組而成，自根至梢排列整齊，其鬚櫛齒幹柄中由神經系筋肉及氣管支通入之，每一櫛齒上生有細毛一對。雌蛾之觸鬚狹而長，長度約十三耗，幅約二·五耗；雄蛾鬚短而寬，長度約十耗，幅約六耗；故二者比較，極易識別雌雄。

觸鬚專司蛾之嗅覺，故雄蛾在相當距離中，即能感覺雌蛾之所在。

胸部接連頭部及腹部之間，可分為前胸、中胸、後胸、三節，全體被一層褐黃色之鱗羽。

前胸生有氣門一對，胸足兩隻，胸足與軀幹分離明顯，故動作自由，每足上分為六小節，其末節上生有二爪，左右分叉。

中後二胸連合為一，每節上各生翅膀一對，胸足一對。

中胸上之翅膀，由一個角質附屬片連繫於環節上，前翅較後翅大而長，後翅配屬於前翅之下，由前翅之後緣蓋蔽後翅之前緣，前翅呈三角形，後翅形小，呈橢圓形，前後翅之中央各具一個透明之眼狀紋，前翅之眼狀紋較後翅者稍大，四周由白、紅、黑、黃、等色圍繞之。

前翅之前緣呈淡紫色，前後翅底有紫褐色之直綫，并帶有白色之平行綫。

將翅上鱗羽刮去後，即成透明體之薄膜，中有數條翅脈作樹枝狀，

其全景與其他蛾翅相同，僅大小不同耳。

翅脈中部，由胸部各器官，通入氣管枝，且血液自由流通，故柞蛾之飛舞能力極強。

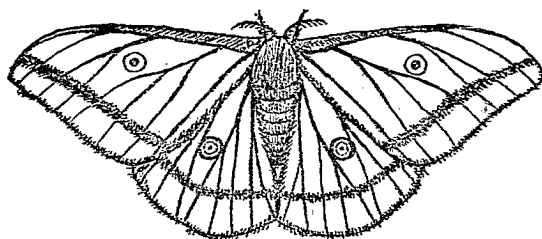


圖49. 柞蛾之外形

柞蛾之腹部由九個環節連合而成，此節與次節相互套合，由一層精細之薄膜包被之，前七節上各具氣門一對，後二節上並無氣門之存在，雌蛾腹部各環節因包藏蠶卵而膨脹甚大；雄蛾腹部則甚小巧，各節互相包連，其極端具有交尾器一個。

蛾體周身徧被黃褐色之絨鱗毛，由上皮細胞中發生，翅上鱗毛，均係扁平體尖牙裂狀，其表形似小扇片，瓦形並鋪翅面。

柞蛾體長及蛾翅張開調查表：

柞蠹蛾之體長					
雄蛾			雌蛾		
最大	30.6	mm	最大	34.2	mm
最小	27.0	mm	最小	30.8	mm
平均	28.8	mm	平均	32.4	mm

蠶蛾翅展開					
雄蛾			雌蛾		
最大	143	mm	最大	150	mm
最小	130	mm	最小	135	mm
平均	136.5	mm	平均	142.5	mm



## 二 柞蛾雌雄之鑑別

柞蛾腹部第九節之構造，由雌雄性別而各異。

在雄蛾腹部第九環節，具有一種角質圈帶，甚堅硬，其後面呈出彎曲活動小尖端二個，作鈎狀形，在角質圈帶之中心，突出肛門孔，其下部有一小孔，即交配時陰莖之出口處。(圖50)

在雌蛾腹部第九環節呈膨脹形，生有三個葉胞，極為明顯，其中間之葉胞作圓錐形，上有豎隙一道，即輸卵管之出口，雌蛾產卵時，即由此口排出；在此口之上為肛門，在下面接近第八環節之前，生有半月形之第三個小孔，是為交尾囊。(圖51)

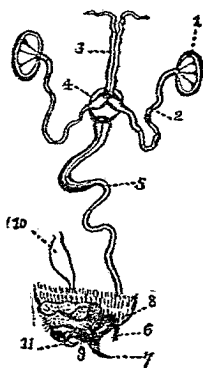


圖50. 柞蛾雄蛾生殖器官之內外狀態：

- |           |         |
|-----------|---------|
| 1. 睾丸。    | 2. 輸卵管。 |
| 3. 唾液腺。   | 4. 貯精囊。 |
| 5. 射精管。   | 6. 陰莖。  |
| 7. 握握管。   | 8. 內鈎。  |
| 9. 角素背板。  | 10. 直腸。 |
| 11. 角素腹板。 |         |

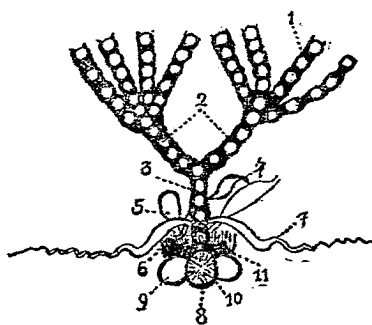


圖51. 柞蛾雌蛾生殖器官之內外狀態：

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. 卵巢管。  | 2. 唾液腺。   |
| 3. 輸卵管。  | 4. 受精囊。   |
| 5. 交尾囊。  | 6. 交尾囊導管。 |
| 7. 唾液腺。  | 8. 產卵空。   |
| 9. 側胞。   | 10. 肛門。   |
| 11. 角素板。 |           |

### 三 柞蛾內部之各器官

蛾體內部各器官與蛹體中各器官相同，僅發育上對其位置及體積上略有變更而已。

柞蛾頭中由二個視覺神經主持之，由食道上神經結發出神經絲，通入兩只複眼中，於是伸展於眼膜，通入各個單眼內，并有一部分神經絲通達觸角神經。

柞蛾胸中之神經系，呈出二個神經結：一為胸部神經結，一為背脈管神經結；發出多組神經絲，管制背脈管、胸足、翅翼及各節肌肉之運動。

柞蛾腹部內腔，包容消化器官、背脈管之後部、神經系、及生殖器官等；背脈管居於腹部之上部，主持其心臟翼。

消化器初為滿貯宿食之巨包，自蛹體變蛾之後，漸即空虛，極量張大，在腹部前端成一氣囊；其內廓係多筋組織，經 E. Maillot 氏之證明，稱消化器中宿食之排泄，係轉入於盲腸囊及生殖器中。（圖52）

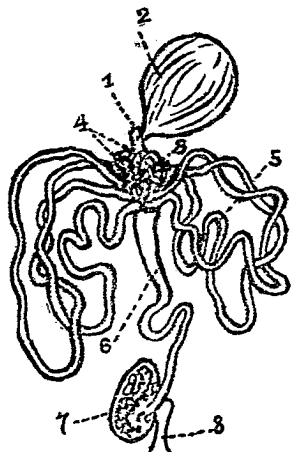


圖52. 蛾體中之消化器：

- |        |        |
|--------|--------|
| 1.食道。  | 2.氣囊。  |
| 3.胃管。  | 4.絲腺管。 |
| 5.尿管。  | 6.小腸。  |
| 7.盲腸囊。 | 8.直腸。  |

自氣囊以下，接連胃管及兩道絲腺之紅塊退化物，小腸及盲腸囊之容積甚大，通達肛門馬爾比氏管，由小腸處發出，迴繞於腹中，止於腹之極端；神經系之連索，位於消化器之下，生有五個神經結，分布於第2,3,4,5,6,腹部各環節。

柞蛾之生殖器官，在蛹體中，業已組織就緒，在雄蛾之舉丸中包含之精子，業已分泌成熟，存貯於貯精囊中；在雌蛾之生殖器中，卵子均已成就於八條卵巢管中，每條卵管內，包容卵子三十至四十粒，視蠶兒營養之充足與否而異。

柞蛾體腔內所有之各器官，均由胸腹部十六個氣門發出無數氣管枝蔓繞，其間隙中由脂肪組織占住之；即以脂肪組織及空氣之吸收，以維持蛾之生命。

柞蛾之呼吸作用極盛，吸收養氣，呼出碳酸素及水分，天溫愈高及乾燥之時，其呼吸之動作亦愈活躍；蛾體中貯蓄之養料消耗甚速，在 F 字表 $95^{\circ}$ — $100^{\circ}$ 之天溫中，蛾體四五天内即行斃命；若天溫在 $78^{\circ}$ — $80^{\circ}$ 之間，則蛾體非常健康，其生命得維持二星期之久；反之，在低溫而濕潤之時，則蛾體中養分之消耗遲緩，延長其生命期；倘在 $50^{\circ}$ 以下之低溫中，則蛾之生命得延長四十餘天之久。

#### 四 柞蛾之生殖作用

關於柞蛾之生殖器官，余已敘述於前；茲更簡略說明其受精作用於下：

柞蛾出繭未久，即排棄其紅褐色之尿液，於是即起交配生殖之慾念；雄蛾即飛舞其雙翅，迴繞於雌蛾之傍，直至達其交配之目的而後已，於是排泄其成熟之精子射入雌蛾之交尾囊中。

雌雄蛾自由交配時間，經十八小時後方脫交，但據經驗所得，倘在 F 表 $78^{\circ}$ 中，則交配時間祇須一小時之久，足使全部之蠶卵完全受精。倘在 F 表 $80^{\circ}$ 以下之溫度中，每一雄蛾得交配三只雌蛾；但每次交配經一小時後，即行脫交割愛，將雄蛾休息於 F 表 $50^{\circ}$ 以下之低溫中，經二小時再行交配之。

據意大利 Cornalia 氏之證明，雌蛾交尾囊之容積，約為二個立方耗，得受精至少二千萬個精子，故交配一小時所受之精子，足夠三百卵之受精而有餘。

## 第十二章 柞蠶之飼料

### 一 柞蠶飼料之種類

適於柞蠶之飼料，種類甚多，惟以殼斗科 *Fagaceae* 之櫟葉為最宜，他如李、杏、柘、桑，等葉亦喜食之，但其營養成分，均不若櫟葉之適宜也。

櫟樹 *Quercus* 之別名稱柞樹，種類極複雜，據郝敦氏稱，在亞細亞洲所產之櫟樹可分二十八種之多；但我國各柞蠶區內普通應用者共有麻櫟、華櫟、枹櫟、槲櫟、蒙古櫟、五種，茲將其特徵分述於下：

**麻櫟** *Quercus serrata* 麻櫟產生於我國南北各地，為落葉喬木，其成長之速，萌芽之強，櫟樹中無出其右者，為柞蠶飼料中最優良之品種，葉為倒卵狀，長約十五厘米，緣邊有長尖鋸齒，葉面呈深綠色而有光澤，葉背作灰綠色，葉脈自十五對至二十五對，直走而不分，至鋸齒端為止，葉柄長一·五厘米，落葉之時期極遲，須至翌春新芽起綻時始脫落，花開於五月中旬，種子成熟於十月間，作球形，深陷於殼斗內，椀緣之鱗片為毛狀，長約一厘米，內外捲曲。

**華櫟** *Quercus chinensis* 華櫟產於華中南部各地，為落葉喬木，高五丈。樹皮厚而軟，亦可做瓶塞，惟彈力差次。葉片形狀大小，均似麻櫟，惟較為狹長，葉色稍帶青黑，葉緣有二十對鋸齒，葉緣齒亦稍長細而尖；葉質豐厚，頗宜於柞蠶之飼料。

**枹櫟** *Quercus glandulifera* 枹櫟產於華中長江流域各地，別名青橡樹，樹皮赭褐而帶黃綠，有白色之斑點，平滑而有光澤，其縱裂少而淺。葉片中長，似長卵形，基部稍狹而下寬，略帶圓鈍，長約四厘米；葉背有短絨毛。開花結實均與麻櫟相同，種子細長，且殼斗上若麻櫟之有苞鱗；葉質甚佳，適於飼育壯蠶。

**槲櫟** *Quercus deatata* 槲櫟產於我國中北部，耐寒，雖燥瘠之地，亦能成長。粗枝大葉，樹高十五尺許，粗可一尺，為巨大之木材。葉大而寬，生於枝梢，作倒卵形，長約十五厘米至二十厘米，寬約十二厘米至十五厘米。

葉質厚，作暗綠色，葉背生有淡青白色軟絨毛，葉緣生有六至十對裂刻，葉柄粗短，長三稜左右。葉在枝上經冬，至翌春發新葉前始脫落。花開五月中旬，種子成熟於十月以後，作橢圓形，殼斗爲碗狀，其口緣之鱗片伸長如扁薄之毛，長一稜許，斜列向外捲。此種櫟樹葉片稀少，飼育柞蠶不甚合宜。

**蒙古櫟** *Quercus Mongolica* 蒙古櫟產於蒙古及東北各地，爲落葉喬木，別名青櫟，枝部無毛茸，一年生枝，呈赤褐色，帶光澤，芽長，鱗片上有氈毛。葉似櫟櫟，質稍薄而小，長約七至十稜，葉緣裂刻稍淺，葉柄長一·五稜，雌雄花同株，五月上旬與葉同時萌放，花小無柄，生於葉腋而下垂，每一二花集生一處，種子十月成熟，長橢圓形，殼斗鱗片上稍有氈毛。

## 二 櫟葉之營養成分

殼斗科植物之葉，均爲有葉綠質之高等植物，其生理大概由根部吸收土壤中之水分及無機物質等；再由木質導管輸送到具有葉綠質之綠色部，同時由枝葉上吸收空中之二氧化碳，會合於葉綠質處，並由葉綠質吸收陽光之熱力，而行同化作用，結果同化上述物質爲簡單之碳水化合物，進而變化複雜之碳水化合物，如澱粉質，纖維質等輾轉變化爲液體營養汁，俾由韌皮節篩管輸送全身，作爲當時之營養，於是漸漸造成各種糖類、各種蛋白質、及各種脂肪質。柞蠶嚼櫟葉後，又攝取各種物質爲養料，而發育其軀體，進而分泌其絲質也。茲據曾吉夫博士對於櫟葉化學成分研究後之報告表列下：

新鮮葉中所含物質之成分					
物 質	種 類	櫟 葉		槲 葉	
		硬 葉	軟 葉	硬 葉	軟 葉
水	分	66.746	69.901	57.0058	69.492
乾	物 量	33.253	30.099	42.942	30.508
有	機 物	31.445	28.937	40.944	29.610

灰 分	1.808	1.162	1.998	0.898
總 窒 素	1.146	0.917	0.985	0.831
蛋白質窒素	1.014	0.804	0.767	0.706
粗 蛋 白 質	7.162	5.731	5.193	5.193
粗 纖 維	12.018	3.314	14.490	4.099
單 寧 素	0.230	1.908	2.146	2.070
以脫浸出物	5.552	2.238	2.223	2.282
可容無窒物素	8.713	17.654	18.075	18.136

### 三 櫟樹之栽培

爲柞蠶飼料用之櫟樹，均係叢生櫟墩，其栽培方法，與普通造林之移苗栽植者不同，在習慣上素以直接點播法栽培之。茲將播種法分述於下：

**播種櫟籽上適宜之土質** 播種櫟籽上適宜之土壤，以砂土爲上，櫟樹之生長容易；砂質壤土次之，因飼育柞蠶用之櫟林場，應以坦坡、利水、通風、之處爲宜。雖用其他植土壤土在平地種植櫟樹，發育較山坡茂盛，但在陰雨之季，平地積水濕重，空氣呆塞，均不合飼育柞蠶之條件。而占用肥沃之地，減少農產，尤反乎農業經濟。故飼育柞蠶之櫟林，須利用荒山平坦山坡之地，較爲合宜也。

栽培櫟林上應用之沙坡山地，尤須辨其砂質，蓋以風化最細之白沙坡爲上，黑砂地次之，黃砂坡最次，而山中黃土盆凹之地，均不宜於栽培蠶用櫟林也。

**播種櫟籽上適用之地勢** 飼育柞蠶用之櫟林，對於地勢之高低及坡位方向，影響飼蠶之關係甚大。如櫟林位於高山之上，土壤常被雨水沖刷，故土層較山下者爲淺，櫟樹之發育較坡下者爲遜，倘逢旱季，葉質易於硬化，飼蠶成績較差。位於山之下坡者，多屬沖積土壤，保水分力甚強，雖天旱亦敷用，故櫟林之發育茂盛，葉質亦較軟嫩，普通飼育稚中齡

蠶最佳。惟夏季霪雨之季，陰濕過重，則下坡又不及上山矣；故雨滂之季宜於高坡，亢旱之季宜於低坡，育蠶應相機而用也。

**播種樺籽適用之坡向** 飼育柞蠶用之樺林，其坡位方向以東、南、北、三方輪植應用，西坡西北坡較差之，已列述於第八章第一節。

**培植柞蠶飼育林方法** 為培植柞蠶飼育林播種樺籽，須用圈狀點播法，其法先將土壤挖成深五〇厘米之穴，中墊堆肥和沙厚約三〇厘米，將樺籽十二粒作圈狀點播之，上覆以土厚三〇厘米（見圖），以秋冬季點播為宜。如是翌春即能萌芽，經三年後，三季刈伐一次，第五年冬季再刈伐一次，第六年春，即可利用其芽葉飼育稚蠶，即謂“火芽”。以後每隔二三年，復刈伐一次，刈伐後，將土略鬆，再用鐵錘將樺根擊之，使樹皮與木髓層微脫為度，如是則翌春發芽益形旺盛；至十五年後原種之十二粒樺根漸互長緊，再長而結成根塊矣。

**點播樺籽挖穴據點之形式** 為便於飼育柞蠶上之管理計，則點播樺籽時挖穴之據點，須先行設計妥當，其據點形式有多種，擇其宜而行之。茲姑分述於下：

a. 梯形點播法 此法宜於長坦坡點播之，先自坡根直上高處，縱線每距一·五尺點播一次，以每直列三十穴為度；橫列行數不拘，其距離亦以一·五尺為宜，用此法點播之樺籽，十年後即成林飼蠶。稚蠶：自坡根放飼，坡根第一墩之樺葉食完時，即將第二墩之樺梢與第一墩之樺梢用繩繫拉，使樺梢彼此接觸為度，蠶兒自行過樹，無須剪移或手捉之勞，俟蠶兒完全過樹後，即將繩解放之。至第二墩之樺葉食完時，依法過墩，如是放飼柞蠶，即稱“梯級飼育法”，直至高處樺墩時，蠶已結繭矣。按用此法飼蠶，可減少捉蠶移蠶之勞，蠶工多做保護工作，收穫較他法倍增。

b. 菱形及方形點播法 此法即今柞蠶業上之舊有方法，無甚特殊之處，但以行列整齊為上，以利蠶場管理為原則。

**樺墩上橛樁之保留** 今日各柞蠶區所沿用之舊式樺墩，均採用隔年刈伐制，但不知保留橛樁之利益，故特專目提述之。保留橛樁，應於冬季刈伐樺枝時行之，將每墩上最粗之枝條保留，其他枝條一律刈伐之，如是二三年內，即養成高五六尺枝盤三四尺之傘形橛樁，使該柞樺得有

蔽蔭之工具，使蠶場溫度和平，氣象改善，有益於柞蠶之生活環境，且原墩芽葉吃完時，蠶兒自行上樁，飼料有補充之餘地，而免缺食之虞。

**子樹之利用及改良法** 各柞蠶區櫟林間，每有獨生之子樹甚多，高約五呎餘，幹粗十釐內外，若利用飼育壯蠶，必須用繩將樹梢攀下，使蠶兒行上後釋放之，俟樹葉將吃完時，仍依前法施行之。

又法：將子樹高幹改為低幹，每年冬季伐去樹幹上節，樹梢，僅留二尺高樁，復將上端樹皮擊成傷痕，頂端伐口用黃土塗之，次春即在傷痕處發出新芽，即可利用。

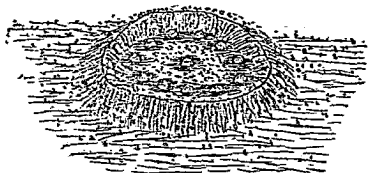


圖53 櫟籽圓狀點播法



圖54. 柞 葉





圖55. 華蝶

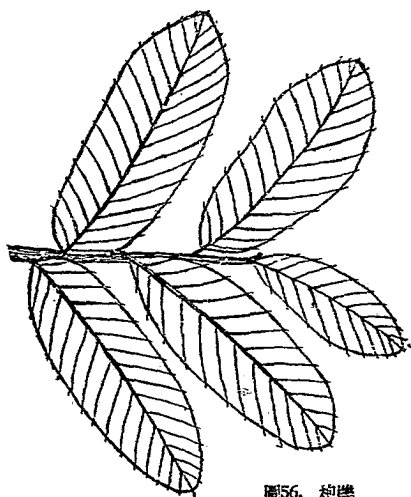


圖56. 柞蝶

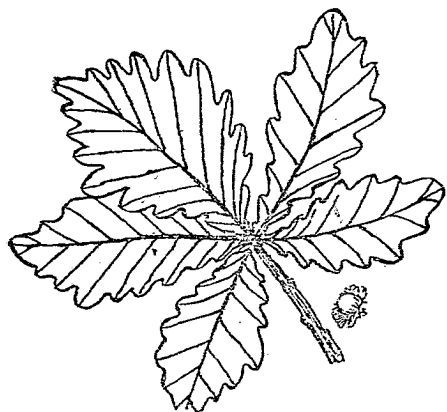


圖57. 柞 櫟

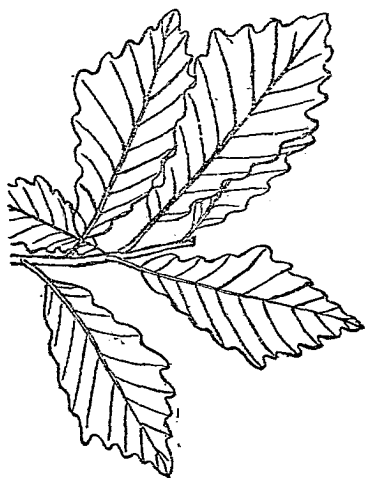


圖58. 蒙 古 櫟

中華民國三十六年五月初版

柞蠶學概論

每冊國幣

(郵費另加)

著者 賀康

發行者兼  
廣學會  
上海虎丘路(博物院路)一二八號

印刷者 集成印刷所

▲版權所有▼

TRAITE SUR LA SERICICULTURE  
DU BOMBYX QUERCUS

Par V. Ho Kang

Price:

Postage Extra

CHRISTIAN LITERATURE SOCIETY  
128 Huchiu Road (Museum Road)  
SHANGHAI

1947



Cat. No.  
16767