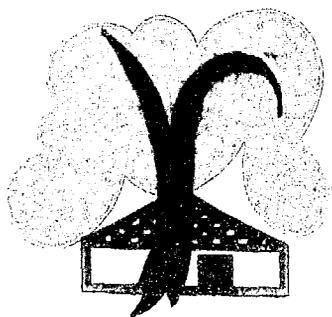


書叢業農明黎

學桑栽通普

編 營 夏 尹



版局書明黎

書叢業農明黎

學桑栽通普

編整良尹

1934

版局書明黎

例言

一、栽桑學爲一種應用科學，本書乃參攷日本蠶業界名人之著述，及各方試驗研究之報告，並加以個人之經驗，編輯而成。

一、本書取材新穎，章句清晰，堪供新學制高級蠶校，高農蠶科，及蠶業專校等之教科書，或參攷書之用。

一、本書內容，共計六編，二十六章，分論桑之品種，形態，繁殖，栽植，剪定，耕耘，除草，施肥，管理，環境，病害，蟲害等，於實用方面，敘述尤詳。

一、本書插圖甚多，凡能供諸實用者，多經搜羅繪製，藉便栽桑者之對照，或研究者之參攷。

一、年來栽桑事業，日見擴張，因各地氣候土質之不同，故栽桑者宜隨時採入當地之調查試驗成績，藉期合於實用。

一、本書材料豐富，敘述詳繁，如初級蠶校或速成班等，擬採作教本或講義時，可酌量刪去其學

理較深之部分。

一、本書稿成，迭經刪益，惟栽桑之事業日廣，學術日新，茲僉促付梓，謬誤難免，倘荷讀者教正，實所幸盼！

一、本書編輯中，深荷馮國華女士繪製圖表，並爲繕寫，特此誌之，聊申謝悃！

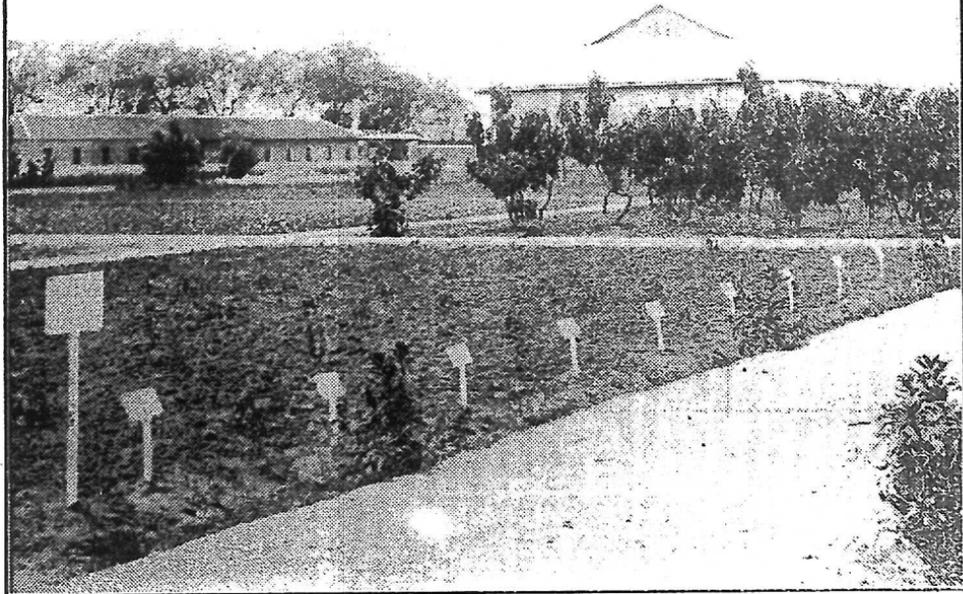
編者識於淮農蠶務部 二十三年三月五日

淮農校外桑園發育之實況



編者在淮農蠶桑科第一之年實施(請參照本文桑樹剪定章)
本園栽植桑樹十畝中桑十二畝高桑十畝共計十四畝

新開桑樹品種試驗區 二年五月



編者在淮南農蠶科第二之年實施 (請參照本文桑樹品種章)

本區試驗黃皮青皮赤皮湖皮赤桑皮青皮荊皮良改桑管良改桑鼠返平市赤木春日十文之一字瀨多胡早甘樂桑等四種

目次

例言

第一編 總論

第一章 中國栽桑之沿革……………一

第一節 政令推重時代……………一

第二節 學術昌明時代……………四

第二章 中國現代桑田之面積……………七

第三章 桑之位置……………一一

第四章 桑樹各部形態……………一七

第一節 葉之形態……………一七

第一項 葉柄	一八
第二項 葉身	二〇
第三項 葉身大小與厚薄	二四
第四項 葉序	二五
第二節 枝之形態	二七
第一項 長短與粗細	二七
第二項 節及節間	二八
第三項 發條數	二九
第四項 側枝	三〇
第五項 枝條之姿勢	三〇
第六項 枝條之色	三一
第三節 芽之形態	三二

第二編 桑之種類

第一項	冬芽之狀態	三二
第二項	發芽	三三
第三項	潛伏芽	三四
第四節	根之形態	三五
第一項	根之形態及組織	三五
第二項	根之配置及其分量	三六
第五節	花楸及種子之形態	三九
第一項	花	三九
第二項	楸及種子	四一
第三項	花之多少	四二

第一章 桑之品種……………四五

第一節 中國系統……………四五

第一項 往古記載……………四五

第二項 現今品種……………五二

第二節 日本系統……………五六

第一項 唐山系桑樹……………五八

第二項 魯桑系桑樹……………五八

第三項 山桑系桑樹……………五九

第二章 桑之類別……………六一

第一節 發芽遲早之分類……………六一

第一項 早生桑……………六二

第二項 中生桑……………六二

第三項	晚生桑	六三
第二節	飼育季節之分類	六三
第三節	蠶兒齡期之分類	六六
第四節	中國重要品種	六七
第五節	日本重要品種	六八
第三章	優良桑	七三
第一節	優良桑之要件	七三
第二節	栽培上之優良桑	七四
第三節	飼料上之優良桑	七八
第一項	由蠶兒食桑情形而判定優良桑	七九
第二項	由化學分析結果而判定優良桑	八一
第四節	桑葉發育與成分之關係	八五

第五節 桑葉成熟促進法……………九〇

第四章 桑樹品種改良法……………九三

第一節 突然變異法……………九四

第二節 自然雜種法……………九五

第三節 人為交雜法……………九六

第一項 選擇親樹……………九七

第二項 交雜用具……………九九

第三項 交雜時期……………一〇一

第四項 交雜方法……………一〇一

第二編 桑之栽培

第一章 蕃殖……………一〇五

第一節 實生法.....	一〇七
第一項 採種.....	一〇八
第二項 播種.....	一一〇
第二節 接木法.....	一一四
第一項 接木時期.....	一一七
第二項 選擇接穗與砧木.....	一一九
第三項 接木方法.....	一二一
第三節 壓條法.....	一三三
第一項 傘取法.....	一三四
第二項 千葉式曲取法.....	一三七
第三項 撥木取法.....	一三八
第四項 盛取法.....	一四〇

第五項 橫伏法	.....	一四一
第六項 百足伏法	.....	一四二
第四節 代出法	.....	一四三
第五節 插木法	.....	一四四
第一項 插條法	.....	一四四
第二項 木蒔法	.....	一四五
第三項 簾伏法	.....	一四六
第二章 栽植	.....	一四九
第一節 整地	.....	一四九
第一項 整地目的	.....	一四九
第二項 整地時期	.....	一五二
第三項 整地方法	.....	一五二

第二節 栽植時期	一五四
第三節 栽植距離	一五六
第一項 品種與距離	一五六
第二項 氣候與距離	一五七
第三項 剪定與距離	一五八
第四項 株間與行間	一六〇
第五項 株數計算法	一六一
第四節 栽植方法	一六二
第一項 苗木選擇要項	一六二
第二項 栽植時注意要項	一六六
第三項 栽植時之深淺	一六八
第四項 栽植後之管理	一六九

第五節 特殊桑園栽植法……………一七〇

第三章 剪定……………一七三

第一節 剪定法……………一七三

第二節 根刈剪定法……………一七五

第一項 根刈有拳式剪定法……………一七五

第二項 無拳小野式剪定法……………一七七

第三項 無拳鋤柄式剪定法……………一七八

第三節 中刈剪定法……………一七九

第一項 中刈有拳式剪定法……………一七九

第二項 無拳山形式剪定法……………一八一

第三項 無拳二幹式互切剪定法……………一八三

第四節 高刈剪定法……………一八四

第五節	中國拳式剪定法	一八五
第六節	秋田式剪定法	一八七
第七節	歐洲式剪定法	一八九
第八節	各種剪定法之選擇	一九一
第一項	低幹剪定式之得失	一九一
第二項	高幹剪定式之得失	一九二
第三項	選擇注意要項	一九三
第四章 培養		
第一節	耕耘	一九七
第一項	耕耘目的	一九七
第二項	耕耘時期	一九九
第三項	耕耘方法	二〇四

第二節 除草	二〇五
第一項 雜草之害	二〇五
第二項 除草時期	二〇六
第三項 除草方法	二〇八
第三節 整枝	二〇八
第一項 整枝目的	二〇九
第二項 整枝時期	二〇九
第三項 整枝方法	二一〇
第四項 整枝要點	二一三
第四節 結束	二一四
第一項 結束目的	二一四
第二項 結束時期	二一五

第三項	結束方法	二一五
第五節	解束	二一六
第六節	移植	二一七
第七節	桑園年中行事	二一八
第五章	收穫	二一九
第一節	收穫法之種類	二一九
第一項	摘葉法	二二〇
第二項	摘芽法	二二二
第三項	刈條法	二二三
第二節	春秋兼用桑園收穫法	二二三
第一項	春蠶期收穫法	二三四
第二項	秋蠶期收穫法	二三六

第三節	夏秋蠶桑園收穫法	二三七
第四節	夏秋蠶用全芽育成法	二三九
第五節	春蠶二回收穫法	二四二
第六節	特殊收穫法	二四三
第七節	收穫量	二四五
第一項	桑樹品種	二四六
第二項	剪定形式	二四七
第三項	樹齡老幼	二四八
第四項	收穫時期及方法	二四九
第五項	芽數及發條數	二五〇
第六項	總收穫量與各部之比例	二五一
第八節	桑園間作物	二五二

第一項	栽培上之注意	二五二
第二項	間作物之種類	二五三

第四編 桑之環境

第一章	桑樹與氣候	二五七
-----	-------	-----

第一節	乾濕	二五七
-----	----	-----

第二節	寒暖	二五八
-----	----	-----

第三節	光線	二六〇
-----	----	-----

第二章	桑樹與土質	二五五
-----	-------	-----

第一節	土壤類別	二六五
-----	------	-----

第一項	由土壤組成之分類	二六六
-----	----------	-----

第二項	由土壤成因與堆積之分類	二六九
-----	-------------	-----

第三項 田地質學上之分類	二七五
第二節 宜桑土質	二七二
第一項 選擇要件	二七二
第二項 適宜土質	二七三
第三節 土質改良法	二七四
第三章 桑樹與肥料	二八一
第一節 施肥之必要	二八一
第二節 肥料三要素	二八二
第三節 石灰	二八五
第四節 肥料配合上之注意	二八七
第五節 肥料種類	二八九
第六節 桑園重要肥料之性狀	二九二

第五編 桑之病害

第一項 自然肥料.....二九二

第二項 購入肥料.....二九五

第七節 施肥時期.....二九七

第八節 施肥方法.....三〇〇

第九節 施肥量.....三〇二

第十節 施肥上注意要點.....三〇七

第十一節 綠肥法.....三一〇

第一項 綠肥之利益.....三一一

第二項 綠肥之種類.....三一一

第三項 栽培與鋤入之注意要點.....三一六

第一章 桑之病害及病原……………三一九

第一節 桑之病害……………三一九

第二節 桑之病原……………三二二

第一項 細菌……………三二五

第二項 菌類……………三二六

第二章 根之病害……………三二九

第一節 白紋羽病……………三二九

第二節 紫紋羽病……………三三三

第三節 根朽病……………三三七

第三章 枝幹之病害……………三四一

第一節 胴枯病……………三四一

第二節 芽枯病……………三四五

第三節	瘤腫病	三五〇
第四節	叉枯病	三五三
第五節	膏藥病	三五五
第六節	枝枯病	三五八
第四章 葉之病害		
第一節	赤澀病	三六三
第二節	裏白澀病	三六七
第三節	表白澀病	三七〇
第四節	污葉病	三七二
第五節	煤病	三七四
第六節	褐斑病	三七七
第七節	褐紋病	三八〇

第八節 細菌病	三八二
第五章 全樹之病害	三八九
第一節 萎縮病	三八九
第一項 病徵	三八九
第二項 病原及病理	三九二
第三項 防除方法	三九六
第六章 桑樹之凍害	三九九
第一節 凍害之徵	三九九
第二節 凍害之原理	四〇〇
第三節 凍害應急豫防法	四〇二
第四節 凍害後救濟法	四〇四
第五節 凍害永久防除法	四〇五

第六編 桑之蟲害

第一章 害蟲……………四〇七

第一節 害蟲之位置與種類……………四〇七

第二節 害蟲之形態與生態……………四一三

第一項 害蟲之形態……………四一三

第二項 害蟲之生態……………四一四

第二章 芽葉之蟲害……………四一七

第一節 枝尺蠖……………四一七

第二節 青尺蠖……………四二一

第三節 野蠶……………四二二

第四節 全蝸蝻……………四二五

第五節	長毛蟲	四二七
第六節	巢蟲	四二九
第七節	桑螟蟲	四三一
第八節	捲絲葉捲蟲	四三六
第九節	姬捲葉蟲	四三六
第十節	黑金龜子	四三八
第十一節	姬象蟲	四四一
第十二節	桑葉蟲	四四三
第十三節	姬葉蟲	四四五
第十四節	桑蟲	四四七
第十五節	斑浮塵子	四四九
第十六節	桑心止癭蠅	四五一

第十七節 蓑衣蟲……………四五四

第三章 枝幹之害蟲……………四五七

第一節 桑介殼蟲……………四五七

第二節 綿條介殼蟲……………四六一

第三節 桑天牛……………四六三

第四節 虎斑天牛……………四六六

第五節 桑蠶蟲……………四六九

第四章 桑之有害動物……………四七三

第一節 蛭蟻……………四七三

第二節 蝸牛……………四七五

第三節 根瘤線蟲……………四七七

第四節 野鼠……………四八〇

附錄 淮農蠶科栽桑實習計劃 一—五

第一編

總論

第一章 中國栽桑業之沿革

我國版輿廣博，氣候溫和，土質膏沃，天時地利，適宜蠶桑，以故歷史典籍，關於栽桑文字，記載比比，且極推重之，直與農事，等量齊觀，已略見拙作普通養蠶學中矣，良以古代衣冠，絲帛爲尚，而桑葉爲蠶兒唯一之食料，舍桑則蠶莫由而養，以故上下古今，亘數千年，無論政體變更，朝代興替，而對於農桑之推重，無不同出一轍也。茲由歷史沿革上，我國栽桑事業，可分爲兩期，節述於後：

第一節 政令推重時代

有史以來，對於栽桑之記載，概係宮廷詔令，及官吏提倡，泊乎元代，始一變而作學術上之研



究，故由古迄元，在栽桑上，可稱爲政令推重之時代。

自西陵氏教民養蠶以還，已開推重蠶桑之端倪，遞降後代，漸定制度，迄周而益盛，史載文王善養老於西岐，曾以樹桑爲首務，周禮云：宅不毛者出里布，按毛者，卽桑麻之屬，又云：天子諸侯，皆有公桑，近川而爲之，月令云：是月也，命野虞勿伐桑柘，可見周時之政教訓令，獎勵懲罰，已漸稱完備。詩經記載尤多，如十畝之間兮，桑者閑閑兮，桑之未落，其葉沃若，及無折我樹桑，伐彼遠揚，食我桑葚，徹彼桑土等，此類文字，不一而足。管仲霸齊，獨重農桑，子產治鄭，開畝樹桑，孟子答梁惠王曰：五畝之宅，樹墻下以桑，吳王僚因吳邊邑處女，爭界上之桑，遽而伐楚。史又載：齊魯家有千畝桑，其人與千戶侯等，斯時政令之推重，可想而知矣。

秦漢以後，益臻完備，漢章帝詔云：宜及時務二千石勉勸桑，和帝詔賜象林貧民失桑業者，陳曝爲巫令，旅生桑二萬餘株，民以爲裕，汜勝之書云：五月取棊，著水澆洗，取子陰乾之，好治肥田十畝，荒久不耕者，尤好耕治之，黍棊子各三升，合和種之，黍桑當頃俱生，鋤之，桑令稀疏，桑正與黍高下平，因以利鎌厖地刈之，暴令燥後，有風調放火燒之，當逆風起火，桑至春生，一畝食三薄蠶，足徵

當時培養苗圃之方法，已漸講求矣。

三國諸葛武侯，奏表後主，曾云：成都冇桑八百株，薄田五十頃，子孫衣食，自有餘饒。魏文侯冇給人以田二十畝，植桑五百株之政令，晉令丞尉以官舍冇桑皆給之，其不滿三百株者，皆使更卒，隨開於官舍，種桑滿三百株，南齊冇沈瑀者，爲建德令，曾勸一丁種十五桑，北燕冇馮跋者，曾令每戶植桑一百二十株，後魏冇賈思勰者，撰齊民要術，對種葦方法，記載頗詳，其中桑柘一章，更作相當之分類。後王植撰農書，冇云：荆桑多葦，葉薄而尖，魯桑少葦，圓厚多津，並載明其壓條之方法。唐代對於桑樹，尤力加保護，武宗會昌二年，申勸課種桑之令，如能增數，每歲申開，比私並無，恣加剪伐，列於鄜市，賣作薪蒸，自令州縣所山，切宜禁斷。可知當時政令所及，已由獎勵而進至懲罰矣。

後晉出帝，嚴禁伐桑，後漢隱帝，申伐桑之禁，宋太祖詔官吏諭民，冇能開荒田廣植桑者，止輸舊租，民伐桑爲薪者罪之，劾桑者分首從定罪，神宗勸民栽桑，冇云：民增種桑柘者，毋得加賦，徽宗勸民種植桑柘，課其多寡爲賞罰，乾道元年，淮民失業，規定令丞植桑三萬株至六萬株，守俸部內，植桑二十萬株，以並論賞冇差。張詠治崇陽，曾勸民拔茶種桑，范純仁知襄城，曾力勸民種桑，雖遊

金盤據北方，而理宗亦曾詔諸軍，毋殘南境桑粟，並禁部從伐桑梓，可見歷代政令，獎懲兼施，對於栽桑事業，無不同一推重，而莫敢疏忽也。

第二節 學術昌明時代

蒙元而還，以迄今日，栽桑事業，始由言語宣傳，一變而行諸文字，更進而纂著專書，洎乎輓世，歐風東吹，美雨西來，新學知識，日益進步，關於桑樹，無論栽植培養之技術與原理，無不由推廣而普及，經研究而闡明，故由元迄今，在栽桑業上，可稱為學術昌明之時代。

元世祖入主中原，曾令司農司，將齊民要術中蠶桑篇，刪其今古異宜，及瑣屑繁重之處，成一專書，名曰農桑輯要，計七卷，凡十門，簡而易行，頒諸各路，栽桑學術，遂漸發展。嗣而復以農桑勸課各路，克勸厥職者，以次陞獎，其怠於事者罷之，成宗申農桑之禁，凡縱畜收損桑者，責其償而後罪之，武宗時，採納苗好謙所獻之種萌法，分農民為三等，上戶地十畝，中戶五畝，下戶三畝或一畝，皆築圍之，以時收桑葢，依法種植，並諭大司農司課桑，仁宗命刊栽桑圖說千帙，分散於民間，復令各

社出地，其時桑苗，以社長領之，分給各社，又令民各畦種之，斯時之組織完備，書籍流行，可想而知。明太祖起身田間，對於栽桑事業，尤知推重，洪武元年，奏准桑苗科徵之額，不種桑者，使出絹一疋，栽桑有成者，四年後始租，後更令戶部教民多種桑，每戶初年二百株，次年四百株，三年六百株，栽種數目，造冊回奏，違者遣罰。魯明善撰著農桑衣食撮要，將經營桑樹要項，分月示其工作，有云：正月栽桑樹，二月種舊葦，壓桑條，五月斫桑，收葦，十二月修桑，各月細目，分述甚詳。徐光啓編著農政全書，計有蠶桑四卷，蠶桑廣類二卷，關於栽桑方法，闡述尤多，栽桑上之知識，至此更爲之一新。

滿清入關，仍遵守漢章，順治時，令民種植桑柘，五畝之田，種桑二株，百畝之田，種桑四十株，隆慶准民間農桑，責在有司勸課，果著成績，咸豐時，思振興鎮江等處之蠶業，令地方官令，頒送桑苗於人民，使之培植，適值洪楊之亂，未收成效，迨同治時，由湖州購運桑苗於鎮江，頒付人民，使之栽植，而蠶業遂有振興之勢！光緒時，曾令產絲各省督撫，籌辦蠶桑局，並頒發桑苗，藉以提倡！

有清一代，關於蠶桑之著述尤多，而於培植方法，探研益精，種桑詩說中，詳載接種之法，一曰

種莖，二曰壓條，三曰接枝，四曰壅灌，五曰採摘，六曰去幼桑，七曰伐遠條，八曰禁再探，又云：三年而桑茂，十年而桑大茂，蠶桑輯要載：培桑有十法，廣蠶桑說載：培養桑樹法，有十九條，均詳述辨種，澆灌，移栽，盤壓，接植，培土，治蟲等法，而蠶桑萃編桑政卷，更備載修剪種術，大足引徵當時學術闡明之周詳。

民國以來，栽桑學術，尤趨昌明，最近當局提倡生產事業，注重職業教育，更有一瀉千里之勢！凡農蠶學校中，大都設有專門之學科，對於桑樹一生，由苗圃以迄老死，其間關於培養，栽植，剪定，插木，壓條，摘採，以及管理上保護上之各種工作，無不專課講習，詳加研究，而對於病蟲害之防除，與夫優良品種之育成等，尤加以實地工作及精研周詳也。

附註：關於栽桑業沿革之詳情，請參攷拙著中國蠶桑史。

第二章 中國現代桑田之面積

我國栽桑事業，既有將近五千年之歷史，歷代推重，始集今日之大成，以現代論，各省有桑田者，數達二十一行省，總計面積，達四百萬餘畝之多，在江蘇浙江及兩廣等省，多係專用桑園，其栽種，修剪，耕耘，施肥，均有相當之經營，而在山東，安徽，湖北，四川等省，概屬喬桑，且多散植於屋角，道左，畦畔，隄岸等處，採桑時，須用長梯。

栽桑之先，首須桑苗，經營培養，遂有專業，我國產桑苗之地，首推浙江，廣東及四川等省次之，浙省中以杭嘉湖三屬，生產為最盛，除供給本省外，江蘇，安徽等處，所栽植之湖桑苗，概係由浙省所購入，即遠之如山東，河南，河北等省，亦多購運栽植之，據一九二四年之調查，由長安，驪

發出桑苗額數計運往天津者數達二十七萬株，運往芝罘者數達十萬株，運往南京者數達三千株，綜而計之，共達四十餘萬株，每年收入額數約達數萬元之多，其盛況可以想見。至廣東之鶴山、南海、順德，及四川之樂山等處，亦素為桑苗之出產地。

栽桑業及苗圃業，其發達盛況既如上述，以故我國各省之桑田，數頗不少，其面積亦甚大。茲據日本東亞同文學會之調查，將我國各省桑田面積列表如左：

省別	面積(畝)	約計(畝)	共計(畝)
<u>直隸</u> <small>(現稱河北)</small>	三, 九一二	一九, 四九一	二三, 四〇三
<u>奉天</u> <small>(現稱遼寧)</small>	二, 〇四三	—	二, 〇四三
<u>山東</u>	一五, 〇四七	六四, 四二一	七九, 四六八
<u>河南</u>	一〇, 〇三六	四六, 二〇八	五六, 二四四
<u>山西</u>	四〇七, 五七五	九四, 六一二	五二〇, 一八七
<u>江蘇</u>	未詳	二六, 三九四	二六, 三九四

安徽	一三三，二九八	二二二，一四六	三四五，四四四
江西	一，八二四	七八	一，九〇二
福建	二四二	六二	八六一
浙江	一，三六九，二二二	二一七，一〇六	一，五八六，三二八
湖北	一五五，〇六七	一〇七，九〇九	二六二，九七六
湖南	三〇，三三六	一九，八九八	五〇，二三四
陝西	六，二八一	一〇，六三五	一六，九一六
新疆	六	五七，五〇三	五七，五〇九
四川	一五九，五八二	四二六，二七二	五八五，八五四
廣東	六二〇，二七七	一九，一四七	六三九，四四二
廣西	一二，五七八	一一，六一四	二四，一九二
雲南	一六，七二七	一一，六一四	二八，三四一

貴州

七六三

七六三

蠶河

五二

五二

共計

二，九四四，〇五一 一，三四六，四八四 四，二九〇，五三五

各省桑田面積，大概如右表所述，惟因種種關係，而各處蠶業，或更行發展，或漸就式微，致其面積，年有消長，茲據中國年鑑所載，將我國以前桑田總額累年變遷之比較，示如下表。

年次	面積(畝)	約計(畝)	總計(畝)
民國三年	二，九四四，〇五一	一，三四六，四八四	四，二九〇，五三五
民國四年	三，三二七，八〇〇	二，〇六五，七四三	五，三九三，五四三
民國五年	一，二，六二三，九八三	一，〇一八，四五三	一，三，六四二，四三六
民國六年	一，一，四五四，四六八	二，〇六四，五三三	一，三，五一九，〇〇〇
民國七年	二，三三七，八三三	一，九三九，〇八六	四，二七六，九一九
五年平均	六，五三七，六二七	一，六八四，八五五	八，二二四，四八六

第三章 桑之位置

桑係落葉性喬木，在植物分類學上，屬於桑科，分布甚廣，繁殖亦易，故國無中外，帶兼溫熱，均盛產之，且東西學者，迭詳加研究，諸多闡明矣。茲將桑樹在植物界中之位置，示之如左：

界 植物界

部 顯花植物部

門 被子植物門

亞門 雙子葉植物亞門

區 離瓣花區

第一編 第三章 桑之位置

羣 蠶麻羣

科 桑科

亞科 桑亞科

屬 桑屬

種 白桑種

白桑在植物學上之學名，爲 *Morus alba*, Linné. 此種學名，即係屬名與種名之合稱，蓋 *Morus* 爲屬名，而 *alba* 爲種名也。

現在栽培之改良桑，種類甚多，然攷其祖先，率皆來自野生，祇以人類之需要與選擇，始演成今日之品種，改良桑與野生桑，既係承緒而來，故其一般性質，多有相類似之點，因此，學者多先調查散生野桑之性質，分佈，起源，及系統等，而作適當之分類。

桑樹在植物分類學上，記載最早者，常推林奈氏 (C. V. Linné.) 林氏於一七五三年，曾將桑樹分作後之五類：

一、白桑種 *Morus alba*, Linne

二、黑桑種 *Morus nigra*, Linne.

三、赤桑種 *Morus rubra*, Linne.

四、俄國桑種 *Morus tatarica*, Linne.

五、印度桑種 *Morus indica*, Linne.

桑樹分類，自林氏創始以後，踵起學者，爲數頗多，而以日人小泉源一氏之分類，較爲新近，小泉氏於一九一七年，將世界之桑樹，統計二五種類中，依其花柱之長短，與夫柱頭之形狀，大別之，分爲四羣，茲示其種類及分佈情形，如左：

第一區 花柱較長之種類：

第一亞區 柱頭有毛之種類：

1. *Morus arbica*, Koidz. 產於阿剌伯。

第二亞區 柱頭有乳頭狀突起之種類：

2. *Morus mongolica*, C. K. S. 產於中國及朝鮮北部。
 3. *Morus mongolica*, C. K. S. 產於朝鮮。
 4. *Morus nigriformis*, Koidz. 產於中國南部。
 5. *Morus bombyceis*, Koidz. 產於中國、朝鮮、日本、及樺太島南部。
 6. *Morus rotundiloba*, K. 產於暹羅。
 7. *Morus acidosa*, Griffith 產於中國南部、台灣、琉球、及喜馬拉雅地方。
 8. *Morus kagayamae*, K. 產於日本之八丈島、三宅島。
 9. *Morus notabilis*, C. K. S. 產於中國。
- 第二區 花柱較短之種類：
- 第三亞區 柱頭有毛之種類：
10. *Morus nigra*, L. 產於西部亞細亞。
 11. *Morus tinctoria*, Makino. 產於日本南部。

12 *Morus Cathayana*, 產於中國中部。

13 *Morus serrata*, Roxb. 產於溫帶喜馬拉雅及其西北部。

第四亞區 柱頭有乳頭狀突起之種類：

14 *Morus bairnensis*, K. 產於日本之小笠原列島。

15 *Morus rabra*, L. 產於美國北部。

16 *Morus mollis*, H. H. 產於墨西哥。

17 *Morus celtidifolia*, Kuntze. 產於美洲。

18 *Morus microphylla*, B. 產於美洲北部。

19 *Morus multicaulis*, P. 產於中國。

20 *Morus alba*, L. 產於中國、朝鮮及東三省。

21 *Morus atropurpurea*, R. 產於中國南部。

22 *Morus insignis*, B. 產於美國南部。

- 23 *Morus macroura*, Miq. 產於馬萊羣島。
- 24 *Morus loeuigata*, Vahl. 產於中國西南部，及溫帶喜馬拉雅。
- 25 *Morus mesozygia*, Lappf. 產於非洲西部。

第四章 桑樹各部形態

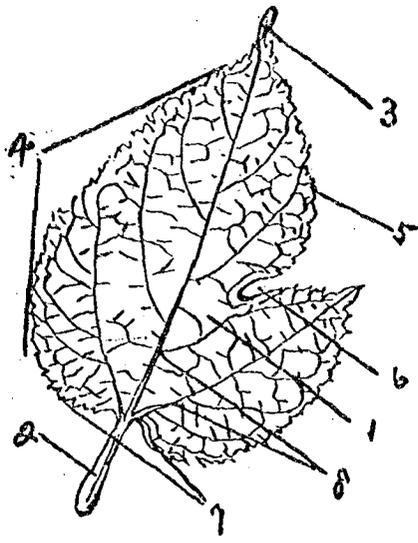
第一節 葉之形態

桑葉爲桑樹栽培之目的物，亦即吾人以之飼育蠶兒者也，桑葉構造及形態，雖甚複雜，然大別之，可分爲葉身與葉柄兩部，而葉身一部，如再細分之，更有許多名稱，如第一圖所示。茲分舉之於後：

一、葉柄

二、葉身

桑葉各部名稱 圖一第



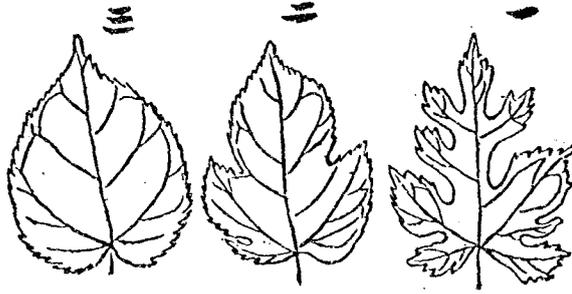
1. 葉身
2. 葉柄
3. 葉頭
4. 葉緣
5. 鋸齒
6. 缺刻
7. 葉底
8. 葉脈

- 第一項 葉柄
1. 葉頭
2. 葉緣
3. 缺刻
4. 鋸齒
5. 葉底
6. 葉脈

葉柄為葉身與枝莖連結之部分，其切口，普通呈橢

圓形，上面生有綫溝，葉柄之長短，依桑樹種類不同而生差異，例如日本之甘樂桑，其葉柄最長，多達六浬 (Centimeter) 以上，而鼠返之葉柄則甚短，僅有三浬而已。此外又有所謂無柄者，其實並非無柄，不過其柄極短，表面上似葉身直接着生於枝莖耳。

形葉圖二第



一、深切葉

二、切葉

三、圓葉

葉柄對於葉身，因品種不同，其長短比率亦各異，比率較大之桑葉，因葉身重，容易下垂傾斜，關於此點，在飼育上，殊宜注意，茲示數品種之比率於後：

魯桑	三〇%
甘樂桑	三〇%
十文字	二四%
金井	二三%
鼠返	二二%
遠洲高助	一七%

葉身受日光直射，其葉柄之斷面對於枝條方向，呈長橢圓形，葉柄不因葉身之重而彎曲，故葉身

桑葉有所謂陽葉者，有所謂陰葉者，前者乃

直斜上方，但陰葉則反是，其葉柄之切口，與條直角之方向，呈長橢圓形，葉柄因葉身之重而彎曲，故葉身傾斜下垂，此葉多生於枝條之基部，或接近於地面者，陰葉難受日光直射，同化作用，不能充分行使，其飼育上滋養分之價值，遂因而減低，故密植桑，及日陰較多之處，或葉身易生下垂者，

一、在桑樹栽培上，均宜注意也。

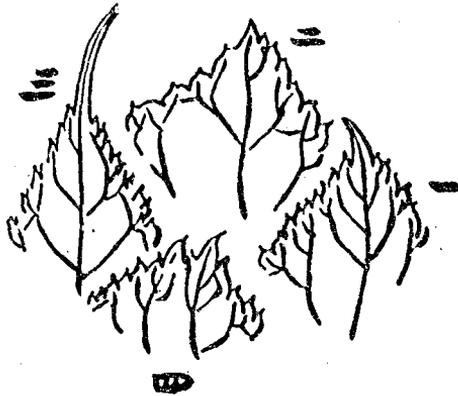
第二項 葉身

田柳、一 葉身各部，有種種名稱，已見前述，其形態亦不一，茲分述之：

一、葉頭

桑、二 葉身之先端，稱為葉頭，亦曰葉尖，其形態甚多，大別之，可分為四種：(一)呈尖頭狀者，如魯桑及山中高助等，(二)呈長尾狀者，如沖繩

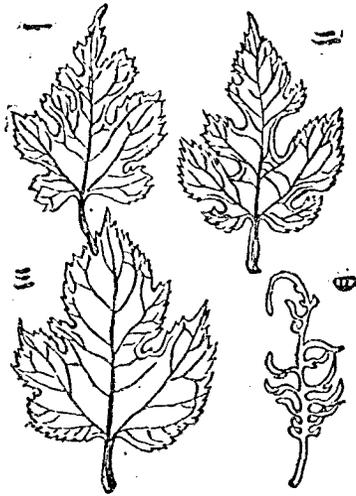
第三圖 葉頭



桑及島村高助等，(三)呈尾狀者，如柳田及九紋龍等，(四)屢屢生有兩頭者，如甲選等，四種形

態，略如第三圖所示。

第四圖 切葉之幾種形態

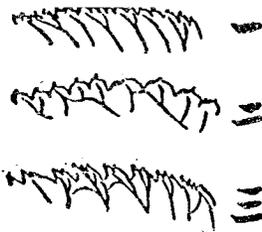


缺刻者，謂之二裂葉，以下名稱，做此類推。

葉身無論其為圓葉，抑係切葉，而其葉緣，必均生有鉅齒，惟形狀大小，則依桑樹種類不同，而生顯著之差異，可大別為次之三種（如第五圖所示）。

一、菊葉、二、馬白芽、三、與平、四、菊葉與絲之錐種

第五圖 葉緣



一、九龍、二、竹葉、三、遠州高助

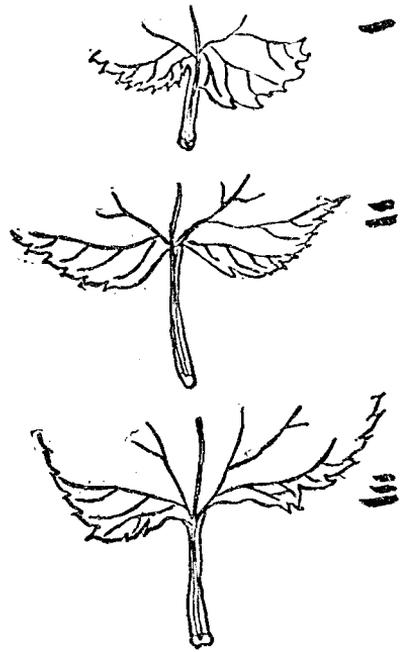
二、葉緣

葉身之邊緣，稱為葉緣，葉緣無缺刻者，稱為圓葉，有缺刻者，稱為切葉，切葉依缺刻數之多寡，而有種種名稱，僅一缺刻者，謂之一裂葉，有兩

本之柳田等桑，鉅齒較大，而九紋龍，沖繩，及甲選等桑，則鉅齒較小。

- 1. 普通鉅齒：此種葉緣，呈鉅目狀，齒之尖端，斜向葉頭，鉅齒大小，因桑樹種類而差別，如日本之柳田等桑，鉅齒較大，而九紋龍，沖繩，及甲選等桑，則鉅齒較小。
- 2. 乳頭狀鉅齒：此種葉緣，其鉅齒之尖端，非常鈍緩，故呈乳頭狀，如魯桑之鉅齒，即其例也。
- 3. 重鉅齒：此種葉緣，其鉅齒上，復生有一個或二個小鉅齒，故有重鉅齒之名稱，例如日本之八丈桑及遠州高助等，殆均屬之。

第六圖 葉底



(Murier moretti) 桑圖法、一
土莊御、三 桑宅三、二

之八丈桑及遠州高助等，殆均屬之。

三、葉底

葉底為葉柄附根兩側之部分，與葉頭方向，恰相反對，故又有葉脚之名，葉底形狀，可分為三種：

第六圖所示。

1. 葉底呈心臟狀而彎入甚深者，此等葉底，其左右兩側，多重褶於葉柄上，例如司桑、魯桑，及山中高助等多屬之。

2. 葉底彎入之程度較淺，或分向左右兩側，殆成一直線者，例如日本之御莊土、三宅桑，及大葉芭蕉等多屬之。

四、葉脈

葉柄之先端，分枝穿入於葉身中，此部分稱為葉脈，（如第一圖之8），葉脈因分佈情形之不同，亦有數種名稱：

1. 主脈：主脈一名中肋，乃葉身中央之大葉脈，即一條直線，直接連絡葉柄而達於葉頭者。
2. 側主脈：側主脈為肋骨狀之大支脈，即由主脈基部，向左右交互分歧者。
3. 底主脈：由側主脈基部，向下方斜出之脈，稱為底主脈。

以上數種主脈，各別分歧，生出許多小枝，縱橫交錯，成細網狀，被佈葉身之全面，葉脈在身葉

表面，形稍陷沒，而在葉身裏面，則非常隆起，挺出呈半圓形狀。又主脈末端，均有一部達於鉅齒之頂端，而鉅齒缺陷處，則有較細葉脈橫切焉。

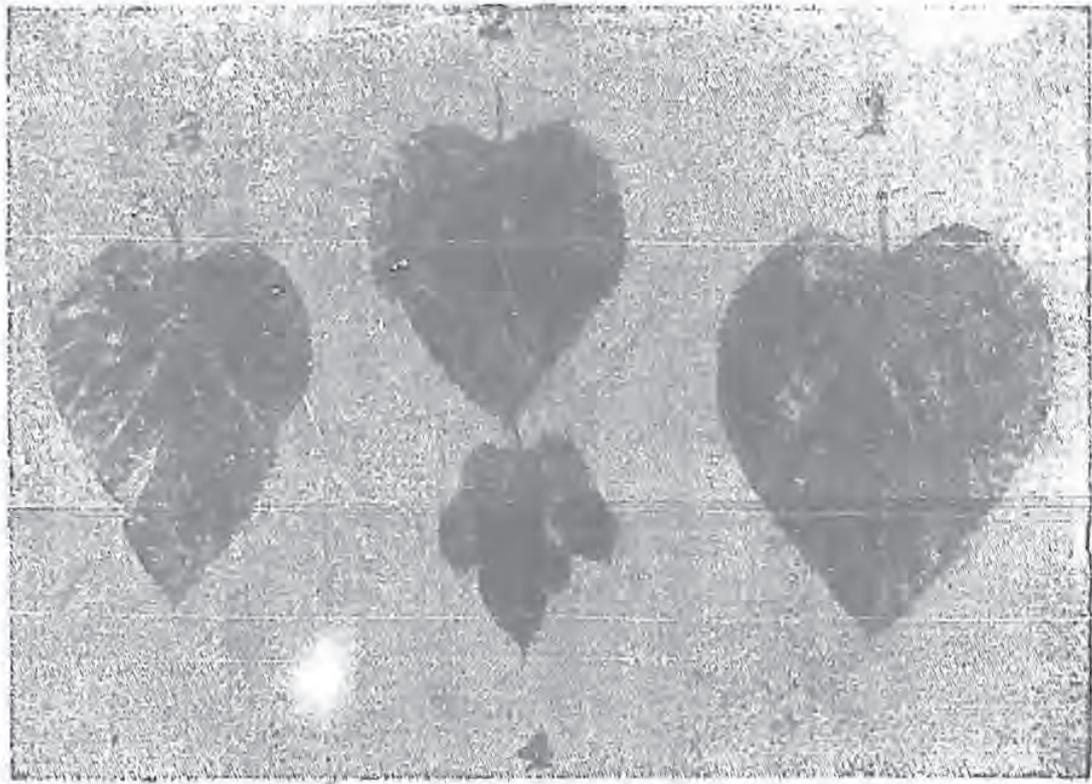
第三項 葉身大小與厚薄

葉身大小，差別甚著，即同一枝葉，其開葉遲早，與經過久暫，亦各有不同，例如伊豆早生，大抵開葉後，約三十日計，生長停止，故其間每日大小，均生差異，其生長之程度，最初三三日，極形遲緩，嗣後每日生長之分量，均漸增加，由第十三四日以後，葉身大者，每日生長量，乃漸減少，迨第三十日頃，葉身之最早而大者，即無生長，僅色漸濃厚，葉質漸變粗硬耳。此葉身之大小，如以曲線表示之，恰呈英文 S 字狀，準此類推，無論其品種如何，凡葉之生長停止時，即為其最大之時期也。

葉身之大小，亦因樹齡之老幼而不同，即幼弱桑樹，其葉身較小，壯茂者較大，迨衰老後，又復減小矣。

地力肥瘠，亦能左右葉身之大小，即在營養適宜，水分充足之地，其葉身較大，反之，在營養不足，土壤乾燥之地，其葉身較小。準此類推，生長於荒山岩石等地之桑樹，葉形自小，而栽培於水田

如吐蚌等之桑樹，葉形概大。



桑荆 4. 桑湖 3. 桑野 2. 桑火 1.

以上所述，乃就同一桑樹而言，如在同一狀態中栽培時，則葉身之大小，又以桑樹之種類而差別，葉身較大之種類，如魯桑，甘樂桑，及金龍等，其葉身既長且寬，反之，葉身較小之種類，如荆桑，鼠返，及細江等，其葉身則短而又狹矣。

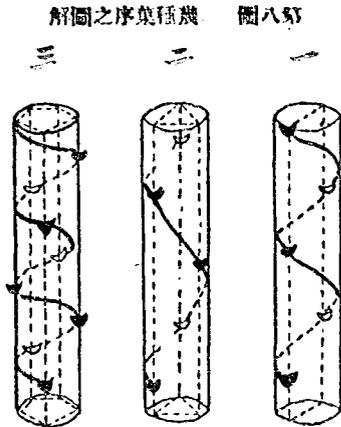
葉身之大小與厚薄，在實用上頗有關，係例如葉身大者，夏秋盪用，在摘葉時，能節省相當之勞力，葉身厚者，水分之發散遲緩，故萎凋較難，而桑葉經濟，且葉厚者，質多粗硬，當飼育時，不易下垂，用作條桑育，尤覺便利。

第四項 葉序

第八圖所示

葉序云者，即葉片着生於枝上方法之謂也。葉序種類，由桑樹種類而異，約有後之三種：（如

一、二列葉序



(1) 序葉裂二、一 (2) 序葉裂二、二 (3) 序葉裂三、二

二列葉序者，乃每葉着點之距離，恰佔莖周二分之一，即第一葉與第三葉之位置，同列於一直線上者也。其左右葉之開度，為三百六十度之一半，故其記號為 $\frac{1}{2}$ 。（如第八圖之一）

二、三列葉序

三列葉序者，乃每葉着點之距離，恰佔莖周三分之一，即第一葉與第四葉，其位置同列

於一直線上者也。其葉之左右開度，為三百六十度之三分之一，故其記號為 $\frac{1}{3}$ 。（如第八圖之二）。

三、五列葉序



五列葉序者，其葉之着點，較為複雜，即自第一葉起，而第二葉，而第三葉，順次互生，直至第六

1—5 表示葉之着點

1' 2' 1" 2" 表示葉之着點相同

葉，始與第一葉之位置，同列一直線上者也，其周圍葉之開度，為三百六十度之五分之二，故其記號為 $\frac{2}{5}$ 。（如第八圖之三）。

第二節 枝之形態

第一項 長短與粗細

枝條之長短，依風土及栽培方法之不同，而生差異，即在同一環境中栽培者，復因品種各異，而莫一律，例如根刈桑供春蠶五齡期用者，則十文字桑，枝條較長，約達二——三米左右。反之，如鼠返及遠洲高助等桑，枝條概短，僅一——一、五米左右而已。

枝條之粗細，差別較微，大抵直徑以一——二厘米為普通，同一桑樹之枝條，其長短與粗細，多

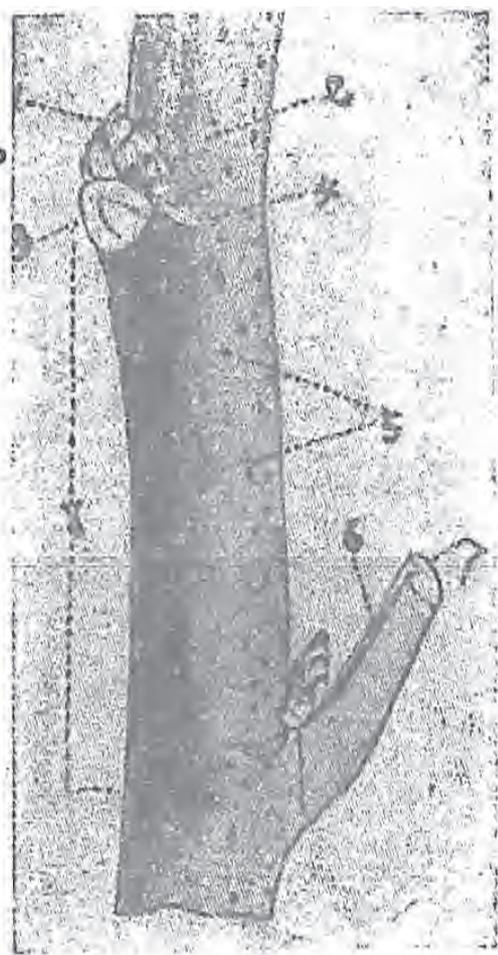
成爲正比例。

就實用上言之，長條之桑，宜行疎植，且長者多粗，剪伐困難，而搬運上，亦多費勞力，故非葉量特別增大者，以少栽培爲妥。

第二項 節及節間

葉之着點，通在節上，桑樹每一節上，以一個着點爲普通，越年之枝條，其節上多殘留去年着

第一圖 桑枝之一部



- 1. 主芽
- 2. 副芽
- 3. 葉痕
- 4. 托葉痕
- 5. 皮孔
- 6. 葉柄細溝
- 7. 葉柄
- 8. 節間

葉之痕跡，此謂之葉痕，葉痕之上部，着生有芽，一般葉身大者，葉柄亦粗。故葉痕概大，葉痕之基部，多少膨大隆起，成爲節狀，惟白桑或柄無桑，

則不顯著耳。

節與節之間，謂之節間，凡節間長者，其着葉數概少，故栽培桑樹者，多喜擇節間較短之種類，

尤以條桑育用者。其節間更以短者爲佳，惟節間之長短，固因風土及栽培方法而差異，卽品種各別，亦互有不同。例如日本之銀龍及御國桑等，節間之長，達五〇耗以上，反之，如十文字等，僅有三〇耗內外而已。

第三項 發條數

發條數，乃指各種刈桑由其幹所發生之條數而言。其數目之多寡，視乎桑樹發育程度而不同，卽品種各別，亦不一定。據日本蠶業試驗場前橋支場之調查，分示數種桑樹之發條數，如下：

品種	發條數
春日	一一、二
吉内	一〇、四
十文字	九、八
御所選	六、五

根

甘樂桑

六、〇

改良魯桑

五、〇

大概節間較短之種類，其發條數，有較多之傾向，發條數多者，對於條桑育，較為便利。

第四項 側枝

桑樹於夏秋期間，每多生出側枝者，此等側枝，對於桑葉處理上，諸感不便，故宜刈去之。

側枝發生之數目，亦因桑樹品種，而生多寡之差別，例如實生魯桑，側枝之發生特盛，日本之小幡，曲節等桑，側枝亦多，反之，如魯桑，鼠返，及栗本等，則側枝數較少。

第五項 枝條之姿勢

由幹發出之枝條，或向上直立，或擴展於周圍，甚有彎曲而橫倒者，此等姿勢，從前多忽視之，殊不知在實際上，亦屬重要之事項，如姿勢差者，枝條橫斜倒垂，畦間為之閉塞，因而日光難以透射，空氣自不流通，病害蟲害，隨之俱多，一遇風雨，容易着地，耕耘除草，尤覺不便。

枝條之姿勢，依桑樹種類，而生差異，例如荊桑，春日，甘樂桑，改良早生十文字，及栗本等種，枝

條多直立向上，故姿勢甚佳。而十文字，羣馬赤木，市平及鶴田等種，枝條每有橫攢於周圍之現象。至魯桑，及四方咲等種，如係根刈式者，容易向橫彎曲，其最甚者，厥推枝垂桑，該桑如係高刈式者，其枝條下垂，往往能達於地面，多有用作觀賞者。

第六項 枝條之色

當年發生之新枝條，其表面生有表皮，因內部厚皮層之葉綠素，能透現於表面，故呈綠色，迨入秋以後，表面逐漸呈褐色，厚皮層外側之栓皮形成層，盛行分裂，變作栓皮，用以代替表皮，栓皮係軟木栓質，水與空氣，均難通過，對於寒冷及其他，有保護植物體之功用。

栓皮大多不透明，故葉綠素之色，莫由現出，且栓皮每含有種種色素，因而呈各別之色，依據此色，對於品種鑑別上，殊多裨助。茲示數種日本桑樹，如下：

1. 青灰色 如改良鼠返，一之瀬等桑。
2. 綠灰色 如正司，栗本等桑。
3. 黑褐色 如四方咲，紺屋等桑。

4. 赤褐色 如赤木、飛驒桑等桑。

第三節 芽之形態

第一項 冬芽之狀態

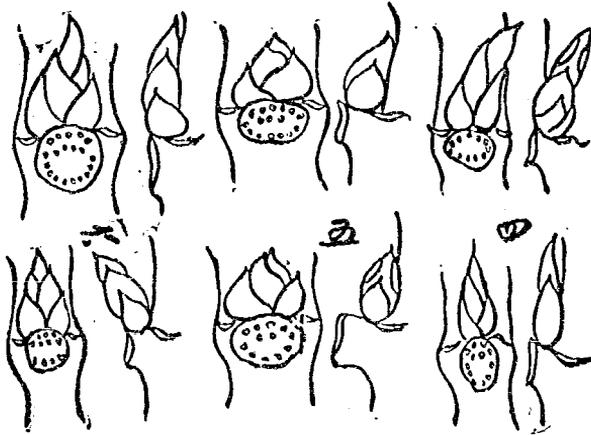
當夏期七八月之頃，觀其葉腋，則見有小形綠色之突起，此即冬芽最早之雛形也。由秋徂冬，葉片脫落，冬芽漸次生長，且現出品種特有之形態與色澤，冬芽之外部，通生三——八枚之厚皮，稱為鱗皮，有保護內部之功用，內部有極幼小之葉片，互相重合，着生於軸上。

冬芽鱗皮之色澤，依桑樹種類，而生差異，如日本之甲選及山中高助等桑，鱗皮呈黃褐色，小幡及俄國野桑等，呈黑褐色，鶴田及四方咲等桑，呈赤褐色。

冬芽之大小，亦有種種，例如鼠返及小幡等桑，冬芽極小，而俄國野桑，多胡早生及仲間木等桑，則冬芽極大。

冬芽之形態，及其着生之情形，更因品種不同，而互有差異，如第十一圖所示，即福島大葉，十

第一圖 各種冬芽形態及其著生之方



一、遼州高助、二、十字文、三、鐵田、四、小牧、五、青木、六、節曲

文字及青木等桑，冬芽密着於枝條上，節曲春日，及伊達市平等桑，冬芽由條向外側而着生，又如

遼州高助，冬芽雖係密着，惟不與條之方向相平行，屈曲着生，此等向外方着生之冬芽，當整理時，稍被觸擦，即易脫落，故在栽桑上，不能認為佳良之品種。

第二項 發芽

冬芽達春期四五月之頃，逐漸成爲圓形，初發芽而爲葉，再生長而成莖。就實用上言之，對此發芽，可分爲三個時期，如第十二圖所示。

一、脫苞期

冬芽達此時期，其中幼葉，開始生

長，葉之先端，稍露出鱗皮之外，鱗皮亦多少生長，故重合之綠色部分，亦稍現出，如第十二圖之二。

二、燕口期

冬芽發育，達脫苞期以後，約

經過十日許，幼葉逐漸伸長，其先

端開放，恰如燕嘴狀，故有燕口期

之名，如第十二圖之三。

三、開葉期

由燕口期以後，約經過四、五

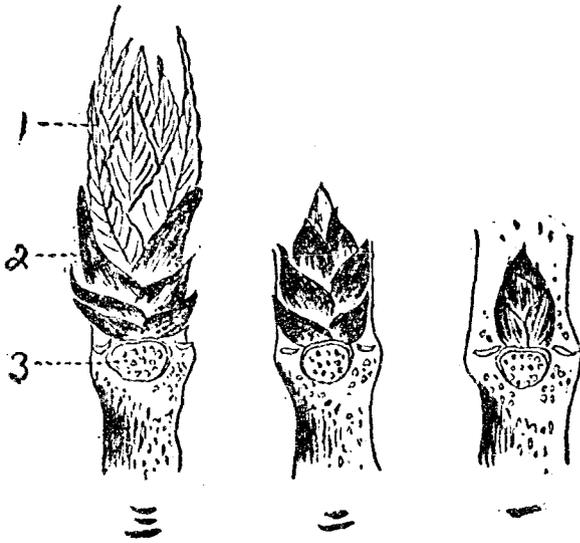
日，幼葉益形伸長，嗣而一葉片，曲

皺開放，未幾出諸全部芽之外，葉

柄亦隱約可見，此謂之開葉期。

第三項 潛伏芽

第一二圖 發芽之狀態



一、冬時發芽之芽 二、脫苞期 三、白燕期
1. 幼葉 2. 將脫之鱗皮 3. 葉痕

將桑樹之枝條或幹切斷之，則由其殘留部分，必仍能發出多數之枝條，此皆係潛伏芽之發芽而成者，原來葉片着生於莖上，本有一定之順序，已見前節葉序項所述矣，惟其葉片，如一旦脫落，致腋芽失却發芽之機會，則其芽仍能殘生不死，此亦係潛伏芽之故，潛伏芽無論在枝條及莖幹上，均能生育，通常隱伏於幹之皺皮內，迨枝幹上部，遭遇傷害，蟲害，或被切斷時，則此潛伏芽，即驟然發芽，而成枝葉。普通桑之各種刈式，及切斷老木之幹，而使樹勢更新者，皆係利用此潛伏芽也。

此外有所謂不定芽者，其着生點無一定之場所，芽係突然發生者，桑樹有潛伏芽，但無不定芽。

至於花芽者，乃藏於花蕾內部之芽，較之冬芽，略帶圓形。

第四節 根之形態

第一項 根之形態及組織

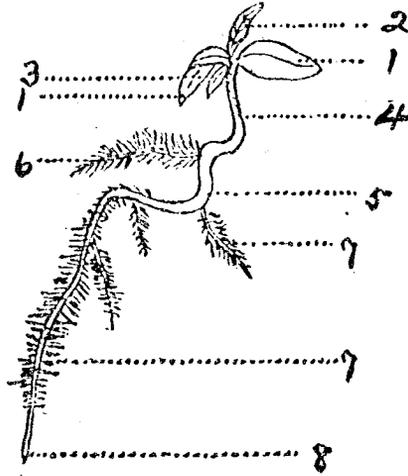
桑樹之根，與幹相同，其切口大體亦呈圓形，惟其組織之分配，則稍有差異耳。根之中心，無髓而代以維管束系之木質部，根之最外側，生有栓皮，殆與莖同，任何桑樹之栓皮，均為鮮黃色，乾燥後，則呈赤褐色，此栓皮之部分，亦生有皮孔，與莖同，營有呼吸之作用，所不同者，皮孔橫長隆起，與根之方向，成直角形，且其中之填充細胞，呈紫色，驟觀之，恰如紫紋羽病然，惟此係粉狀之遊離細胞，故甚易區別也。

以上所述，係指根部較老者而言，若先端新嫩之部分，則無栓皮，而以表皮包蔽之，根之先端，有所謂根冠者，乃由柔膜細胞組織而成，對於根之生長點，有保護功用，由根冠稍遠之處，表面上生有許多白色之毛，謂之根毛，根毛者，乃由表皮細胞變化而成，桑樹所以能由土中吸收水分及養分者，純賴此根毛之作用，故其他部分，則不能吸收焉。

桑之根毛，深入土中，其生長情形，觀察較難，若將其種子，播於濕紙上，則甚明顯。如第十三圖所示。

第二項 根之配置及其分量

第一圖 桑樹發子之狀態



1. 葉子 2. 葉一第 3. 葉二第 4. 冠根
5. 根主 6. 毛根 7. 根側 8. 根

桑樹種子，播於地中，則先生一橫直之根，深入地下，此謂之直根，亦稱主根，由此直根，繼生數根，分向於四方，此謂之側根，由此側枝，更分枝生出許多細根，此謂之鬚根，近鬚根之末端，生有根

毛。在實生桑苗之根，此等根之比例，頗有規則，且其配置，亦多對稱，而曲取或其他之苗木則否。

桑樹之根，依主根及側根等，雖能縱橫擴展於地下，然大體言之，近地表者，概係細根，羅列成網狀，至粗大之根，率多深入於地下，此等接近地表之細根或鬚根，專供吸收養分之用，而主根或直根及粗大之側根等，則為支持地上枝幹之用，且能貯藏相當之養分。

根之分量，與土質大有關係，凡砂質土，有相當乾燥而肥沃者，根之擴展為最多，故欲培養根

部佳良之苗木，以選擇砂質土為宜。

苗木之良否，視乎各部之發育，地上部不宜太大，即根重之比率多者，較為佳良，惟此比率，與土壤之含水量，大有關係。日本東京高蠶教授鈴木氏，曾以含水量不同之土壤，育培實生苗，比較其地上部與根重量之比率，示其結果，有如下表：

區別	土壤含水量	收穫物新鮮量之比率	
		根部	地上部
A 區	四九、九一 %	一	三、六六六
B 區	三九、九一	一	三、四五五
C 區	三四、〇三	一	二、三〇三
D 區	三二、五七	一	一、五五七

由右表觀之，可見土壤乾燥者，地上部之比率少，即根部之比率多也，故欲培養根部較多之苗木，以選擇濕潤土壤為宜。

第五節 花性及其種子之形態

第一項 花

桑花稱爲單性花，即雄花與雌花分生者，例如中國之魯桑，日本之遠州高助及榮治早生等桑均屬之，然亦有於一花中，雄蕊與雌蕊共生者，此稱爲兩性花，例如日本之田中，青木及烏村等桑均屬之。



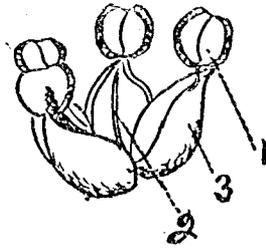
第一、二、
雌花、雄花、
雌花、雄花、
雌花、雄花、
雌花、雄花、

桑花依桑樹種類之不同，有所謂雌雄異株者，有所謂雌雄同株者，前者雌花與雄花，不同生於一株，故雌木與雄木，顯有區別，例如日本之市平，遠州高助，及多胡早生等桑均屬之。後者雌花與雄花，同生於一株，故無分雌木與雄木，例如中國之魯桑，日本之小幡，菊桑，甘樂桑，及正司桑等均屬之。此外又有所謂兩花混株者，即於同一

株桑樹中，混生有單性花與兩性花是也，例如日本之青木，田中及鶴田等桑均屬之。

桑花無論其為單性花，抑係兩性花，其發生也，必集數個乃至十數個於一根花柱之周圍，此種着生狀態，在植物學上，稱為葇荑花序，一般葇荑花，均生於當年枝條，即新梢之葉腋中，雌雄形狀不同，（如第十四圖所示）。

花雄 圖五—第

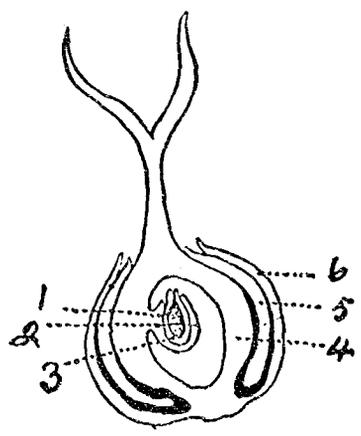


葇荑花 3. 絲花 2. 葇 1.

由雄花構造上觀之，外有花被四枚，其內側生有四根雄蕊，雄蕊底根之中央，生有小突起，是乃雌蕊之遺物。此雄蕊當未開花以前，其花絲彎曲於內側，花絲之先端，生有花葇，卷入於花之中央部，迨開花時，其彎曲之花絲，急向外側伸直，葇袋破裂，而花粉遂飛散矣。吾人春日於桑園中，當花開時，嘗見有黃色顆粒盛飛者，即桑樹之花粉也。

雌花之構造，與雄花同，亦生有四枚花被，惟此花被，普通均位於內側，用以密包子房，子房大體呈球狀，而帶綠色，其內部生有一個胚珠，由子房之頂端，生出花柱，花柱依桑樹種類而不同，有

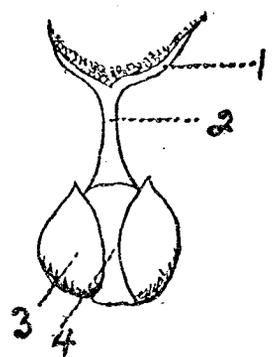
(圖斷縱) 房子、圖七一第



胚珠1，皮珠內3，皮珠外2，房室4，
被花外6，被花內5。

較長者，有甚短者，更有短而若無者，花柱之上端，生有二分裂之柱頭，狀如牛角然，（如第十六圖所示），當花粉飛來，落於此柱頭上時，則花粉忽然發芽，生出花粉管，花粉管由花柱中通過，而達於子房內之胚珠，乃行授精作用。（如第十七圖所示）。

花雌 圖六一第

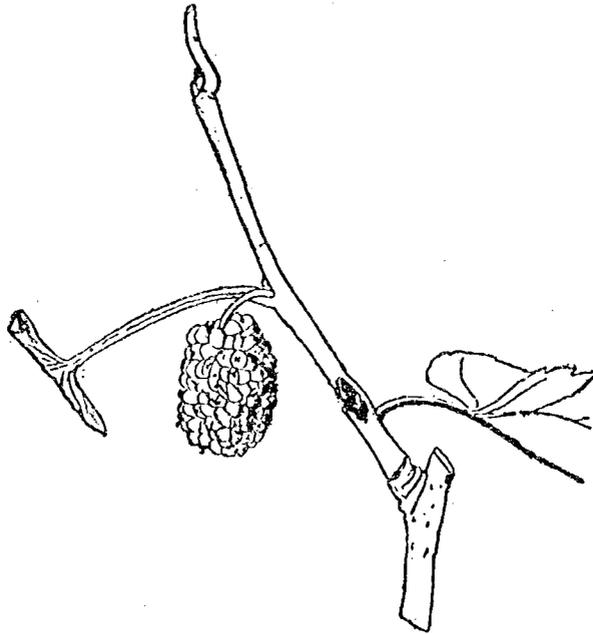


被花內4 被花外3 柱花2 頭柱1

第二項 椹及種子

授精完畢之雌花，其子房壁或其外側，與花被共長肥大而多肉，其色最早為綠色，以後逐漸變化，終成淡紅色，或紅色，或紫黑色，然亦有白色者，如此多肉之果實，在一花軸上，着生甚多，此種形成，通稱為椹，故椹在植物學上，稱為複果。如第十

第一八圖 桑 椹



八圖所示。

四二

常椹老熟時，胚珠成熟，生出種子，成熟之種子，呈黃褐色，或帶淡褐色，外被以堅硬之皮，種子主要之部分，為胚與胚乳，胚者相當於新植物之赤子，由二枚子葉，幼根及胚軸等三部分形成，胚之內側，有胚乳包之，胚乳乃種子發芽時，供胚吸收之養分。

第三項 花之多少

桑花之多少，與施行品種

改良之技術如何？大有關係，而於桑樹栽培上，亦有相當之影響，一般桑樹，雖依品種不同，致生花有多者，有少者，然同一品種中，根刈剪定桑，其花遠較高刈桑及喬桑爲少。且樹齡之老幼，亦生差異，普通幼弱者與衰老者，其花均不若中年桑之多。

原來桑花者，除特殊情形外，於蠶兒飼育上，概屬無用，故實用上，以無花爲佳，尤以雄花多時，爲開花故，致桑葉之生長遲延，是以雄花較多之種類，毋甯不作春蠶用桑，遑行春刈，留作夏秋蠶用桑，較爲得策。至雌花多者，桑葢生出較多，致收穫時，葉片或手，易被污損，故亦宜花少爲安。

以品種言之，大概魯桑，八房，細江，柳田，山中高助及榮治早生等桑，爲花多之種類，而市平，甘樂桑，十文字，及島內帶桑，爲花少之種類。

普通殺染學

第二編

桑之種類

第一章 桑之品種

第一節 中國系統

我國栽桑業，計有四千餘年之歷史，已見前編所述，歷史悠久，環境適宜，桑樹種類，自然隨之而衍多，可分兩項言之。

第一項 往古記載

我國往古書籍，對於品種，記載頗多，惜無專門知識，缺乏充分研究，致多語焉而不詳，卽有分類，亦僅偏於養蠶實用及個人見解方面，或同種而異名，或同名而異種，名稱廢雜，訛錯難免，茲分

別摘要錄之，以供參考。

一、賈思勰著齊民要術，分桑爲五種：

1. 女桑 一名檟桑。

2. 槩桑 一名山桑。

3. 荆桑 一名蜆桑。

4. 黑魯桑

5. 黃魯桑

二、李時珍著本草綱目，分桑爲四種：

1. 白桑

2. 雞桑

3. 子桑

4. 山桑

三、佩文齋著桑蔴譜中，分桑爲兩種：

1. 魯桑

2. 荆桑

四、沈秉成著蠶桑輯要，分桑爲三種：

1. 礪桑

2. 子桑

3. 花桑

五、衛杰著蠶桑萃編，分桑爲十八種：

1. 湖桑

2. 川桑

3. 魯桑

4. 荆桑

以上數種，以原產地域分者。

5. 子桑

6. 女桑

7. 花桑

8. 樅桑

9. 楮桑

10. 火桑

11. 叢生桑

12. 富陽桑

13. 地桑

14. 山桑

以上數種，以種類名稱分者。

15 移桑

16 接桑

17 壓桑

18 蟠桑

以上數種，以人工培成分者。

六、散見於其他書籍者，又有後之數種：

1. 土桑——野桑

2. 梓桑——荆桑

3. 東桑——魯桑

4. 苞桑

5. 柔桑——稗桑

6. 喬桑——高桑

7. 地桑

七、日人橫田氏著實驗桑樹栽培法，對於中國桑樹品種，記載甚多，並分爲兩個時期，茲摘錄之如下：

(A) 往古時代，中國桑樹之品種：

1. 壓桑 一名山桑，葉質粗硬，以之養蠶繅絲，可製琴瑟之絃。
2. 楸桑 一名女桑，樹形概小，而枝條較長。
3. 鷄桑 此桑葉薄有花，以之養蠶，繭量與絲質均劣。
4. 白桑 此桑葉大而厚，以之養蠶，繭量與絲質均佳。
5. 黑魯桑
6. 黃魯桑
7. 烏桑
8. 荆桑 此桑多懼，葉薄而尖，生有缺刻，狀似菊葉，係喬木性，較能耐久。

9. 魯桑 此桑椹少，葉厚而大，其形略圓，枝葉條幹，均稱豐茂，以之養蠶，最爲適宜。

10 青桑

(B) 中古以後，中國桑樹之品種：

1. 尖葉桑

2. 荷葉桑

3. 黃頭桑

4. 木竹青

5. 火桑 此桑枝幹赤褐，發芽最早，芽尖發紅。以之飼養稚蠶，最爲適宜。

6. 望海桑

7. 富陽桑 此桑與望海桑同，均係喬木性，樹形高大，經久不衰。

8. 紫藤桑 此桑樹形高大，亦如望海桑類。

9. 魯桑 此桑葉大而形圓，肉厚而津多，花椹均少，桑樹中之最良者，以皮色不同，計分數

種：

- A. 青皮湖桑 此桑乃湖桑中枝條帶青色者，條長葉稀，葉質稍薄。
- B. 黃皮湖桑 此桑乃湖桑中枝條帶黃色者，葉質較青皮者為佳。
- C. 紫皮湖桑 此桑乃湖桑中枝條帶紫色者，條短葉密，葉質尚可。
- D. 紅皮湖桑 此桑乃湖桑中枝條帶赤色者，葉密而厚，葉質最良。
- 八、實驗桑樹栽培法中，歸納中國桑樹之種類：

1. 白桑 別名魯桑、家桑、湖桑。

2. 黑桑 別名荆桑、鷓桑、野桑、花桑、火桑。

第二項 現今品種

我國桑樹種類繁多，已見前節所述，遞演今日，各蠶業學校，暨蠶業機關，試驗研究，不遺餘力，故其品種名稱，仍復不少。據各方所載，撮其主要者，計有下之數種：

1. 湖桑 一名家桑，俗呼洋桑。

2. 魯桑 產於江浙皖魯諸省。

3. 火桑 一名早生桑。

4. 荆桑 一名野桑，俗呼土桑。

5. 草桑 產於四川之順慶及西充一帶。

6. 擘桑 產於四川之瀘川一帶。

7. 柘桑

浙江蠶業，鸞冠各省，故其桑樹種類，亦隨之較多，據中華農學會叢刊所載，除普通種類外，尚有以下之名稱：

1. 荷葉桑

2. 大種桑

3. 黃頭桑

4. 木竹青

5. 杜桑
6. 大桑

浙省桑種，除上述外，據蠶絲業大觀所載，更有下列數種之名稱：

1. 白皮桑
2. 鷄脚桑
3. 尖葉桑
4. 山桑
5. 晚青桑

除浙省外，他如山東、四川、江蘇、安徽，及廣東等省，亦素以蠶桑著名，故其桑樹，亦各有種種名稱。茲據各方所載，分示如下：

一、山東省桑樹之種類：

1. 湖桑

2. 魯桑

3. 椹桑

4. 接桑

5. 柘桑

二、四川省桑樹之種類：

1. 草桑 條細葉小，桑椹頗多，概爲喬木。

2. 盤桑 葉大椹小，樹形多高刈式。

3. 魯桑

4. 嘉定桑 有青皮黃皮兩種，樹質強健，宜於濕地。

5. 湖桑

三、江蘇省桑樹之種類：

1. 湖桑 江南桑樹，概爲湖桑。

2. 荆桑 江北桑樹，概爲荆桑。

四、安徽省桑樹之種類：

1. 湖桑 皖南多植之。

2. 荆桑 皖北多植之。

五、廣東省桑樹之種類：

1. 湖桑

2. 荆桑

3. 火桑

第二節 日本系統

日本蠶業，係傳自我國，已爲學者所共認，故其桑樹，亦由我國所移植，古時種類，可大別之爲

下列二種：

1. 真桑 一名圓桑

2. 山桑 一名薊桑

圖後，人智漸開，提倡益力，栽培增進，種變繁多，每以枝條長短，芽葉大小，依其差異，分別命以新名詞，於是始有今日之複雜焉。然日本桑樹，品種雖多，如精密觀察之，其系統之來源，多有近似者，大別之，可概括為左列三種：

1. 山桑系 *Morus bombycis*, Koitz.

2. 魯桑系 *Morus multicaulis*, P.

3. 唐山桑系 *Morus alba*, L.

右述三種之分類方法，主在芽葉及枝條等之形態，自毋庸論，惟其最重要之分類點，厥唯雌花花柱之長短，即屬於山桑系之桑樹，其花柱為最長，唐山桑系者次之，而以魯桑系者為最短。其次葉頭之形態，亦有關係，一般山桑系之桑樹，其葉頭甚長，呈銳劍狀，魯桑系之葉頭最短，呈乳頭狀，而唐山桑系之葉頭，則居乎二者之間。

第一項 唐山系桑樹

本系桑樹，多屬於早生種，葉身形狀，有圓葉者，有切葉者，表面頗粗糙，生有毛茸，葉緣之鉅齒頗銳，葉頭呈劍狀之突形，枝條帶灰褐色，或暗褐色，花柱之長，介居魯桑系與山桑系之間。屬於此系統之品種，示其主要者如下：

市平、赤木、柳田、多胡早生、島內、鶴田、羣鳥赤木、伊豆早生、坂下、伊達市平、赤市、利桑、大葉、丹波木等。

第二項 魯桑系桑樹

本系桑樹，其種類極多，葉身形狀，亦有圓葉與切葉之兩種，葉面頗平滑，而有光澤，帶淡綠色，葉肉甚厚，富有水分，葉頭呈乳頭狀，葉底頗深，枝條有灰色者，有灰白色者，富於肥粗性，節間屈曲。魯桑系之樹勢，比較薄弱，溫暖地帶，栽植適宜，花柱極短，殆難以認出。屬於此系統之品種，示其主要者如下：

魯桑、甲選、改良魯桑、一品木、白桑、魯八、赤芽魯桑、甘樂桑、扶桑九、銀龍、御所撰、御國桑、三德、矢

留、富貴桑、榮桑、春日、司桑、久安、收穫一等。

第三項 山桑系桑樹

本系桑樹，其葉形雖亦有圓葉與切葉之別，然一般之葉，其形概小，葉頭頗銳，呈劍狀，葉身呈濃綠色，表面平滑，亦有粗糙者。山桑系之樹勢，概較強健，呈赤褐色，雖極寒之地，亦能栽培之。屬於此系統之品種，示其主要者如下：

十文字、鼠返、改良鼠返、小牧、八丈桑、與平、四方咲、山桑、一之瀬、遠高、大早生青木、黑十文字、權七、仲間木等。

第二章 桑之類別

世界桑樹種類繁多，包括野桑在內，共有二十五種，中國品種，可大別爲魯桑系與荆桑系之兩種，日本品種，可大別爲唐山桑系，魯桑系及山桑系之三種，均已見諸前述，惟斯等分類，概係以花部構造，枝葉構造，及各部形態等之差異，爲分類上最重要之點。然亦有根據實用而類別者，約有三種：

1. 由發芽遲早而類別者
2. 由飼育季節而類別者
2. 由蠶兒齡期而類別者

第一節 發芽遲早之分類

桑葉發育，與蠶兒發育，常有不能相伴並進者，如不配置適當，非有礙於蠶之生理，卽有損於桑之經濟，兩不相宜，難獲良果，故養蠶家依桑樹發芽之遲早，而作以下之分類：

1. 早生桑
2. 中生桑
3. 晚生桑

第一項 早生桑

早生桑者，乃春季發芽，其脫苞期與燕口期，較其他桑樹爲早者也。此類桑樹，因發芽早，故以之飼育稚蠶，最爲適宜。在日本方面，區別甚顯，茲舉其數種如下：

市平、多胡早生、紫早生、伊豆早生、島村、與平、大葉早生、遠州高助、柳田、及大縮緬等。

第二項 中生桑

中生桑者，乃春季發芽，其脫苞期與燕口期，介居早生桑與晚生桑之中間者也。此類桑樹，因發芽之時期中等，故以之飼育三四齡蠶，最爲適宜。中國桑樹，多屬於此種，日本方面，品種尤多，茲舉數種如下：

魯桑、白桑、改良魯桑、魯八、甘樂桑、春日、甲選、和助十文字、御所撰、扶桑九、赤木、露國野桑、九紋龍、改良鼠返、平次郎、鶴田、及仲間木等。

第三項 晚生桑

晚生桑者，乃春季發芽，其脫苞期與燕口期，較其他桑樹爲遲者也。此類桑樹，因發芽遲，故以之飼育壯蠶，最爲適宜。日本方面，種亦不少，茲舉數種如下：

十文字、八房、細枝、千松、鼠返、一之瀬、山中高助、及落井等。

第二節 飼育季節之分類

桑葉發育，既有遲早，而其品質，自各差殊，有者適用於春蠶，有者適用於夏蠶，有者適用於春

秋或夏秋之蠶，因實用上，各有差別，故一般養蠶家，遂又有以下之分類：

1. 春蠶專用桑
 2. 夏秋蠶兼用桑
 3. 春秋蠶兼用桑
 4. 秋蠶用桑
 5. 晚秋蠶用桑
- 一、春蠶專用桑

桑葉在每年中，僅供飼育春蠶一季者，稱為春蠶專用桑，在中國夏秋蠶未提倡之處，其桑概為春蠶專用，惟真正之春蠶專用桑，當以品種為依歸。在日本東京地方，大概有下列之數種：

市平、御所選、改良鼠返、一之瀬、及紫早生等。

二、夏秋蠶兼用桑

桑葉在每年中，能供夏蠶及秋蠶兩季者，稱為夏秋蠶兼用桑，夏秋期間，陰雨特多，氣象變幻，

一日萬千，故須選擇優良品質，始能供諸實用，在日本新瀉縣，大概有下列之數種：

甘樂桑，大桑，改良鼠返，野田早生，水澤桑，島內，及改良早生十文字等。

三、春秋蠶兼用桑

桑葉在每年中，能供春蠶及秋蠶兩季者，稱為春秋蠶兼用桑，江浙兩省，概植湖桑，在春蠶期中，摘葉伐條，至秋蠶期時，即利用其新發之桑葉，在日本新瀉縣，大概有下列之數種：

多胡早生，赤市平，赤木，十島，野田早生及大葉等。

四、秋蠶用桑

桑葉在每年中，能供飼育秋蠶者，稱為秋蠶用桑，桑樹品種中，僅專供秋蠶一季用者甚少。普通均與春蠶兼用，或與夏蠶兼用，已見上述，在日本東京地方，大概有下列之數種：

甘樂桑，改良早生十文字，春日，甲選，及改良魯桑等。

五、晚秋蠶用桑

桑葉在每年中，能供飼育晚秋蠶者，稱為晚秋蠶用桑，時至晚秋，氣候溫涼，一般葉質，多變硬

化，故須選擇葉質柔軟之品種，否則決難供諸實用，在日本大概有下列之數種：

落井、改良魯桑、強兵、正司桑、洋桑、司桑、及一品木等。

第三節 蠶兒齡期之分類

蠶兒發育，自蟻蠶以迄三齡，稱爲稚蠶，四五齡蠶，稱爲壯蠶，蠶兒飼育上，最關重要者，厥惟稚蠶時代，故稚蠶期中所給與之桑葉，非特加注意不可，普通之剪定法及栽培法等，多係欲獲良好之稚蠶用桑，惟依桑之種類不同，亦有未盡全適者，中國品種，湖桑優於荆桑，在日本因環境而稍異：

1. 日本新潟縣推獎之品種：

改良鼠返，插木魯桑。

2. 日本東京推獎之品種：

改良鼠返、甘樂桑、改良早生十文字、及富榮桑等。

第四節 中國重要品種

我國栽桑最盛之地，當推江蘇、浙江及四川等省，品種雖多，惜嚮乏有系統之研究，語其主要者，約有五種。即魯桑、荆桑、女桑、湖桑及火桑是也。以全體言，大多屬於魯桑系統，茲分述之：

一、魯桑

魯桑之枝條，帶黃褐色，其長中等，形多屈曲，節間中等，發條數較少，姿勢不良，向四周展開，葉片甚大，形圓而薄，葉面呈淡綠色，平滑而有光澤，收穫量多，病蟲害少，萎縮病亦少，能抗旱魃，惟耐寒性稍弱耳。

二、荆桑

荆桑乃野桑之別名，枝條中等而真直，節間甚短，姿勢稍不良，葉片不及魯桑之大，爲長卵形之圓葉，葉肉稍薄，葉面粗糙，葉柄中等，樹勢頗強健，倘以魯桑接之，則既久而又茂，故一般接木用之砧木，多採用之。又以荆桑飼蠶，其絲堅韌，堪供紗羅之用。

三、湖桑

湖桑爲魯桑之變種，屬於中生桑，葉肉甚厚，葉形爲大長卵形之圓葉，節間甚短，狀稍屈曲，但樹勢良好。湖桑有三種類，卽紅皮湖桑、青皮湖桑及黃皮湖桑是也；其中紅皮者，發芽最早，青皮者枝條細長，收穫量少，而以黃皮者收穫量爲最多，近年來江浙等省所推廣者，概係黃皮湖桑。

四、女桑

女桑一名枝桑，又稱爲藤桑，枝條帶黃褐色，形狀較矮，節間甚短，姿勢良好而直立，葉片稍厚，其形中等，亦爲長卵形之圓形，葉柄甚短，發芽甚早，採作稚蠶用桑，頗爲適宜。

五、火桑

火桑亦係由魯桑選出之變種，其發芽期較魯桑爲早，故屬於早生桑，葉形大而肉厚，帶淡赤色，樹幹長大，以之供稚蠶用桑，亦頗適宜。

第五節 日本重要品種

日本蠶業，雖原係傳自我國，但因研究進步，故經改良之桑樹品種，却較我國爲多，已見前數節所述矣，就栽培而積言之，以魯桑爲最多，次爲十文字及赤木等，據日本農林省之調查，其普通重要者，約有十種，茲摘錄之，以供栽培者之參攷。

一、十文字（中生、晚生、夏秋兼用）

十文字爲日本埼玉縣之原產，枝條帶灰褐色，樹高而正直，節間甚短，發條數多，但姿勢稍向周圍展開，葉片淡綠色，形小而二裂，收穫量中等，發芽極遲，故無霜害之憂，硬化甚遲，萎縮病少，惟冬期枝條之末端，容易枯死，以之供夏秋期之稚蠶用桑，頗爲適宜。

二、赤木（早生、中生、晚生、春秋兼用）

赤木之原產地，爲日本福島縣，亦有謂爲山形縣者，枝條帶暗赤褐色，屈曲較少，節間甚長，發條數中等，姿勢良好，葉片爲二三裂葉，間亦混有圓葉者，葉肉稍厚，葉面粗糙，多少帶有光澤，收穫量較多，因其耐寒性強，故在寒地或山地，栽培高刈桑及中刈桑者，頗爲適宜。

三、市平（早生、春秋兼用）

市平爲日本福鳥縣之原產，枝條帶灰褐色，其長中等，狀稍屈曲，節間中等，發條數中等，姿勢稍劣，向四方開展，葉片爲中形之二——五裂葉，間亦混有圓葉者，葉肉稍厚，葉面呈濃綠色，而帶有粗剛光澤，硬化稍早，收穫量中等，耐寒性頗大，但對於旱魃之抵抗力較差，因其發芽特早，故以之供春蠶期之稚蠶用桑，頗爲適宜。

四、鼠返（中生、晚生、春秋兼用）

鼠返爲日本長野縣之原產，枝條帶赤褐色，甚短且細，而不屈曲，節間極短，發條數甚多，姿勢良好，葉片爲小形之四裂葉，斜着於條上，葉面淡綠色，稍帶粗糙之光澤，發芽遲，硬化早，收穫量多，故宜用作春蠶專用桑。鼠返抵抗寒枯之力甚大，普通寒地及瘠磽地，亦能栽植之。

五、小牧（早生、中生、晚生、夏秋兼用）

小牧爲日本長野縣之原產，枝條帶茶褐色，其長中等，狀稍屈曲，節間中等，發條數多，姿勢頗劣，垂臥於四周，葉片爲中形稍薄之四裂葉，葉面濃綠色，帶有稍粗糙之光澤，收穫量少，發芽不齊，抵抗寒枯之力亦甚強，惟多生春花，是其缺點耳。

六、山中高助（中生，晚生，春秋兼用）

山中高助爲日本福島縣之原產，枝條帶黃褐色，狀稍屈曲，節間較短，發條數多，姿勢良好，葉片爲小心臟形之圓葉，現濃綠色，粗糙而厚，少帶光澤，收穫量中等，硬化較早，抵抗寒枯之力亦甚強。

七、改良早生十文字（早生，中生，春秋兼用）

改良早生十文字，爲日本東京之原產，枝條帶黃褐色，高而真直，節間頗短，發條數中等，姿勢頗佳，葉片較薄，帶淡綠色，而有光澤，形多圓葉，間亦混有切葉者，硬化稍遲，收穫量多，故以之作春秋兼期兼用桑，頗爲適宜。

八、多胡早生（早生，中生，春秋兼用）

多胡早生爲日本羣島縣之原產，枝條帶灰褐色，形狀真直，節間中等，發條數中等，姿勢良好，葉片帶淡綠色，爲中形之四裂葉，間亦混有圓葉者，其葉着生於枝條上，稍有傾斜之性質，發芽早，硬化亦早，收穫量中等，耐寒性弱，故宜用作春蠶專用桑。

九、鶴田（中生，春秋兼用）

鶴田爲日本福島縣之原產，枝條帶茶褐色，其長中等，狀稍屈曲，節間中等，發條數中等，姿勢不佳，葉片爲中形之切葉，間亦混有圓葉者，葉肉稍厚，葉面濃綠色，稍帶有粗糙之光澤，硬化較早，收穫量中等，抵抗寒枯之力亦甚強。

十、島內（中生，晚生，春秋兼用）

島內爲日本福島縣之原產，枝條帶赤褐色，狀稍屈曲，節間甚短，發條數多，姿勢良好，葉片爲中形之圓葉，葉肉頗厚，葉面粗糙，帶濃綠色，並富有光澤，發芽較晚，而硬化反早，收穫量多，抵抗寒枯之力亦甚強。

第二章 優良桑

第一節 優良桑之要件

選擇優良之桑樹品種，實爲養蠶業上根本問題，何則？蓋桑爲蠶兒唯一食料，倘品質惡劣，無營養價值，以之飼育，既不適於蠶兒生理，更不能使蠶體虛弱，易罹疾病，因而繭之收穫量少，絲量自難增多，且生絲品質，亦多粗劣，吾人雖耗費無限心力，亦難獲美滿之結果。且桑樹因品種不同，對於氣候土質之適否，以及抵抗病蟲害力之強弱等，遂各有差別，而與桑樹之收穫量，尤有密切之關係，吾人栽培桑樹，其目的無不在獲得收穫量增多，營養分豐富，品質優良，價值高大，適合於蠶

兒生理之優良桑，是以栽培之初，對於優良品種之選擇，實不容忽視也。優良品種之要件，數雖甚多，然概括言之，至少須具備下列之兩項：

1. 栽培上環境適者。
2. 飼料上價值大者。

右述兩大要件，如全具備之品種，即可稱為優良桑，惟桑樹因品種各異，而求其能完全具備此二要件者，殊所罕觀，故栽桑者，宜選擇近於此二要件之品種，而栽培之，較為妥當。

第二節 栽培上之優良桑

所謂栽培上之優良桑者，其收穫量須較豐多，自不待言，而對於各種不良之氣象，尤貴能適應其環境，故斯等品種，概須樹性強健，富於病蟲害之抵抗力，栽培於任何土質中，均能發育良好，枝葉繁茂，次如每株之枝條，概須直立，粗細長短，須無甚差異，而樹勢尤須佳良，凡此等等，皆為栽培上之優良桑所應具備之條件。茲為簡明記憶起見，將栽培上之優良桑，最宜具備之條件，示以

總表如後：



右表所舉，已見大概，惟我國栽桑業，雖有將近五千年之歷史，然以素乏研究，故桑樹之實用品種，迄今仍為數甚少，至於各品種之性狀，某者耐寒性強，某者易遭旱害，某者富有病蟲害之抵抗力，則尤無精確之研究。以大體論之，荆桑、魯桑、川桑，樹性均強健，栽培於任何土地，皆能發育旺盛，普通接桑用之砧木，多採取其實生苗，即此故也。荆桑之耐寒力，雖遠較魯桑為強，然以其葉小

而薄，故收穫量，却不如魯桑之富多，魯桑抗旱力強，且不易受病蟲之害，至於湖桑，雖樹勢稍弱，然以其葉大肉厚，滋養分多，且收穫量豐，故人多栽培之。

一、耐寒性強之優良桑

桑樹至晚秋時，仍繼續生長，倘氣候急變，溫度降低，則枝條梢端之柔嫩部分，易為寒氣所襲，甚有因而枯死者，在早生桑之品種。斯時生長，業已停止，遭受寒害者甚少，故欲免除此害，於暖地中，可栽植較弱之品種，如我國之魯桑湖桑等，於寒地中，須選擇較強之品種，如日本之市平，赤木等。

二、抵抗雪害力強之優良桑

降雪量較多之地方，往往桑樹遭受雪害者，此乃係機械的作用，蓋雪量降多，積壓樹上，終至枝幹挫折，而被大害，惟雪害與其他氣候的障害不同，與品種之強弱無關係，倘於冬期妥為結束，及施以完善之支柱，或採用中刈與高刈等之剪定式，均可豫防此害。

三、抵抗凍害（霜害）力強之優良桑

含於細胞中之原形質，倘因冷而起變化時，稱爲凍害，或云霜害，即細胞液汁，大部分已被凍結，而原形質縱無變化，亦呈凍害之現象，惟原形質凍結之溫度，不僅依品種而差異，即個體不同，而溫度亦各別，故欲區別桑樹品種，對於凍害（霜害）抵抗力之強弱，頗多困難。大體言之，凍結程度，與體內含有水分之多寡，關係甚大，例如水分多之桑樹，其被害亦較多，故在易受凍害之地，宜栽培水分較少之桑樹。

四、抵抗旱害力強之優良桑

植物常由地中吸收水分，至葉而蒸發，遇土中水分缺乏時，易被此旱害，而桑樹亦然，故土中水分，與旱害程度，有至大之關係，或夏期酷熱，因直射光線與輻射熱之結果，致桑葉萎凋，生長停止，甚至有枯死者，欲防除旱害，宜增加土壤中之保水力，同時又須防止輻射熱，自可遞減旱害，普通於桑園中，施行敷蔭，間作，及灌溉等作業者，即爲此也。惟旱害程度，依桑樹品種不同，而生差異，有抵抗力強者，有抵抗力弱者，據各方試驗調查，大概中國系統之桑樹，如魯桑，荊桑等，抵抗旱之力較強，而日本系統之桑樹，如十文字，紫早生等，抵抗力較弱。

五、能適應土質之優良桑

桑樹爲多年生深根之植物，除重粘土或海岸地方之砂地外，對於各種土質，均無大影響。砂地乾燥較速，肥料容易流失，保水力缺乏，夏期多因旱害而枯死，故於砂土中，宜以粘土行客土法，或栽培綠肥，施用有機質肥料，以改良土地。粘土地反之，地下水高常患濕潤，桑樹往往不能充分發根，故宜施行排水法或客土法，同時謀地溫之上昇，魯桑及荊桑等，均係能耐砂地之品種。

六、抵抗病蟲害力強之優良桑

關於桑樹之病蟲害，容於後章詳述，在桑樹病害中，最可恐怖者，厥惟萎縮及胴枯等病，依品種不同，其抵抗力遂有強弱之差，被害甚時，栽植後不數年間，大半死去。至於蟲害，則與病害不同，品種無抵抗力強弱之分。但因剪定法不同，其被害程度，遂生差別耳。一般根刈剪定式之桑樹，每年剪伐，被害較少，而高刈剪定式及喬木等之桑樹，剪伐稀疏，被害較甚，故宜努力驅除之。

第三節 飼料上之優良桑

桑葉品質如何，與蠶兒之發育，關係既大，故在飼料上，須葉質良好，滋養豐富，適合於蠶兒之生理，與需要者，始堪稱為優良桑，如僅收穫量多，或於栽培上，雖具備若干優良條件，倘其品質惡劣，營養價少，以之作爲育蠶飼料，既難望其發育完全，更不易獲得豐美之繭，與優良之絲。至判定桑葉優劣，飼料上價值之大小，當不外乎後之兩項：

1. 蠶兒食桑之情形

2. 化學分析之結果

右舉兩項，前者乃依蠶兒食桑情形，給與品種各別之桑葉，調查其發育狀態，及繭質良否，後者乃依化學分析結果，視桑葉中含有成分，而判定飼料上之價值，茲分述之：

第一項 由蠶兒食桑情形而判定優良桑

欲推測桑葉營養價值之大小，宜以品種各異之桑葉，飼育同一品種之蠶兒，調查其發育經過，與夫產繭分量，更須進而試驗其繭絲分量，及生絲品質等，如蠶兒嗜好某品種之桑葉，且發育齊一，繭量絲質，均皆豐美者，即可依據營養價值大，而斷定其爲優良桑。據各方試驗之成績，其結

果殆有同一傾向，即屬於魯桑系統之桑，因水分多，以之飼育蠶兒，其發育日數長，蠶體量重。屬於市平系統之桑，則與之相反，飼育日數縮短，蠶體重量，亦有減輕之傾向。

一、魯桑系品種與蠶兒發育之關係

屬於魯桑系統之品種，多爲開葉，間亦有切葉者，葉面平滑，而富於光澤，葉面較厚，水分亦多，我國現時所栽培之桑樹，概屬於魯桑系統之品種，以之飼育蠶兒，繭量豐多，絲質佳良，惟因水分較多，至蠶體肥大，體質稍弱，易罹疾病，減蠶百分率多，惟此系統之桑，雖至晚秋，猶能繼續生長，硬化緩慢，落葉期晚，對於裏白澁病及污葉病等，均少發生，以之用於秋蠶及晚秋蠶，成績良好。

二、市平系品種與蠶兒發育之關係

市平系統之品種，概屬於唐山桑系，產於日本，近年來我國有輸入者，此系統桑者，概爲切葉，葉肉厚而水分少，葉面粗糙，而無光澤，但頗合蠶兒之嗜好，如以之飼育春蠶，則飼育日數縮短，減蠶百分率少，繭質優良，惟一至秋期，硬化較速，落葉亦早，且易發生裏白澁病，污葉病及其他病等，因而桑葉之營養價值，大爲減低，故不適於秋蠶及晚秋蠶之用。

第二項 由化學分析結果而判定優良桑

桑葉成熟與否，於蠶兒營養上，關係至大，然吾人往往昧於此點，多以未熟桑葉，給與蠶兒，致招失敗者，屢見不鮮，尤以栽桑者，偏重桑葉之收穫量，濫用氮素肥料，桑園雖甚繁茂，但因日光照射不足，桑葉多柔軟，而不充實，如以之飼育蠶兒，易障害其生理，致招繭量絲質不良之結果。至桑葉發育成熟之程度，宜由下列二法觀察之：

一、物理上觀察之熟桑

從物理方面觀察桑葉之成熟程度，普通用強韌性，以表示其硬度，用面積重，以測定其內容之充實度。

1. 強韌性 強韌性云者，乃於新鮮桑葉面穿通一五耗之圓孔，所需要之剪斷壓力也。其大小係以零度水銀柱上昇之高若干耗表示之。

2. 面積重 面積重云者，乃新鮮桑葉之面積，每百平方釐，所有之重量也。其輕重以克表示之。茲示其計算之公式如下：

$$\text{面積} = \frac{A}{B} \times 100$$

註：A. 為鮮葉量(克)，B. 為面積(糶)。

上述面積重與強韌性，二者均隨桑葉之發育程度而增加，故普通成熟之桑葉，其質較硬，而內容充實。然亦因品種不同，而稍生差異者。大體言之，新梢先端之桑葉，多柔軟而未熟，中部以下者，帶濃綠色而稍硬，即為成熟葉之表示。此外桑葉之成熟度，又依剪定形式而差異，普通高刈桑之強韌性及面積重，均較根刈桑為大，是亦成熟較早之表示也。

二、化學上觀察之熟桑

從化學方面觀察桑葉所含各成分之分量，用以判定其營養價值，極為正確，蓋桑葉所含成分若何？與蠶兒發育，繭量豐凶，及絲質優劣等，均大有關係也。茲將桑葉中之成分，列表於次：

┌	水	分	(65—80%)
└	蛋白質	(25—40%)	

桑葉成分

乾物質 (20—35%)	可溶無氮素物 (35—55%)
	醱中浸出物 (3—5%)
粗纖維 (9—13%)	粗纖維 (9—13%)
	灰分 (8—11%)

生物體內，新陳代謝，生生不已，補給物質，以維持其生活作用者，謂之營養，所補給之物質，謂之營養物，桑葉者，即蠶兒唯一之營養物也，其成分如何？對於蠶兒之營養作用，關係重要，自不待言，茲將上表中所有之成分，更簡述之於次：

1. 水分 上表所載，桑葉中之水分，約佔有總量六五——八〇%，此多量水分，實為蠶兒發育上所必需之物質，蓋蠶兒血液中之水分，概係由桑葉中攝取而來也。

2. 蛋白質 粗蛋白質，為含氮素有機物之總稱，其中真正蛋白質，約佔有八〇%。所餘者為各種鹵基酸類，及其他含氮素物等，蠶兒由桑葉中攝取之蛋白質，經消化液中蛋白質消化酵素之分解，變為鹵基，溶解水中，始被吸收，其作用不僅能構成蠶體之原形質及幾丁質，且為生長絹

絲之原料，故頗重要。

3. 可溶無氮素物 可溶無氮素物，在桑葉乾物質中，含量為最多，凡各種糖類，澱粉，及糊精等，均屬之，其含有量，隨桑葉發育之成熟而增多，此種物質，入蠶體內，被種種酵素之分解，消化吸收，以供蠶體生活之用，或變化為脂肪及肝糖，而貯藏於體內，以備日後之需要，當此種物質分解時，能供給維持生活之體溫，與工作之能力，故有稱為熱源質者，此於蠶兒生活上，極關重要，熟蠶自上簇後，以迄化蛹化蛾，經過兩週之長時間，雖不由體外攝食，而尚能不致斃死者，即因其體內，貯有此多量之熱源質故也。

4. 髓中浸出物 髓中浸出物，在桑葉乾物質中，含量甚少，僅佔有總量約三——五%，就中脂肪約有〇、一%左右，桑葉中之脂肪，入蠶體內，被消化吸收後，僅為構成蠶體脂肪之一部，而其大部分，則係由碳水化合物變化而來。髓中浸出物，大半為葉綠素，對於蠶兒之功用，尚欠明瞭。

5. 粗纖維 粗纖維，為水，弱酸及弱鹼等液中，不能溶解之物質，在桑葉乾物質中，約佔有

九——一三%，多存於葉脈及細胞膜中與人類之骨骼及血管相當亦為植物體中重要之物質。此種物質，雖無直接之營養價值，但在間接方面，則殊有重要之作用，良以草食動物之飼料，倘缺乏纖維時，即易生便秘病，甚至斃死也。此粗纖維，能協助腸胃之蠕動，促進其消化，使容易完成新陳代謝之作用，普通在壯蠶期，須給與適度之硬熟葉，方能使蠶兒充分發育，體軀強健者，即因其中含有相當之纖維故也。

6. 灰分 桑葉乾物質，經燃燒後，所殘餘之灰燼，謂之灰分，在乾物質總量中，約佔有八——一一%，由硅酸，硫酸，磷酸，氯化鐵，氯化鋁，石灰，苦土，及鉀，鈉等，混合而成，其作用各有不同，大概磷酸及石灰等，為形成葉綠素必需之物質，鉀鈉及石灰等，有中和桑葉內有機酸之功能。桑葉中之灰分，被蠶吸收，而入於蠶體中，遂變為無機物種種之物質，於生理作用上，頗有關係。

第四節 桑葉發育與成分之關係

桑葉中諸種成分，其量雖異，但無論何種，均為蠶兒生長上所必需，任缺一，即不能充分發

育，蓋此等成分，被蠶吸收後，入於體內，經新陳代謝作用，或構成體質，或供給體溫及內力，以維持其生命也。桑葉中所有成分，均隨發育之程度，而生變化，據日人川瀨氏之調查，有如左表：

日	新鮮物一〇〇分中	水分	乾物	乾物質一〇〇分中	粗蛋白質	可溶碳水化合物	粗纖維
	%		%		% %		%
第一日	七八、九三	二一、〇七	四〇、五〇	一二、九〇	九、五六		
第六日	七九、〇〇	二一、〇〇	三九、〇〇	一四、九四	九、六五		
第九日	七八、一三	二一、八七	三九、八一	一六、九〇	一〇、五〇		
第十四日	七六、一一	二三、八九	三六、三一	一六、九二	一二、三三		
第二十目	七四、二〇	二五、八〇	三一、五〇	二〇、九四	一二、八九		
第二十六日	七四、七九	二五、二一	二八、四四	二三、二三	一三、五〇		
第三十一日	七三、四五	二六、五五	二六、九四	二三、二三	一三、四〇		
第三十五日	七三、四六	二六、五四	二六、九四	二三、八一	一三、三八		

第四十一日 七一、〇三 二八、九七 二四、〇六 二一、六七 一三、一四

由上表觀之，可見桑葉中之水分，隨發育程度，而次第減少，乾物質則適與相反，逐漸增加，乾物質增多，桑葉之內容充實，為強韌性及面積重增大之表示，發育第一日之桑葉，其乾物質百分中，蛋白質約佔有四〇%以上，至發葉後第四十一日，僅有二四%，約減少半數，而碳水化合物及粗纖維等，則與之相反，均次第增加，故由此可得桑葉之成熟與成分，有相關之現象，茲分示之如下：

1. 水分與蛋白質，相伴而增減。
 2. 乾物質與碳水化合物及纖維，相伴而增減。
 3. 強韌性及面積重，與桑葉乾物質碳水化合物及纖維，相伴而增減。
 4. 水分及蛋白質，與乾物質碳水化合物纖維強韌性及面積重等，相反而增減。
- 依上舉數條之相關現象，可以確定成熟桑，應如下表所示：

（肉眼觀察……：硬度適宜而內容充實者。

成熟桑之物理觀察……強韌性及面積重較大者。

〔化學觀察……水分蛋白質少，乾物質碳水化合物纖維多者。〕

桑葉中成分之變化，固因發育程度，而呈顯著之差別，但桑樹之品種，栽培方法，以及其管理環境如何等，亦生相當影響，而未能盡同，茲分論之：

一、栽培法與桑葉成分之關係

密植之桑園，日光照射，不能充足，空氣流通，亦難暢達，故葉之發育，不如疎植者之厚，而乾物質，全氮素，及灰分等，其含量亦較疎植者為少。至剪定形式不同，亦有影響，普通高刈桑葉中，含有粗蛋白質，粗脂肪，及灰分等較多，而根刈桑葉中，則碳水化合物之含量較多。

二、環境與桑葉成分之關係

環境最能影響於桑葉成分者，當推土質與肥料，普通桑樹栽植於礫土者，其桑葉成分，以碳水化合物及粗纖維為最多，而水分粗蛋白質及粗脂肪等，則含量較少，反之，栽植於壤土者，其桑

葉成分，以水分粗蛋白質及粗脂肪等爲多，而碳水化合物及粗纖維等則較少，至栽植於砂土者，其桑葉成分，介居乎上二者之間。

肥料之種類不同，及其施用量之多寡，對於桑葉成分，亦有顯著之差異，普通三要素配合適當之肥料，如使用得法者，其桑葉成分，含有粗蛋白質及粗脂肪等量較多，而碳水化合物及粗纖維等則較少，完全不施肥者，則桑葉成分，適與上相反，且其硬化亦速。

三、管理與桑葉成分之關係

桑園管理不當，因而發生病蟲害及採葉貯桑失宜時，亦能使桑葉成分，發生變化，普通罹有病害，蟲害，凍害及旱害等之桑葉，其成分均與尋常桑葉不同，粗蛋白質粗脂肪等較少，而碳水化合物，則略有增多。至採葉時刻，如在日中，以迄夕刻，因同化作用正盛，故含有碳水化合物量較多，迨日沒後，同化作用停止，碳水化合物，逐漸輸入各部中，致桑葉中含有量，爲之減少，即同時採葉，而於貯藏中，如不得當時，亦能使水分蒸發，桑葉凋萎，葉質硬化，蛋白質分解，變爲各種鹵基酸類，碳水化合物，亦漸次減少，他如粗脂肪，纖維及灰分等，雖無大變化，然其營養上之價值，已完全失

去矣。

第五節 桑葉成熟促進法

桑葉因品種、土質、及栽培法等之不同，其成熟度，遂有遲早之差異，茲將促成桑葉早熟之要點，分別簡示於次：

一、種植早生桑 早生桑之發育較早，故其成熟亦早，如高溫育，蠶兒生長速者，兩者發育預能一致。

二、選種礫土砂土及瘠磽等地 桑葉成熟之遲速，與種植土地，大有關係，大概種於礫土砂土及瘠磽等地者，成熟較早，種於壤土者，則成熟略遲。

三、培植高刈桑 桑樹剪定形式，與成熟遲速，亦頗有關係，大概高刈桑，成熟最早，中刈桑次之，而以根刈桑為最遲。

四、少用氮素肥料 桑之成熟度，以不施肥料者為最早，倘遇用氮素肥料，徒使枝條繁茂，

葉質柔軟，成熟期延遲，致障害蠶兒之生理，故欲桑葉早熟，對於施肥，宜減少氮素，而酌增磷肥。

五、疏植 桑樹栽植之距離疏者，則日光能充分透射，空氣流通佳良，同化作用，因之旺盛，故桑葉之成熟期亦較早。

六、摘芯 欲使桑葉早熟，可採用摘芯法，於梢端五六寸處截去之，阻止其生長，即能促進下部桑葉之成熟，普通春蠶期，於五齡前一週間行之。

七、疏伐 繁茂過盛之桑葉，往往日光難透射，空氣不流通，致遲延其生長，故可施行疏伐，將叢生細枝剪去，亦可促進其早熟。

第四章 桑樹品種改良法

自孟德爾定律 (Mendel's Law) 發現以還，遺傳科學，日臻昌明，舉凡動植物，無一不可利用遺傳學之諸種原理，施行育種手術，藉求質量向上，而獲得優良之品種，例如作物中之稻麥，經利用純系分離法 (Pure Line) 而育成之新品種，為數殊多。近年來將遺傳學之諸種原理，應用於家蠶，因而育成之新品種，數亦不少，例如中一〇二號，及中一〇三號等，均為交雜之固定種也。

桑之性質，區別較難，且因其係多年生植物，故不若蠶兒之育種，容易成功，然吾人亦可應用遺傳學之諸種原理，以育成品質優良，產量豐富，且對於各地風土氣候，均能適宜之新品種，是以品種改良，亦為桑樹栽培上最大之急務。

桑樹品種改良之方法，要不外乎利用下列之三種：

1. 突然變異利用法
2. 自然雜種選擇法
3. 人為雜交法

第一節 突然變異法

突然變異，簡稱突變 (Mutation) 亦稱偶然變異，此種變異之發生，概與環境無涉，乃純由體內生理上作用，突然所起之變異也。突然變異，雖非人力所能及，然一經變異之新形質，概可固定，且能遺傳於子孫，吾人若能注意觀察，選擇而利用之，大足改良桑樹之品種。桑樹之突然變異，因其發生之部位不同，可分為芽條變異與實生變異之兩種，茲分述之：

1. 芽條突變，芽條突變，或稱枝條突變，即桑樹於發育期中，其芽或枝條，突然發生與母樹不同之形質，而起一種變異也。例如日本之兩面桑，即係由市平桑中發現後，分離而育成之，其他

例證，亦輒有之。

2. 實生突變，實生突變，與芽條或枝條之突變不同，乃由種子而生之幼苗，所發生之突然變異也。此種變異，與個體變異不同，發現甚少，欲鑑別之，須用自花受精之方法，檢查其後裔，有否遺傳性，倘能固定，即可知其非雜種，而另成一新品種矣。

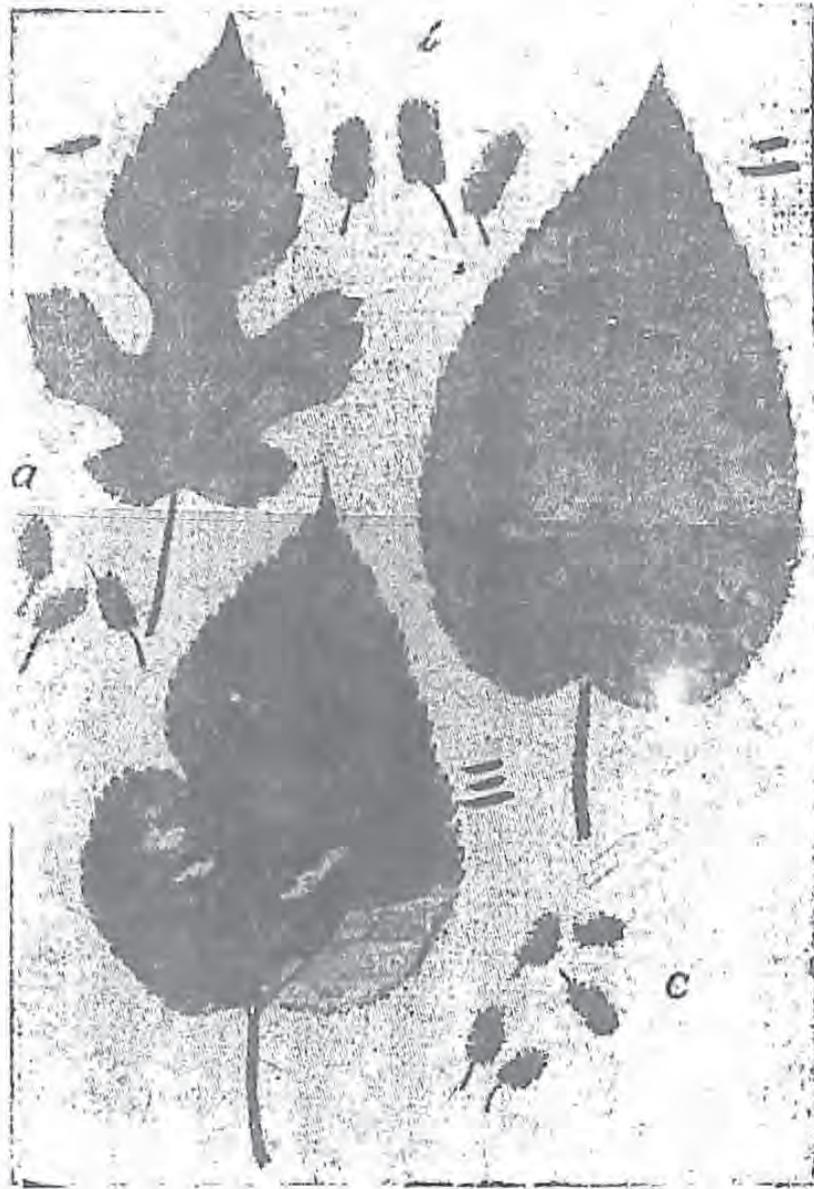
第二節 自然雜種法

自然雜種，亦稱天然雜種(Natural hybrid)此種變異之發生，概非人力所使然，乃純由桑樹自體所產生之雜種也。桑樹頗易發生自然雜種，依自然雜交所生之實生桑苗，多供接木之砧木用，例如由魯桑系之母樹，採取種子而播下時，能生出種種形質之實生苗，且其形質，往往較母樹為複雜，良以此等實生苗，按理推論，其形質當然與母樹相同，惟以各桑樹間，花粉互相交雜之結果，致魯桑之實生苗，遂有複雜之形質焉。

現今所栽培桑樹之種類中，由自然交雜所生之種種品種，吾人任意命以名稱，而栽植之，其

數甚多，遞漸繁殖，乃成一獨立新品種，例如日本之甘樂桑及正司桑等，均係魯桑自然交雜之結果，由其實生苗中，選出而育成者也。

第三節 人為交雜法



楷 a 種返鼠本日 一
 楷 b 種 Murier Lhou 國法 二
 楷 c 種雜之 ♂ (二) ♀ (一) 三

一般行品種
 改良者，其最普通
 之方法，厥推人為
 交雜 (Artificial
 Crossing) 人為
 交雜，與自然交雜
 不同，蓋人為交雜，
 可選擇適合吾人

例一之種雜突為人 圖九十第

要求之品種，依人爲方法，使其交雜，俾得早日育成新穎形質之品種，非若突然變異，與自然雜種，須待自然出現，且爲時遲遲，難以速期也。故人爲交雜，在實際上，可謂極有效之方法，茲分數項述之。

第一項 選擇親樹

施行人爲交雜時，首宜選擇其親樹，對於親樹之雌雄特性，及其開花期之早晚等，均須注意，分述於後：

1. 親樹之特性

親樹特性，互有長短，乃人爲交雜選擇上之根本問題，倘選擇有誤，遂失交雜之意義，結果亦祇有徒費心力而已，是以人爲交雜者，須注意各品種之特性，及其形質之組合，例如甲品種之收穫量多，但易罹胴枯病，斯時可選擇抵抗胴枯病較強之乙品種，與之交雜，俾育成收穫量多，及難罹及枯病之丙品種。又如某桑爲雜蠶用優良之品種，但非早生種，斯時可選擇開葉較早之早生種，與之交雜，其育成之品種，自然合乎實用。

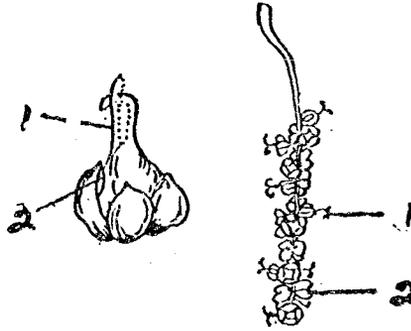
選擇親樹之特性時，對於親樹之收穫量多寡，葉質優劣，發芽遲速，落葉早晚，芽數多少，枝條直，枝條長短，節間距離，葉身大小，葉肉厚薄，樹之姿勢良否，以及對於諸種病蟲害抵抗力之強弱等，均須加以嚴密審查，俾交雜後，發現其真正性質，而育成優良之品種也。

2. 親樹之雌雄與開花之早晚

桑爲莖萇花序，卽多數桑花，排列於一花軸之周圍者，桑樹有單性花與兩性花之別。前者乃雌花與雄花分離者，後者乃雌雄同蕊者，已見前編所述矣。至桑樹之雌雄，卽同一品種，如風土不同時，其雌雄亦有差異，又同一株中，因枝條有上下，其雌雄之存在，亦各相異，茲將桑樹之雌雄區別如次：

1. 雌雄異株者 如市平，多胡早生，遠州高助等。
2. 雌雄同株者 如魯桑，甘樂桑，正司桑等。
3. 雌雄同穗者 如魯桑，枝垂桑，榮治早生等。
4. 兩性花（完全花）者 如田中，青木，島村等。

花桑 圖十二第



雌雄同穗，與兩性花不同，雌雄同穗者，乃同一花穗中，雌雄混在者，而兩性花者，乃同一花中，有雌蕊雄蕊之兩性者也。如第二十圖所示。

一、雌雄同穗

1. 雌花

2. 雄花

二、完全花

1. 柱頭

2. 药

桑樹開花期，有早中晚之別，此於品種改良上，極關重要，倘從事者，昧於各品種開花期之早晚，必難達人為交雜之目的，恰如蠶種製造者同，須預知蠶兒齡期經過，及發蛾遲早等，始能決定收蟻日期之不同。由一般桑樹觀之，雌花之開花期早，而雄花較遲，早生種之開花期早，而晚生種較遲。

第二項 交雜用具

施行交雜手術時，須預備下列之用具；

1. 蠟紙袋 當交雜前，或交雜後，將着生雌花之枝條或新梢，用此袋覆裝之，藉防外來之花

粉，並可避免雨露之侵害。

2. 解剖針 採集雄花之將開而尙未開者，用此針之先端，挑破葯苞，而採集其花粉。

3. 解剖皿 此爲玻璃製有蓋之扁平皿，其徑有二寸、三寸、及五寸等別，當採集花粉時，普通均用此皿貯藏之。

4. 解剖鉗 此鉗乃用於除雄者，當交雜時，倘遇有雌雄同穗，或一新稍上，有雌雄混在者，即用此鉗，將其雄者除去。

5. 剪定鉗 此鉗乃用以剪除枝條者，當覆裝蠟紙袋時，倘遇有不必要之枝條等，即用此鉗以剪去之。

6. 毛筆 此即普通之毛筆，當採集花粉，及使花粉附着與雌花柱頭上時用之。

7. 酒精 依含水量不同，任意配製七〇%，八〇%，及九〇%等，毛筆經一度使用後，恐有其他花粉附着之虞，宜將毛筆，浸於此酒精中，藉以殺死花粉。

8. 標籤 此乃木製之小牌，長約二寸五分，幅約五分，俟交雜終了時，將交雜號碼，或品種名

稱，記載其上，以鋼絲牢繫之，勿使風雨落離即可。

第三項 交雜時期

當春期雌花開放時，乃桑樹交雜之時期，惟依品種不同，而有早晚，例如日本之島村桑，當桑葉尚未開綻時，其中已生有花穗而開花矣。開花之晚者，須桑葉開綻後，始漸次開花。以雌雄論，普通雌者之開花期，較雄花為早，當雌花完全開放後，約經三日乃至十日間，雄花始多開放，故施行人為交雜時，須明瞭各品種開花之早晚，依其開花時期，順次施行交雜，較為穩妥，倘遇特殊情形，須將交雜時期延遲者，可將雌花上，覆以蠟紙，而雄花亦可採集其花粉，於陰冷處貯藏之。

第四項 交雜方法

1. 選擇花枝 交雜上第一要務，當推選擇花枝之良否，其不適當者，須除去之，否則隨風吹蕩，易搖動其周圍之枝條，而破壞所覆之蠟紙。

2. 除去雄花 選擇花枝時，同時舉行除雄法，蓋雌雄同枝，或同穗者，如不除去雄花，則花粉飛散，難達交雜之目的，故宜用解剖缺剪除之。

5. 採集花粉 選擇雄花之開花者，或將開花者，攜入室內，置於解剖皿上採集之，凡開花者，其花粉成熟，故在皿上輕敲時，卽行落下，而尙未開花者，可用解剖針，破其葯而採集之，採集花粉，宜擇晴爽之日行之。

4. 貯藏花粉 依上法採集之雄花粉，如雌花尙未開花，或因天雨不能繼續行交雜時，勢非貯藏不可，法將花粉置於解剖皿中，上覆以蓋，擇陰冷暗處貯藏之，可經十日內外，不致枯死。

5. 交雜手術 選擇晴爽無風之日，先將雌花枝上，預覆之蠟紙袋，輕輕取去，繼以乾燥之毛筆，粘着花粉於先端，而授之於雌蕊柱頭上，此謂之授粉，授粉終了後，卽另覆以新蠟紙袋，袋之基部，繫以標籤，籤上載明號碼，月日，及交雜品種等。

6. 覆袋注意 當交雜之先，其花枝上，須以蠟紙袋覆蓋之，從事者宜注意後之數項：

a. 除去覆袋時，手宜穩靜。

b. 覆袋時，勿使花枝先端之芽，觸受破損，否則難以伸長。

c. 除袋交雜時，交雜花枝與他枝，宜區別清楚。

d. 覆袋後因風雨動搖，易為周圍枝條所損傷，故結繫須堅牢。

7. 除去覆袋 交雜後，約經兩三週間，其子房生長快者，樞帶赤色，完全給實，達此程度，即可

圖一二第
頭柱之後粉授



一、授精前
二、授精後
柱頭變
潤者

將覆袋除去矣，但實際上，於授粉後三四日間，其柱頭已變黑色而凋萎，如柱頭仍為白色，即係未受精之徵。

8. 採種 交雜後，經二三十日間，樞乃成熟，依品種不同，其色澤稍異，普通多帶赤色，紫色，或黑紫色，此時可搜集樞子，謂之採種，採種後，將樞拾入麻袋中，使種子與果肉分離，置於日陰處乾之，數日後，即可播種。

9. 播種及實生苗之育成 播種之前，須作苗畦，播種時，宜注意交雜號碼及品種名稱，勿使錯誤，尤須調查其發育狀態，一二年後，移植實生苗於桑園中，比較交雜品種與親樹之特性，而判定其優劣。

10 親樹與交雜苗之觀察 品種改良最大之目的，端在交雜種較親樹為優良，故於交雜後

數年間，須調查其良否精密觀察，而比較其特性，選出適合於吾人目的性質之優良苗木，以供繁殖之用。

第二編

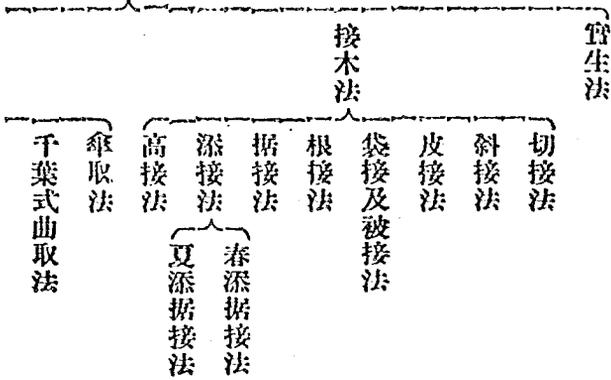
桑之栽培

第一章 蕃殖

桑樹蕃殖，主賴苗木，近年來蠶業發達，而桑苗之需要，亦漸次增加其數量，品種改良，與優良桑苗，亦多有育成也。惟以桑樹品種，缺乏統一，因而生產者，輒任意予一名稱，在販賣上，或有便利，但在發達上，却殊多阻害。且栽桑者，對於桑苗一項，貴乎自給自求主義，自行生產，自行栽植，以之爲農家副業，頗爲適宜，而於養蠶經濟上，亦能獲最有利之特點，否則仰給於他人，危機甚多，徵諸事實，終不如自行採苗，較爲得策！

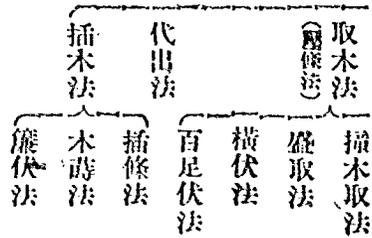
育成桑苗之方法，種類甚多，然大別之，可概括爲五種，一曰實生法，二曰接木法，三曰取木法，四曰代出法，五曰插木法，茲簡示一表如下：

桑苗育成之種類



第一節 實生法

實生法者，乃取桑樹之葢（普通稱為實），採其種子，播種於地，使其發生苗木之方法也。此等苗木，稱之曰實生苗。桑樹係他花受精，故易生種種繁雜之缺點，但以種子蕃殖者，則需要土地之面積小，且一時能生產多數之苗木，故易獲利。茲將其方法，分述如後：



第一項 採種

當五六月之交，桑葢成熟，變爲黑紫色，自然落下，此乃採種最適當之時期，早者約在五月上旬，即可採種，晚者亦有達七月中旬，始能採種者。採集之桑葢，可裝入麻袋或木桶中，揉之潰爛，使果肉與種子分離，可於流水中淘取之。此時水中之桑葢種子，有上浮者，有下沉者，前者內容充實，後者內容較虛，在實用上，當然以下沉者爲佳，但上浮者，亦非完全不能發芽，茲據各方面實驗之結果，示其上浮種子發芽之數目與比率，有如下表：

品種	上浮種子數 粒	發芽數 粒	發芽比率 %
魯桑	六〇〇	二九二	四八·六五
荆桑	六〇〇	三二六	五四·三五

觀行表所示，可知上浮種子，約有半數，尙能完全發芽者，倘盡棄之，殊屬可惜！茲據日人調查，將桑樹中主要品種，對於桑葢之種子數及重量，示表如後：

此外在日本桑樹中，尚有許多品種，始終不結實者，此等因含有異常之染色體，故不能開花，以構成胚子，縱有完全種皮，但無發芽之機能，如斯品種，自無所謂實生苗，其所以能繁殖者，純賴

品種名	桑葚十顆		種子數	一升重量 (錢)	對一升 粒數 (千單位)
	花數	種子數			
甘樂桑	一七〇	五一	二二四	七二八	
春日	三二三	一六六	二三七	六三〇	
魯桑	—	—	二〇〇	四一四	
改良風返	二七三	一〇二	二二三	四八三	
高橋	二七五	一六二	二三七	六一五	
長潮	三五五	二三四	二三二	六八〇	
扶桑丸	三六七	二七七	二一七	四四五	
露國野桑	四一二	二二〇	二二七	六二三	

接木法與壓條法耳。據各方所載，計有以下之品種：

伊豆早生	多胡早生	大早生	李早生	御所撰
市平	鶴田	綾戶	金子	赤木
太洋	午勞	羣馬赤木	柳田	尾綱
金兵衛	間物			

第二項 播種

桑樹種子，當未播種以前，須將苗圃，先行整地，普通苗圃，均作成適當之畦形，幅約二尺乃至四尺，高約四五寸，長則隨地形而差異，整地時，施以基肥，如大豆粕或堆肥等，表面如有磚瓦石礫，即除去之，另篩細土於其上，使之平坦。

播種方法，可分普通撒播與條播之兩種，前者即將苗圃畦面，完全播種，後者乃將畦面，預掘數條淺溝，播種時，僅撒種子於溝內，此外又有所謂繩播者，亦條播法之一種，法將草繩浸水，使種子附着，依次放置畦中，使其發生成行苗木之謂也。惟桑樹之種子，體積甚小，無論行何方法，往往

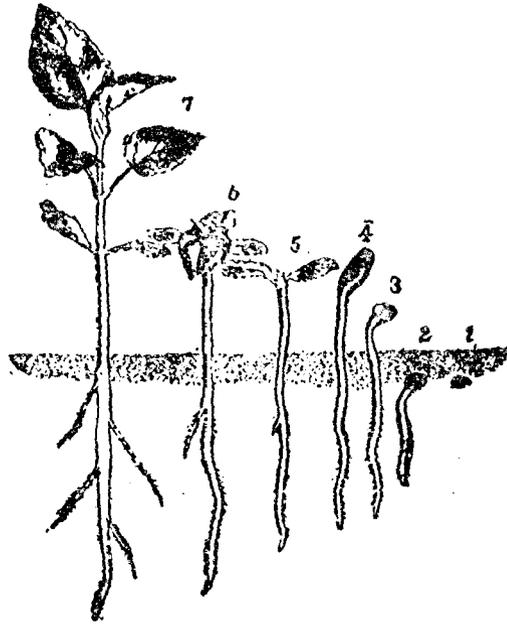
於撒佈時，輒有不易均勻之感，故普通多以細砂或細土混和之，混和分量，種子一合，可用砂土二三升，混和後，配置一定面積，徐徐撒佈，後於畦上，篩以細土覆蓋之，約一指頭厚，以防乾燥，再敷以藥類或叔糠即可。

播種時期，視種子採取時間之久暫，而未能一定，當年採取之種子，播種時期，愈早愈好，至遲不宜過六月下旬以後，如種子係前年採取者，則播種時期，宜較稍遲，普通於當地一般桑樹發芽後播種之。

播種分量，不宜過多，撒佈尤宜均勻，最忌或疏或密，普通發芽力強之種子，播種宜疏，反之，發芽力弱者，播種不妨稍密，當年夏播者宜疏，翌年春播者宜稍密，大概當年夏播發芽力強之種子，則播種量，每方尺以百粒為標準，每畝約二升左右，計種子數，約三萬餘粒。

播種後，發芽之時期，因品種及播種季節之不同，而生遲早，夏播者，發芽期早，春播者，發芽期遲，魯桑系之種子，粒形較大，播種後，約經過一週間內外，即可發芽，而由桑系之種子，粒形較小，播種後，其發芽時期，概較魯桑系為晚。至種子發芽之比率，亦因品種不同而差異，茲據日人小野氏

桑之發芽順序 圖二二第



- 1 子種
- 2 根發
- 3 芽萌
- 4 葉子生
- 5 展開葉子
- 6 葉木生
- 7 大長生漸

之調查分示於下:

一、種子發芽在八〇%以上之品種:

- 魯桑
- 荊桑
- 富錦桑
- 銀色燕

二、種子發芽在四〇——八〇%之品種

扶桑丸 長沼 新撰 眞門

三、種子發芽在一〇——四〇%之品種：

改良鼠返 甘樂桑 長潮 高橋 麻田桑

露國野桑 紫早生 菊葉 大達

四、種子發芽不滿一〇%之品種：

山桑 春日 岩間桑

第三項 發芽後之管理

發芽以後，宜防旱害，而畦面尤宜避免暴雨沖洗，故普通經營苗圃者，多於播種後，用蓆簾或蔴類，架一高棚，可自由卷放，遇日中或暴雨時，則展開蓆簾，俾免蒸發過甚及雨水沖刷之虞，遇夜間或陰天時，則捲除蓆簾，俾收露水濕潤之效，亦有用雜草葉類，直接覆蓋於畦面者。

除上述外，在管理工作上，以除草去苗及灌溉等爲重要，普通在發芽後，秧苗高一二寸時，宜

將其中發育不完全者，酌量芟去之，名曰去苗，日本稱爲間引，去苗以後，宜勤於除草，迨生長達三四寸時，再去苗一次，俾各株之距離約五寸許，大概每畝地有五萬株左右，就中約八〇%成爲上等苗木。

灌溉一項，尤不可疏忽，普通於第一次去苗後，如遇乾燥，每日晨暮，須行兩次灌水，欲苗木發育良好，宜時時施用速效肥料，人糞尿或其他液肥均可，惟宜混水，使其稀薄，切忌濃厚，否則妨害苗根，反不利也。施肥時刻，宜避去日中，能於晨暮分別行之，最稱適宜。

培養苗圃者，如處置得當，管理周密，則苗木發育旺盛，當年可達三尺以上，待落葉後，或翌年早春時，即可供砧木之用。

第二節 接木法

接木法，爲各地最通行之方法，與實生法異，即將兩種桑樹具有生活力之根幹與枝條，各切斷之，使其互相接着，俾兩者營其共同作用，癒合其切口，而成爲完全一個樹體形態之方法也。

接木方法，種類甚多，以部位言之，計有下之四種：

1. 枝接法
2. 根接法
3. 芽接法
4. 壓接法

以技術言之，計有下之九種：

1. 切接法
2. 斜接法
3. 皮接法
4. 袋接及被接法
5. 根接法
6. 摺接法

7. 春添据接法

8. 夏添据接法

9. 高接法

我國江浙兩省，最通行之湖桑苗，均係用接木法而繁殖，荆桑則概係實生，除實生接木兩法外，其他方法，如壓條及插木等，亦有用者，惟比率如何，素乏調查與統計，而日本則迭有報告，頗足參攷，據最近農務局之公佈，示其比率，有如下表：

苗別	生產株數 <small>千株</small>	百分比率 %
接木苗	一五八二二五	六三
代出苗	五一四二三	二〇
壓條苗	三二八〇二	一三
其他	九八五三	四
總計	二五二三〇五	一〇〇

觀表所示，可知接木苗爲數最多，竟佔六〇%以上，以產地言之，日本愛知縣生產最多，約有四千萬株，次如三重、岡山、熊本、德島、鳥取、及靜岡諸縣，亦各有五百萬株以上，故接木方法，日本全國，殆通行之。

我國生產苗木之處，首推浙省，浙省中則以舊杭嘉湖三屬各水鄉爲最多，嘉屬如王店、石門、溇、屠甸、新市、濮院等處，湖屬如南潯、烏鎮、雙林、菱湖等處，杭屬如沿滬杭路綫之長安、周王廟、斜橋、臨平等處，各鄉均盛產之，長江流域及黃河流域諸省，其桑苗之需求，概仰給於浙省，其在珠江流域者，概仰給於粵省，蓋廣東之鶴田、南海及順德等縣，亦頗爲桑苗之生產地也。

第一項 接木時期

接木時期，依桑樹種類及接木方法之不同，而生遲早之差異，尤以地方環境氣候寒燠等，影響爲最著，暖地宜早，寒地較遲，其最適宜之時期，均推早春發芽前，質言之，即由冬徂春，桑樹枝條，漸轉潤澤，而中部芽始行萌動之時也。蓋普通在枝條先端之芽，其發芽特早，中部者次之，下部之芽，發育最遲，然桑樹往往因人工管理，促其發育，迨秋期所生之芽，發育力較弱，而中部之芽，則適

爲夏期所生之枝，發育力最盛，其在先端及基部者次之，故就桑樹發育上言之，則以其枝條中央部最大之芽，始行轉色時，爲接木最佳良之時期。

接木時期，既如上述，過遲與早，均非所宜，失之於早者，則接後經時較久，接穗易有乾涸之虞！反之，失之於遲者，則桑樹汁液，流動急劇，接穗與砧木，不易癒合，故奏效亦難，然集數千萬苗木於一圃，而欲求每株接木，均在適當之時期，則又爲事實所莫許，至不得已時，於其失之過遲，毋甯稍早爲妥，蓋早則其弊端，猶可防除，遲則諸多不易救濟也。

就我國言之，在長江流域以南數省，氣候溫和，接桑時期，較北方爲早，然仍視品種不同，而有差別，示其大略如下：

早生桑種

二月下旬前後

中生桑種

三月上旬前後

晚生桑種

三月中旬前後

就日本言之，在九州四國等溫暖地方，由二月中旬迄三月上旬，爲接桑最適之時期，其在東

北寒冷地方，接桑適期，又須四月中旬云。

第二項 選擇接穗與砧木

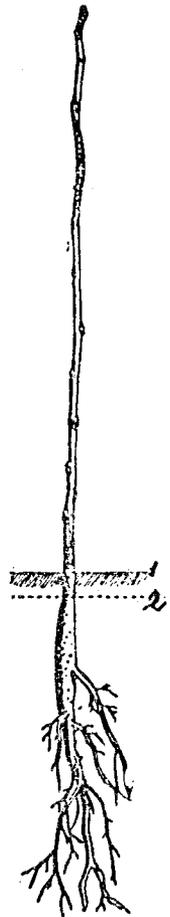
所謂接木法者，原係令接穗與砧木互相接着，營其共同生活者也，故接穗與砧木，其優劣關係於將來之發育甚大，從事於接木者，當着手時，不可不加以詳審之選擇。

接穗不宜太粗，直徑可二三分許，宜擇採一年生之枝條，去其梢端與基部，而取其中間之部分，普通選擇良好接穗時，宜注意後列數項之條件：

- 一、着生位置，能多受日光者。
 - 二、生活力較砧木略遜者。
 - 三、位置正確而具有固有之形態者。
 - 四、各葉着生皆有次序而不紊亂者。
 - 五、剪斷面須鮮明而無斑點及疵痕者。
- 選擇砧木，以發育旺盛，主根粗而不曲，支根向四方平等發育伸長者，為最佳，蓋砧木優劣，

對於將來成樹之強弱，發育良否，以及壽命長短等，皆有至大之關係，故從事接木者，除選擇接穗

圖三二第
苗年一生實用接根



1. 地平面

2. 供根接砧木用之切斷處

外，對於砧木，尤未許疎忽，普通供砧木用之苗木，概以一年生或二年生者為佳，否則樹齡稍大，處理困難，木質硬化，癒合不易，均難獲良好之結果。他如苗木根上，有線蟲之根瘤時，宜除去之，其剪斷而不鮮明，而帶有斑點或疤痕者，亦宜棄之為安。

接穗與砧木，既經選定後，如接木之數量太多，或接木之時期已過時，可暫時埋於深土中，藉以抑止其發芽，惟此種貯藏，僅能係暫時性質，倘欲永久，須放入於溫度四〇——四五度之冷藏庫中，俾其發育，完全停止，此時接穗，可捆數十根為一束，將基部浸入於水桶中，砧木則將其青梢



刀用接根及接枝 一
者寬有具端一刀用接芽，三，二

剪去，埋沒於入土之器中，經此處理，可達六月下旬，不致發芽，俟後由庫中取出，再行接木，亦能得完全之苗木。

第三項 接木方法

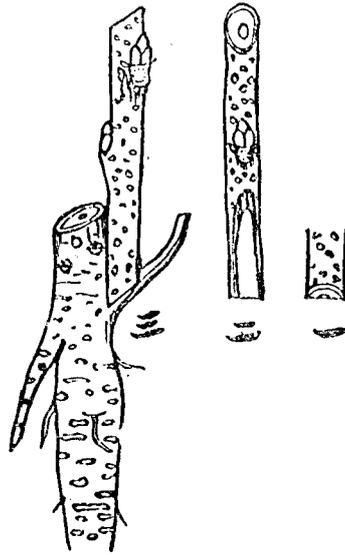
接木方法，種類甚多，已見上述，其最通用者，厥惟切接法，他如芽接法及寄接法等，果樹類多應用之，但桑苗繁殖上，尙少實用之價值，茲將其主要方法，分述如後：

第一目 切接法

普通稱為接木法者，此切接法，最足以代表之，施行此法時，須先選擇接穗，即直徑二三分許之枝條，每留二芽，剪成一節，其橫斷面，則用銳利之小刀，削滑其表面，下部之一側，削去一寸內外，他側則切成二分斜狀，（如第二十五圖所示）

依接穗大小，而選擇適當之砧木，所謂青首者，即枝條與根部之境界處，離地約高五六分，而

法接切 圖五二第



一、削三分斜

狀

二、削去一寸

內外狀

三、接着

切斷之，表面以小刀削之，使其平滑，與接穗之剖面相同，將其幅削下

一側部，如圖中（三）

可與接穗之剖面接着，若其中不完全，而尚有間隙時，則活着甚難，務

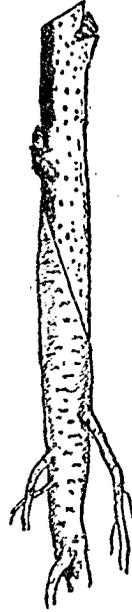
必使其密着，良以接木之拙巧，及活着比率之多少，多以此點為主要原因也。

接穗與砧木密着後，不易搖動，狀頗固持，可以糞程或草繩束縛之，接木手續，於以告終。熟練者，普通一日間，能接五百株內外，農家自接自給時，每日亦能接二百株內外。

第二目 斜接法

斜接法者，乃用直徑同大之接穗與砧木使其適當接着之方法也。（如第二十六圖所示）

圖六第二
法接斜



其切斷面，須使平滑，斜面宜急銳，否則鈍緩者，不僅結縛不便，抑且接着面少，

因而活着比率，即不免有減少之虞。

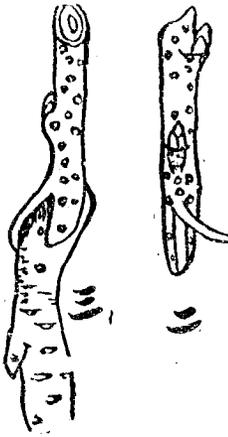
第三目 皮接法

皮接法者，如第二十七圖所示，乃砧



法接皮 圖七第二

法接皮易簡 圖八第二



- 一、小刀劃線
- 二條
- 二、指頭剝皮
- 三、接着

木由青梢向根部，將皮削下八九分，而接穗亦然，使其互相接着，而結縛之，行此方法，無須剝皮之手續，故較容易。

此外又有所謂簡易皮接法者，

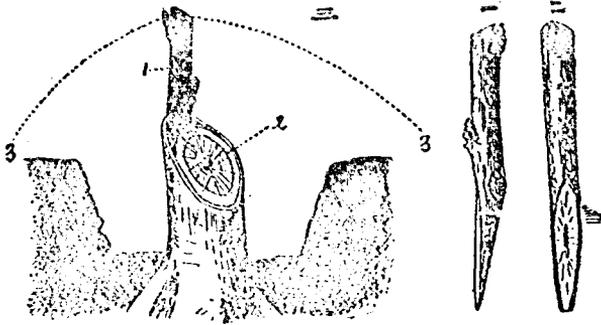
如第二十八圖所示，殆與皮接法同，惟砧木與接穗，用小刀劃線二條深達木質部，嗣以手指剝皮，使其接着，後以藥稈緊縛之即可。

第四目 袋接法及被接法

袋接法者，砧木粗而接穗細時，多適用之，被接法者，則與袋接法相反，為砧木細而接穗粗時，所適用之方法，其施行期節，較一般接木稍晚，普通當樹液流動旺盛，砧木皮容易剝離時，為此法接木之適期。

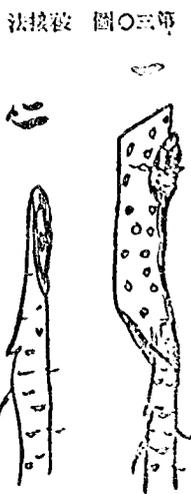
行此法接木時，先剪砧木，使成六七分之斜面，嗣以兩指，捏其先端，俾樹皮與木質部分離，成一破口，狀如袋形（如第二十九圖所示），故有袋接法之名，後以接穗插入破口中即可。

法接袋 圖九二第



- 一、接穗側面
- 二、接穗背面
- 三、接着
- 1. 接穗
- 2. 砧木
- 3. 覆土線

接穗上宜着生有芽二個，接穗之基部，斜斷面宜鈍緩，斜面之背部，以刀輕刮之，除去樹皮褐色部，使現綠皮層為度，插入時，接穗之斜斷面，向砧木之外皮，背面密接砧木之木質部，插入後，使接穗基部，完全為砧木之皮所包被，此法接木，無葉纏結縛之必要，直接埋沒於苗圃中即可。



一、接着

此外有所謂被接法者，則適與袋接法相反，即將接穗之基部，捏成袋狀，

二、砧木

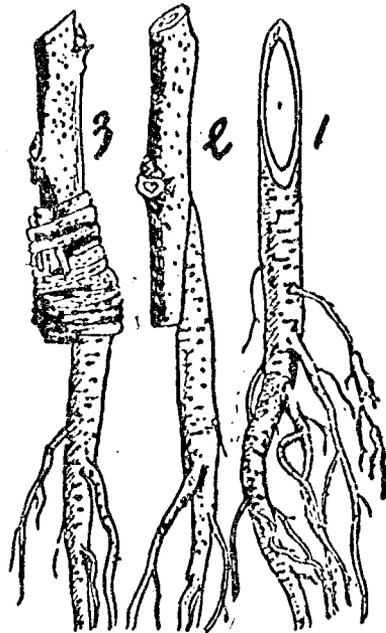
如第三十圖所示，砧木之先端，削成斜斷面，狀如馬耳，此法接木，與袋接法同，砧木插入後，亦無須葉纏結縛。

第五目 根接法

根接法者，殆與斜接法相同，所異者僅斜接之砧木，此法代以根部耳，普通接穗大而根形小時，適用此法，根以一年生之新根為佳，如用二年以上之老根者，則接木後，活着之比率少，且因木質部堅固，致工作亦不便。

圖一三第

法接根



1. 砧木

2. 接着

3. 結縛

法

第六目 据接

据接法者，乃欲

救濟荒廢桑園，於老

株施以据接，俾桑樹

還童，並藉以改善品

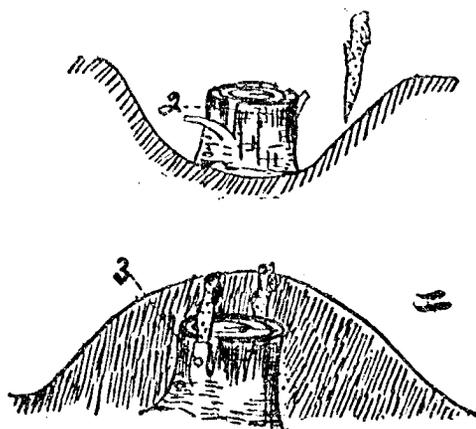
種之方法也。法將桑

樹根部，由地平線下一二寸許，橫鉅斷之，依砧木之大小，用刀割二三處，如第三十二圖所示，成一
 寸內外之縱線，由上部將皮剝下，然後插入接穗，穗上留有二芽，基部斜而宜稍鈍緩，接着後，可用
 長五六分之昆蟲針，固定之，如第三十二圖之（3），接木完畢，可直接覆土於其上。

第七目 添接法

普通据接法，均在早春發芽前行之，因根部切斷，致春蠶期不能收葉，為救濟其缺點計，故有

法接摺 圖二三第



- 一、接前準備
- 1. 接穗
- 2. 割線剝皮
- 二、接後覆土
- 3. 昆蟲針

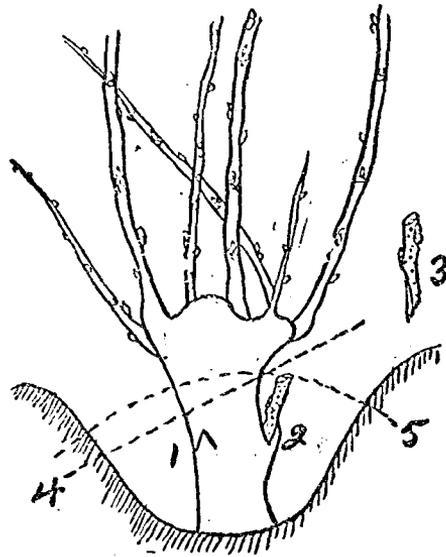
摺接別法出焉，在春者，名曰春添
摺接法，在夏者曰夏添摺接法，各
有利弊，茲分述之：

一、春添摺接法

春添摺接法者，乃於四月中
旬之頃，除去桑樹根旁之土，由地
平下約一二寸許處，以小刀將表
皮剝成山形，如第三十三圖所示，
切口之深，直達木質部，以竹篾掘
開破口，插入接穗，每株可插二個

接穗，後以昆蟲針固定之，上覆以土，如此則老株之新梢，於春蠶期中，仍可收葉，惟剪伐時，須由接
着點之上部，即圖中所示之點線處，鉅斷之即可。

第三三圖 春添接法



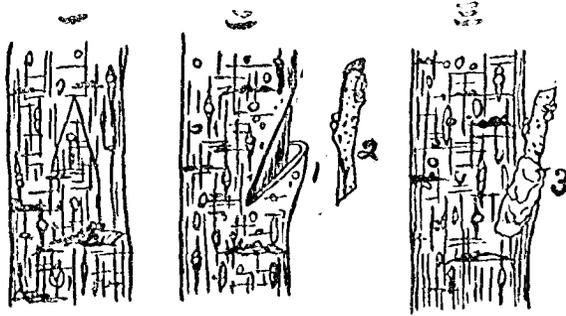
- 1. 出形割線
- 2. 接着
- 3. 接穗
- 4. 枝條剪伐後切斷位置
- 5. 覆土線

二、夏添接法
 夏添接法，於六月上旬之頃，春蠶期收葉後行之，其間接穗，因須抑制發芽，故宜冷藏於冰庫中，他則與春添接法相同，有時因春添發育稍劣，或春添活着不多，或地域溫暖等，多行此種接法。茲將

接法注意之要項，分述於後：

- 1. 新芽伸長，達一尺內外時，宜於四五寸高處摘芯，俾多發枝條，藉避風害。
- 2. 因豫防風害，須添結支柱。

法接高 圖四三第



第三編 第一章 蕃殖

一 山形割線
者

二 剝現砧木

綠皮層

1. 剝口

2. 接穗

三 接着

3. 塗抹白蠟

3. 新梢伸長，達一尺許時，離株周圍四五寸處，須施用堆肥，俾發根旺盛，並行三四回之築土。

4. 据接初年，或第二年，春秋蠶期之摘芯，

梢端葉片，宜留三分之一。

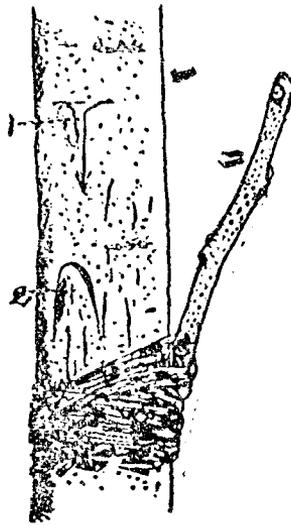
第八目 高接法

高接法，乃高刈桑及喬木桑等高幹桑樹接木所適用之方法也。當四月上旬之頃，將桑樹表皮，剝成山形，以竹篋起之，使木質部與表皮分離，（如第三十四圖所示），後以接穗插入其中。接穗上有芽二個，基部切成斜斷面，其背方用小刀將褐色之表皮刮去，現出綠皮層，插入切口後，使其與樹皮內面之木質部緊密貼着，（如圖中之3），以昆蟲針固定之，再以

毛筆，將溶解之白蠟 (Paraffin) 塗抹於接合部，藉防雨水之浸入。

此外又有所謂腹接法

第三五圖 腹接法



一 砧木
二 接穗

1. 丁字形割
線

2. 山形割線

者，為日人遠藤博士所創作，法於樹皮上，切一丁字形，（如第三十五圖所示），將皮剝起，插入三四寸乃至一尺之接穗，後以葉繩結縛之，俟

活着時，於翌年發芽前，由接目上部，將砧木切斷即可。

第四項 接木苗之養成

一、苗圃：

培養接木苗之地，稱曰苗圃，苗圃最適當之土質，厥惟砂質壤土，壤土次之，砂土又次之，最忌強黏，及冷濕之地，蓋砂質壤土，排水佳，下層土中，水不致停留，而保水力亦不弱，故鮮礙固旱害

之虞，對於苗木發育與管理，均稱適宜也。



一 溝中配置

接木苗

1. 床土

2. 基肥

3. 掘起之土

4. 地平面

二 溝中覆土

5. 覆入之土

三 覆土以後

6. 苗先端之覆土

土質既經選定，宜先作成適當之苗床，普通高四五寸，

幅四五尺，長則隨地而定，栽植苗木，每株間之距離，以四五

寸為度，亦有全圃平坦，不作苗床者，其栽植桑苗之距離，與

前相同。

二、栽植方法：

栽苗之前，亦須整地，如平坦畦面，粉碎土塊，均為必要

之工作；苗圃經整地後，宜掘成深六七寸之溝穴，穴底敷以

堆肥或大豆粕，作為基肥，其上再覆以薄土，覆土後，即將接

苗植入，先使根穩固，再周圍覆土，終於接穗之先端，亦隱約

覆一層薄土。（如第三十六圖所示）

三、管理：

苗木接植後，經過數十日，即行發芽，每株宜僅使一芽發生，其他均宜剪去，有時由砧木上，發生砧芽者，宜注意鑑別而除去之，毋令與接穗之芽混珠，俟新芽伸長，達一尺以上時，宜施以稀薄之人糞尿，並時時除草，鋤鬆根旁土塊，促其發根。

第三節
移植苗木用具



1 移植叉
2 移植鋤

四、掘取苗木：

掘取苗木之時期，普通均於早春發芽前行之，但在溫暖地方，亦有於晚秋落葉後，舉行掘取者，惟此宜於秋植，

但在寒地，如於晚秋掘取，施行秋植時，則冬期嚴寒，易罹凍枯之害，故宜在早春三月間行之。

掘取苗木之時期，以晚秋落葉後，迄早春發芽前行之為適，運時宜用雜草水苔等，包裹根部，藉防途中乾燥，運到後，宜即假植，而貯藏之，其假植之處，最忌溫度之急變，故宜選擇日蔭乾燥之地，掘一二尺深寬之溝，將苗木並立，半築以土，假植其間，以待來年春季，再取出栽植。

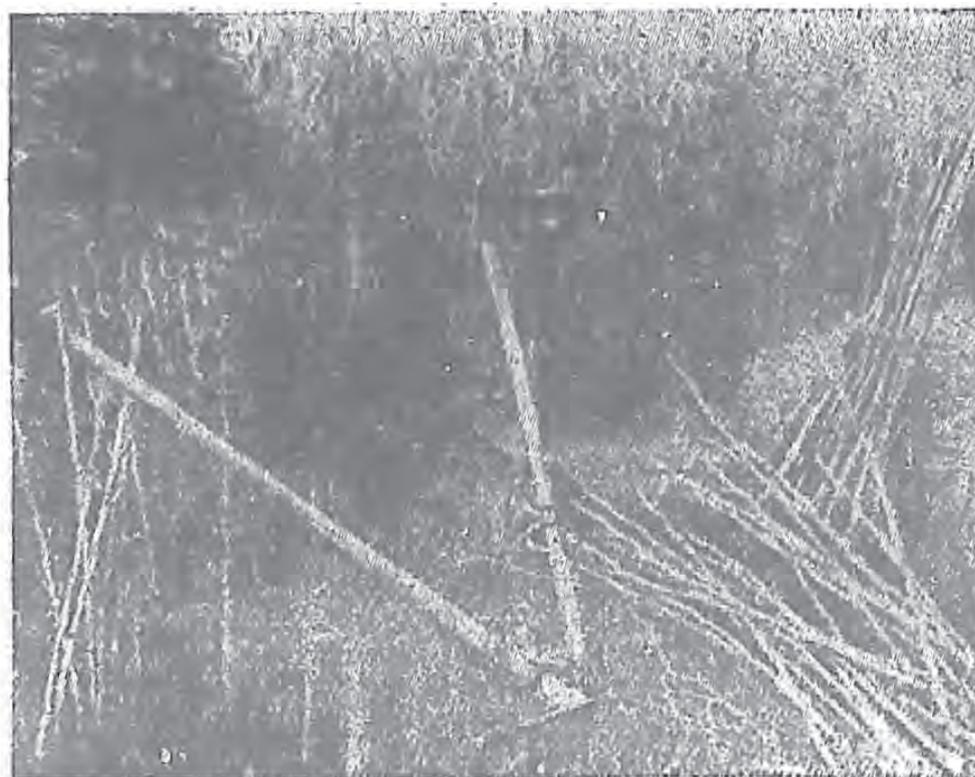
第三節 壓條法

壓條法者，乃撈屈母樹之枝條，埋沒於土中，使發生不定根，再由母樹切斷，藉以繁殖新苗木之方法也。壓條法與接木法不同，苗木與母樹，係同一之品種，且發根時，所需養分，均由親木供給，故無枯死之虞，較之接木，頗稱安全，惟發根較弱之品種，稍不適用耳。

壓條法，一名取木法，或稱取苗法，計有後之六種：

1. 傘取法
2. 千葉式曲取法

第三圖 假植



3. 撞木取法

4. 盛取法

5. 橫伏法

6. 百足伏法

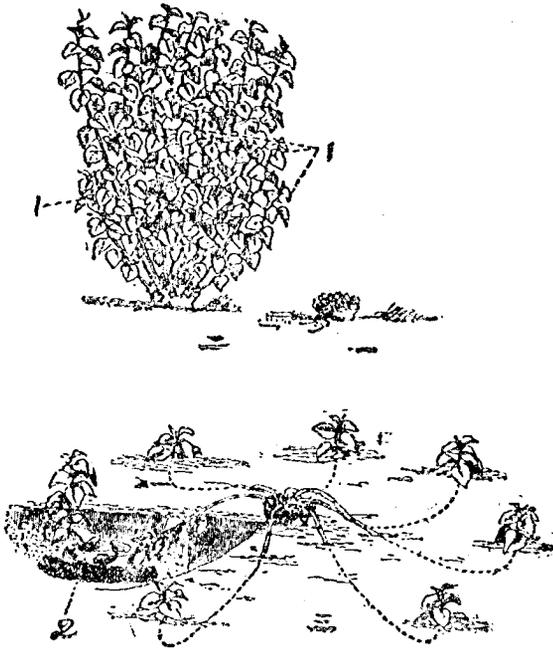
第一項 傘取法

傘取法者，乃將親樹之枝條，撓曲壓下，使成傘形而取苗木之方法也。行此法時，其親樹栽植之距離，株間與行間，各約五六尺許，且幹亦較普通根刈桑稍低，當早春發芽前，剪伐枝條，俟新條伸長達一尺五寸——二尺許時，擇強健枝條留之，餘則剪去，於是以親樹為中心，周圍掘成輻射狀之小溝，溝底敷以基肥，基肥上再薄覆以細土，然後將枝條，分別撓曲，橫壓溝中，斯時枝條之先端，宜留四五葉，其他可全部摘取，以供夏秋蠶之用，露出於地面之梢端，宜使其直立，（如第三十九圖所示）。

壓條取苗之數目，依桑樹品種及樹勢強弱，而生多寡之差異，普通宜留七八根乃至十根左

右爲適度，如親樹發根力較弱，可於彎曲部分，以小刀剝傷其皮層，或以細鉛絲捲縛之，俾親樹運來之滋養分，逐漸停滯，頗易收促進發根之效。如第四十圖之（1）。

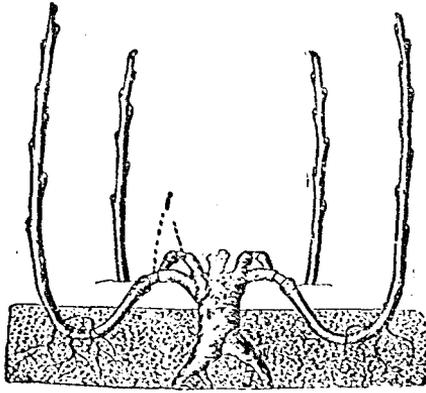
採取之法 圖九三第



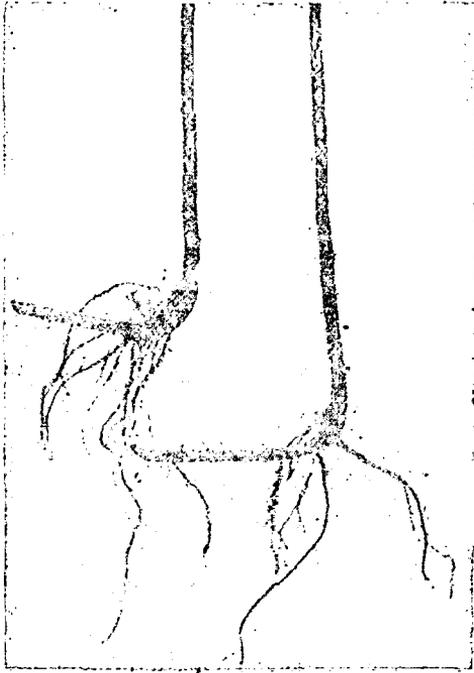
- 一 早春發芽
- 二 修剪發育不良之條
- 三 壓條之狀

一 生根之狀態

1. 鉛絲捲線處



二 長成之苗木



第二項 千葉式曲取法

此法取苗，與傘取法略同，惟親樹株數較密，且於一般桑園中，均可直接行之耳。親樹栽植之距離，行間五尺，株間二尺，曲取時期，可分為二，如下：

一、春曲：

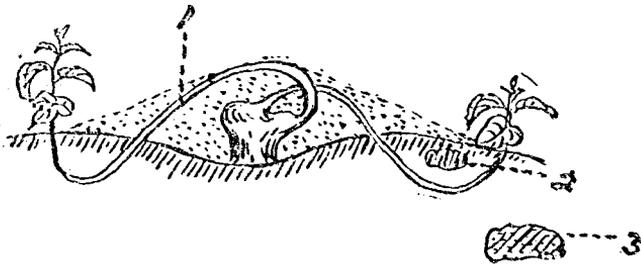
當春期發芽前，剪伐枝條，俟新條發生，伸長達一尺五六寸時，將其撓屈，壓於土中，此稱之曰春曲。

二、夏曲：

春蠶期剪枝收葉後，發生新條，伸長達上述長度時，乃將其條屈壓於土中，此稱之曰夏曲。但其成績，不若春曲之良好。

此法取苗之經過，先於五月下旬迄六月上旬，新梢伸長達一尺五六寸時，僅留梢端四葉，餘則全部除去，將條撓屈，壓於預掘之溝中，上覆以土，梢端露出，與傘取法同，斯時如嫌枝條太長，或恐屈壓之際，易致折斷時，可將其枝條，向着生部之對側攀引壓下之，（如第四十一圖所示）約

法取曲式葉干 圖一四第



普通改良桑學

1. 曲於相反方面之枝條
2. 苗木肥料
3. 親樹肥料

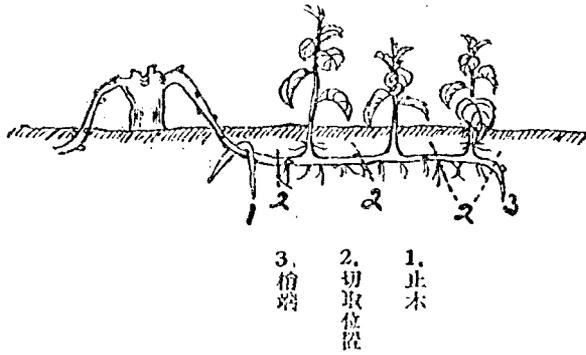
經兩週間後，地上部伸長，達六七寸許，稍覆以土，此時稱為第一回覆土，曲部之內側，以足踏實之，並施用肥料，促進新根之發生，其後再經二十日內外，則曲部之新根，逐漸生出，俟地上部達一尺五寸許，將行間之土，掘入內側，親樹上部，亦薄覆以土埋沒之，此時稱為第二回覆土。

行此法時，宜選擇發根力較強之品種，例如改良魯桑、露國野桑、及日本九紋龍、清十郎、高橋、島村、甘樂桑、大正桑等。

第三項 撮木取法

撮木取苗，一名丁字取苗法，與傘取法異，其枝條，亦向左右壓伏，而取苗方法，則大相逕庭

法取木摠 圖二四五



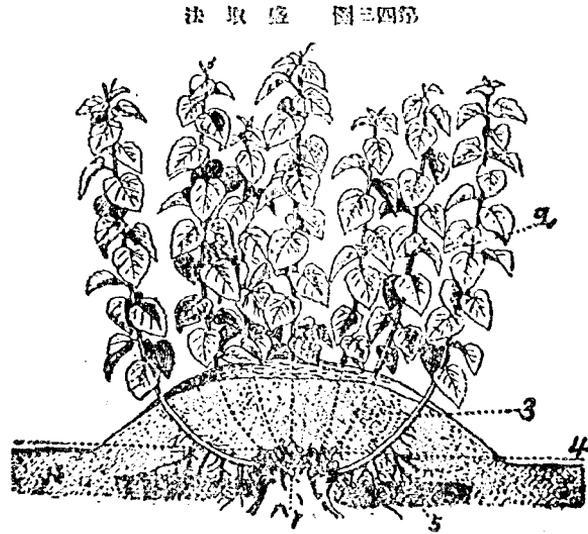
也。親樹栽植之距離，行間約一丈乃至一丈二尺左右，株間約三四尺許，每畝約栽一百五六十株，初植數年，養成根刈式，至實施取木之年，先將發育不良之枝條，於早春發芽前，由基部剪去之，每株約留五六根強健之枝條，迨五月中旬，新梢伸長達四五寸許，於親樹兩側之行間，掘成小溝，下敷堆肥，再覆薄土，即將枝條攙屈，橫臥於溝中，梢端向下攙屈，插入地中，（如第四十二圖所示），當攙屈壓入時，宜先固定其位置，次於枝條上，每隔四五寸許，留一強壯之芽，每枝條上，以留四五根為適度。

枝條壓入後，宜隨新芽之伸長，而漸次加土，並時時巡視，踏固根際，芟去亂芽，勤除雜草，妥為培養，務使

新梢，挺直向上長，俟高達一尺內外時，宜施以稀薄之人糞尿，後再覆土踏固，漸次剝剝親樹之枝

條，促進其發生新根，俾落葉後，即可成爲獨立之苗木矣。

第四項 盛取法

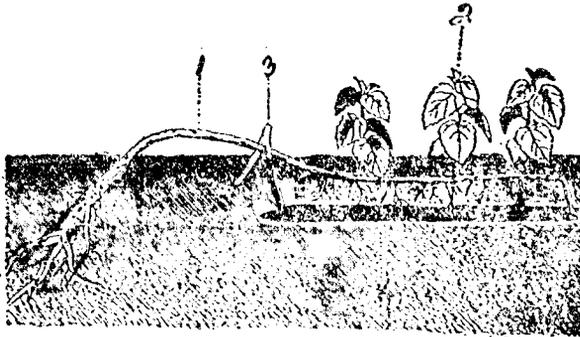


法取盛 圖三四第

- 1. 母株
- 2. 枝條
- 3. 壟上
- 4. 地平面
- 5. 基肥

盛取法，一名壟土法，大體與傘取法同，惟新梢不加攪屈，僅壅土於根際，故遠較傘取法爲簡單，此法取苗，於普通根刈桑園中，即可行之，最好將親樹周圍掘下約較地表低下數寸，當早春發芽前，剪去全部枝條，使每一親樹，發生七八根之新梢，每根梢端，均留四

橫伏法 第四四圖



- 1. 母株
- 2. 新芽
- 3. 止木
- 4. 基肥

五葉餘則全部除去，然後於親樹周圍，築築以土，使每新條之基部，均埋沒四五寸為度，（如第四十三圖所示），後新根均漸次發生，迨落葉後，各成爲獨立之苗木。

行此盛取方法，桑園面積，固可減少，但發生鬚根甚少，施用肥料較多，必須選擇容易發根之品種，否則難以養成佳良之苗木也。

第五項 橫伏法

此法取苗，略與撞木取法同，所異者，撞木取法，必須養成親樹，而橫伏法，係將初栽之苗木，直接埋伏，以繁殖新苗者也。行此法時，於春期發芽前，選擇發育強健之苗木，斜植之，約呈四十五度之角度，至

五月中旬，留強壯新芽三四根，餘則全部除去，將苗木之條撻屈，橫伏於小溝中，上覆以土。（如第

四十四圖所示。）

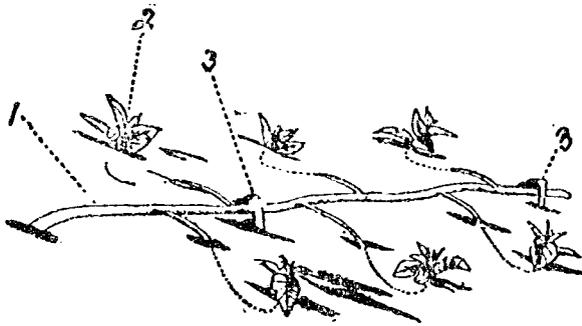
行此法取苗時，在取木法中，有利亦有弊，例

如親樹，無須有剪定形式之養成，且能得較早之苗木，但因親樹苗木，生根較遲，致新芽伸長惡劣，難獲佳良之苗木。

第六項 百足伏法

此法取苗，其親樹亦係橫伏，惟橫伏方法，則係採傘取與橫伏兩者優點，而折衷之者也。此法先於春期新芽伸長達一尺內外時，選擇強健者，每株留四五根，餘則全部除去，再將枝條分向左右撻屈，用止木固定其位置，略與橫伏法同，而左

法伏足百 圖五四第



- 1. 母株
- 2. 新芽之梢端
- 3. 止木

右枝條，分別埋沒於小溝中，僅梢端露出，又與傘取法略同（如第四十五圖所示）。此法與橫伏法，其顯著不同之處，即親樹之老枝條，橫出於地表，僅新梢埋沒於地中，其他管理施肥，則多相類同，行此方法，能於較小而積之苗圃中，培養較多數量之新苗，但發根不多，亦屬缺點耳。

第四節 代出法

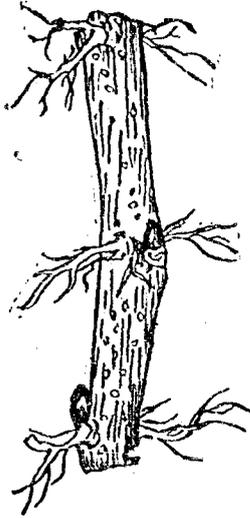
代出法者，乃依取本法所生不完全之苗木，剪成長三四寸許，插入於苗圃中，俾每芽發生，育

成一完全苗木之方法也。（如第四十

六圖所示。）

此法取苗，與其他方法較，時間延長，頗為不利，但其成效，却易顯著，亦其優點也。

第四六圖
代出法之原苗



第五節 插木法

插木法者，乃利用桑樹之不定根，剪取枝條一部，插入土中，使其發生新根，藉以繁殖苗木之方法也。此法取苗，因施行時技術與方法之不同，可分為下之三種：

1. 插條法
2. 木磚法
3. 雁伏法

第一項 插條法

插條法者，乃將親樹之枝條，剪成五寸許，插入土中，使其發芽成爲苗木之方法也。此法取苗，依插入時期之不同，可分三種，在春季者，稱曰春插法，在夏季者，稱曰夏插法，在秋季者，稱曰秋插法，就中以春插法，爲最適用，其成效亦易著。

普通於落葉後以迄三月上旬，選擇一年生強健充實之枝條，剪下成束，埋沒於地中，迨四月

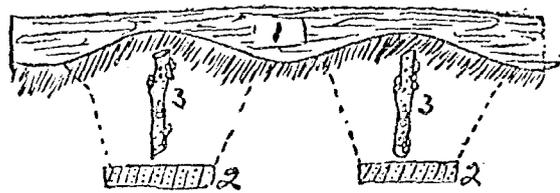
上旬，每條剪成數段，各留四五芽，長約五六寸，插入於預行整地之苗圃中，行間約二尺距離，株間則各爲五寸，如插條時，氣候乾燥，或土中水分缺乏時，妨礙發根，輒有枯死之虞，宜於其上，薄覆五六分之細土，或再敷以糞類及糠糠等，（如第四十七圖）所示，同時宜勤於灌溉，並努力保水，防止乾燥。

行此法取苗者，宜選擇發根力較強之品種，如羣馬赤木、銀芭蕉、甘樂桑、十文字、細江、改良魯桑、清十郎、一品木、白桑、及九紋龍等。

第二項 木蔴法

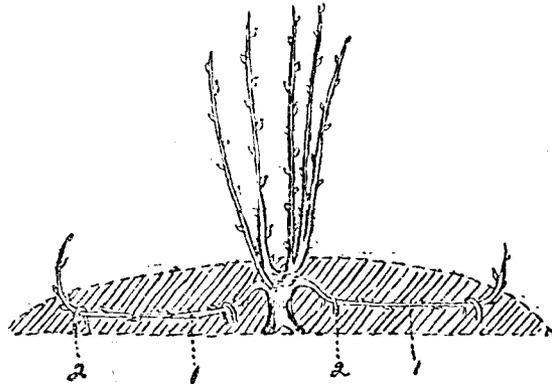
木蔴法者，亦插條法之一種，所異者選取親條與插入情形不同耳。此法取苗，普通於其前年，即選擇強健之親條，預行埋入於土中，以止木固定其位置，（如第四十八圖所示）

插入之條，普通較上法稍長，留芽亦較多，插條之際，畦面預掘小溝，深可四五寸，溝之一邊，爲



法木插 圖七十四
木插 3. 根基 2. 類蔴 1.

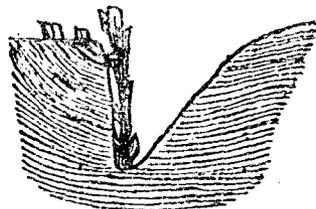
法 蔴 木 圖八四第
木 止 2. 條之伏埋行預 1.



垂直形，他邊爲斜坡形（如第四十九圖所示），將插條並立於垂直之一邊，分配適當距離後，以細土封築之，踏實其底部，上部以鬆土隱覆之，再蓋以蔴類及雜草等，藉防乾燥或雨水之害。

第三項 簾伏法

簾伏法，亦稱梯形狀，與上二法稍異，卽其條非直插，乃橫臥於溝中，成疏簾狀耳。行此法時，先將親樹枝條，剪切成段，每段長

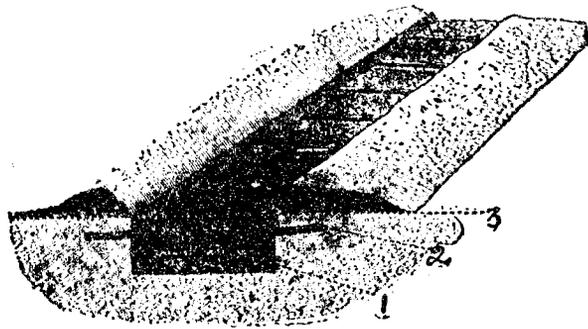


簾狀之條插法蔴木 圖九四第

約一尺乃至一尺三四寸許，使橫伏於預掘之小溝中，溝深約四五寸，幅約五六寸，溝底施以肥料，上覆薄土，條之兩端，各埋於溝側之土內，使其固定，中央部分，露出於溝

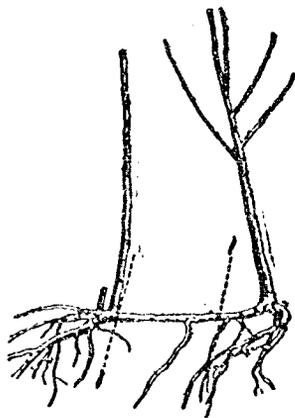
管理，再行幾次施肥築土及除草等工作，迨

法伏簾 圖〇五第



面平地 3. 穗接 2. 肥基 1.

木苗之法伏簾 圖一五第



置位之新切 1.

面，每隔五六寸許，依次橫伏一條，狀如疏簾之伏，故有簾伏法之名，更以其如梯子伏着於地上然，故又名梯形狀，（如第五十圖所示）。

此法取苗，須防土地過於乾燥，其中央露出部分，尤須用糞類或雜草等覆蓋之，至發芽後，新芽伸長達二三寸時，各選留健芽兩個，餘則盡行除去，以後妥為

秋深落葉後，即可掘出，將兩株分切之，於是各成一苗木矣。（如第五十一圖所示）。

第二章 栽植

第一節 整地

欲新設一桑園，必須於栽植之初，將該園土地，預先加以處理，如土塊宜使分碎，地面宜使平坦，土壤之理化學的性狀，均須使其適宜，然後耕耘施肥，定畦掘穴，如斯作業，總稱之曰整地。故整地者，實桑樹栽植前最重要之一種工作也，其時期之遲早，及方法之適否等，對於將來桑樹發育繁茂上，關係甚大，茲分述之：

第一項 整地目的

整地最重要之目的，端在改良土壤，與夫整理地形。良以栽培桑樹，非若種植雜穀，然種植雜穀，一代多僅供一回之收穫，而栽培桑樹，則其一代之收穫，有多至十數年或數十年者，收葉期限，既如許之長，而於栽植之初，又詎可了草從事，漫不注意，致蒙他年之損失哉？故當栽桑時，整地一項，須慎重處之，必須熟察土壤之性質，及地表之狀態，而分別加以改良，如土質過粘過砂者，則以客土法調和之，如表土淺而心土粘者，則以深耕法矯正之，如係山林原野而未開墾者，則以燒土法粉碎之，又如除去根莖發育上之障礙物，殺滅植物生理上之有害物，種種工作，整地者均須隨處注意，務使全園土質，適合於桑樹之繁茂，而地形方面，尤貴因地制宜，固不可執一而論，分述如後：

一、山坡 在山腹或丘陵之地植桑者，須隨山坡之傾斜，作成許多階段，每階段上，均先作成一畦或數畦，依畦之方向，稍作傾斜，俾雨水得以流下，如此則崩壞之表土，不致過度沖落於低處，施下肥料，流失自少，雖在山坡之高處植桑，則將來發育上，亦不難與山麓者，同臻繁茂。

二、河畔 在濱河之地植桑者，易遭水害之虞，故宜隨水流之方向，與地面之高低，預作種

種高畦，畦之方向，以便排除氾濫水者爲佳，且畦與畦之通路，亦宜低成溝形，如此整理，然後植桑，將來雖遇洪水氾濫，亦易防除，而減免其災害。

三、平原 桑園地表，當栽植之先，首宜使其平坦，高低不一，栽桑所忌，蓋失之於低，則桑之環境濕潤，發育必劣，反之，失之於高，則桑之周圍乾亢，發育亦難良好。桑園地面之平否，對於桑樹發育，既有如斯之影響，是以地雖平原，而栽植者，於整地時，仍須使其表面高低相同也。

四、卑濕 卑濕之地，概患過濕，且慣冷陰，易遭霜害，而病蟲害之發生亦較多，如在此地植桑，整理之先，首宜注意日光與排水，須察其地形，使地面略呈傾斜，俾於能迎受日光之方向而設畦，畦之方向，普通皆取南北，但遇特殊情形，亦可酌量變通，總以便於排除地下水及雨水者爲佳，其畦畔之通路，亦宜掘低，藉防雨水之停滯。

五、粘土 此地質性緊黏，通水性差，以之植桑，養蠶，不但生絲之色澤較遜，而蠶蛆之爲害亦多，殊非所宜，故栽植之前，首宜改良其土壤之性質，俾適合於桑樹之生理，如係表土淺者，尤宜注意，因桑樹屬於深根植物，遇此表土淺而心土粘之土地，決難滋榮繁茂也。

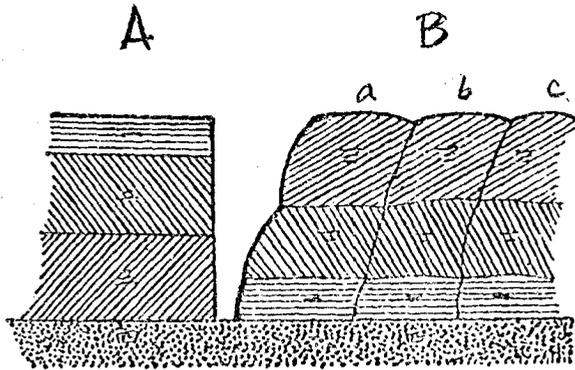
第二項 整地時期

整地時期，須隨栽植時期而決定，普通於前年之秋季或冬季，行之最速，溫暖地方，影響尙小，而在寒冷氣候中，則關係甚大，因整地者，例須將底土掘起，由秋徂冬，進達陽春，經此長久期間，風霜雨雪，冰凍溶解，俾風化作用，得以透徹，鬆軟乾燥，土壤之理化學的性质，充分改良。如斯整地，則翌春植桑，自易根深葉茂，發育旺盛矣。至溫暖地方，在秋期植桑者，可於栽植之前，施行整地工作。當整地掘土時，亦有於穴底敷設肥料，用以改良土壤性質者，法用未熟之堆肥，或其他分解較遲之物質，如藥程，枯草，飼料，及灰埃等，置入土中，藉空氣陽光之促進，而醱酵腐敗，既能溫暖土壤，又可使之鬆軟，其功效甚大，故近來植桑者，多通行之。

第三項 整地方法

整地方法，計有三種，一曰底掘，二曰溝掘，三曰穴掘，三法之中，各因環境之不同，互有利弊，茲分述之：

一、底掘法 底掘法，日人稱爲天地返，即將底土掘出地面，而將表土翻轉地下之方法也。



A 未耕起者
 B 已耕起者
 一、表土約四五寸
 二、表土之下層
 三、表土下層或心土上層
 四、心土
 a b c 表示順次耕起之狀態，各幅約二尺五寸許，

整地時，宜先從桑園之一隅，掘成溝形，翻起底土，以深為貴，普通栽中刈桑或根刈桑者，須深掘兩尺左右，如係高刈或喬木者，須深達二尺五寸乃至三尺以上，溝底敷以糞桿或雜草等，嗣由溝側掘起，先將其表土掘起，埋入溝中，再將底土掘出，覆於面上，如此則後掘部分，又成一溝形矣。（如第五十二圖所示）

依次翻掘，漸及全園，終至全園土壤，悉轉換其上下，且底土之下，又全敷以肥料，經此處理，再加以適當之耕耘，即可供栽植之用。

二、溝掘法 溝掘法，其原理

與底掘法同，惟以整地時，因人工缺乏，或時間短促，不能將全園翻掘，僅於植桑之畦面，施以深掘，使成溝形，故名溝掘法。溝底所掘出之土，分堆於溝之左右兩側，溝底敷以適宜草類或肥料，於是先將所掘上之表土埋入，次將底土，蓋覆其上，即可竣事。行此法整地者，其功效亞於前法，但以後能於每次耕耘時，逐漸將畦間，施以深掘，終使全園土壤，均得翻轉其上下，亦未始非一良策也。

三、穴掘法 穴掘法者，大致與溝掘法相同，惟所掘之土地面積，更較溝形為小耳。三種整地方法中，以此法為最劣，但一般栽植所通行者，又以此法為最多，良以底掘溝掘，其法固善，但祇用於墾荒或表土較淺之地，或人工低廉之處，較為適宜。普通熟地植桑，土質輕鬆，耕耘頻加，縱用穴掘，亦無大妨，故最近江浙數省植桑者，多於年前，將欲植桑之地點，先掘成四方形之穴，俾經冬季冰雪風化之作用，翌春即可供栽植之用，惟江北一帶，氣候乾燥，春期雨少，亦有於植桑之前，始行整地掘穴者。

第二節 栽植時期

整地既畢，靜待適宜之時期，即可植桑，普通栽植之時期，計有二種：

一、秋植 溫暖地方，有於晚秋落葉後，舉行植桑者，謂之秋期。秋期植桑者，如斯處環境，無霜雪之害，則栽植後，經過冬期，桑苗之根部，易與土壤密接而固着，且如有損傷，亦得癒合，俟冬去春來，陽氣昇騰，而桑苗即可逐漸發育。

二、春植 寒冷地方，在冬期中，多積冰雪，地面結凍，嚴風冷霜，尤屬難免，倘於秋期植桑，易致枯死，或傷害其生理，故多於春期發芽前，樹液尚未流動時，舉行植桑，謂之春植。普通春植，約在二三月之間，斯時氣候日暖，雪霜已無，栽植後之桑苗，即可生根萌芽，逐漸發育。

春植與秋植之得失，視乎其地之寒暖，而生差異，暖地者自然利於秋植，桑苗既可無害，而人工又能從容，便利良多。而寒地者則反之，祇有舉行春植，廢免苗木之傷害與損失，然寒地如無霜雪凍害者，亦不妨舉行秋植，而暖地如土地濕潤者，亦以舉行春植為妥。

無論秋植或春植，皆有其適宜之時期，而尤以春植為最，過遲與早，均非所宜，過早者，則霜害未已，苗易受害，過遲者，則苗已發芽，根部所貯藏之養分，漸次上昇，倘栽植後將上部之枝條切去，

不但其中養分，耗費甚多，同時根部之發生力，亦減損不少，將來發育，因而蒙不良之影響。

第三節 栽植距離

栽植桑園，其間苗木之距離，視乎桑樹品種，剪定形式，氣候寒暖，土地瘠肥等之不同，而有遠近，然欲桑樹發育繁茂，則於栽植之初，不得不預示以適當之距離，所謂適當距離者，更須依後列二者為準則：

1. 桑樹成長繁茂後，務使甲樹枝與乙樹枝，不互相密着而交錯。

2. 桑樹成長繁茂後，務使甲樹與乙樹之間，留有相當之空隙。

第一項 品種與距離

栽植距離，因桑樹品種之性狀，而有大小者，例如魯桑，高大繁榮，宜行疏植，距離較大。反之，如女桑鼠返等，矮小瘠弱，宜行密植，距離較近。又如高幹喬木者，距離宜疏，低幹剪伐者，距離宜密。春蠶專用桑園，其發育繁茂者，距離宜疏，如稚蠶專用桑園，或與夏秋蠶兼用者，因其枝條發達較遜，

故距離宜密。更如早中晚品種之不同，其栽植距離，亦各有相當之差別。茲舉數種，並示其距離於後：

桑別	一畝栽植株數	行間距離	株間距離
密植桑	一千五十至二千六百株	二尺五寸至五尺	一尺至一尺五寸
地桑	三百七十至五百株	四尺至五尺	三尺至四尺
拳式桑	一百七十至二百株	五尺五寸至六尺	三尺至四尺
留枝留芽及 輪伐等桑	十株至三十株	十五尺至三十尺	三尺至四尺

第二項 氣候與距離

氣候寒暖，對於桑苗栽植之距離，亦頗有關係，大概在溫暖地方，或肥沃膏腴之處，桑樹之發育旺盛，枝條繁多，栽植時，距離宜疏。否則栽植之距離過密，將來桑園成林後，此株與彼株之枝條，容易接近，或互相交錯，如此則全園中，空氣難暢流通，日光不易透射，各株桑樹，均難健全其發育。反之，寒冷地方，或瘠瘦瘠薄之處，桑樹之發育緩慢，枝條瘠小，栽植時，距離宜密，否則栽植之

距離過疏，將來桑園，縱然成林，而各株間之空曠仍廣，既易生雜草，多需耕耘之人工，又對於土地面積，失於浪費，於栽桑經濟上，亦屬不利。

第三項 剪定與距離

栽植距離之疏密，依桑樹剪定形式而定者，最為普通，大概低幹者，宜密植，高幹者宜疏植，中幹者介乎其間，茲將各種剪定式之不同，示其普通對於一畝地所栽之標準株數，有如下表：

低刈式（亦稱根刈式或地刈式）	五〇〇株
中刈式	三〇〇株
高刈式	一五〇株
小野式	四〇〇株
笠原式	二四〇株
秋田式	一〇〇株
歐洲式	一〇〇株

中國拳式

二〇〇株

右表所示，僅係指一般之標準而言，惟剪定式中，我國最通行者，厥唯根刈中刈及高刈等三種，茲將刈法不同，距離遠近，詳示其每畝應栽之株數，列表如下：

高		中			根		刈法
六尺	六尺	五尺	四尺	四尺	三尺	二尺五寸	株間距離
七尺	六尺	五尺	五尺	四尺	四尺	三尺五寸	行間距離
	一百六十六株	二百四十株	三百株	三百七十五株	五百株	六百八十五株	每畝應栽株數
	一百四十二株						

刈

— 七 尺

— 八 尺

— 一百零七株

第四項 株間與行間

株間與行間，其距離之疏密，在桑樹本身上，固無特異之要點，而在實際管理上，則關係甚大，普通根刈桑及中刈桑，其行間均較株間為廣，蓋各株栽植，距離既近，倘行間不較寬廣，則桑園管理上，無論耕耘，除草，施肥，以及摘採桑葉等作業，無不感受困難也。

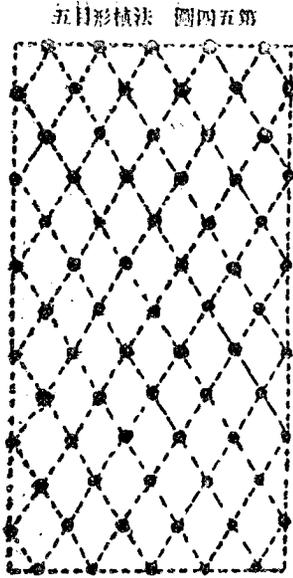
普通在根刈剪定式之桑園，株間約二三尺，而行間則在三四尺以上，至高刈剪定式，株間與行間之距離，其差甚微，蓋桑樹各株距離至五尺以上時，則株間與行間，可保持其同一距離，無須有疏密之差異也。尤以在精質易固之土地，更無寬狹之必要，蓋左右前後，各株間之距離相等，則行之方向，可隨時變更其縱橫，否則行間常保持一定之形態，而桑園中，耕耘及施肥之位置，亦常限於一定，如是則桑樹於行間一方面，固得保良好之狀態，但此株與彼株之中間，輒難受耕耘施肥之效益，因而根之發育，不能四方均等，枝條蔓殖，自亦難欣欣而向榮矣。

第五項 株數計算法

觀上節所述，則株間與行間之距離，依其疏密，每畝應植之株數，即可檢出，惟全園面積廣大者，爲工作便利計，必須預先算出，始免臨時倥傯之虞，茲分示之：

一、正方形植計算法 桑園栽植，如係正方形者，則每株之距離相等，無株間與行間之分別，（如第五十三圖所示），其每畝應植之株數，可以公式算出之。

$$\text{桑園總面積} \div (\text{株間之距離})^2 = \text{每畝應植株數}$$



五目形植法 圖四十五

第三編 第二章 栽植

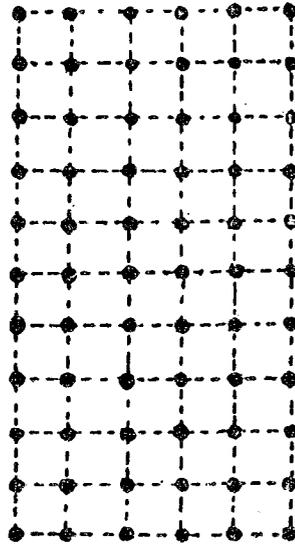
二、長方形植及五目形植計算法 桑園栽植，如係長方形，或五目形者，則每株之距離，大小不等，行間通較株間爲大（如第五十四圖所示），其每畝應植之株數，可以公式算出之。

桑園總面積

株間之距離 × 行間之距離

＝ 每畝應栽植株數

第五種形植法 第四種形植法



第四節 栽植方法

第一項 苗木選擇要項

苗木之優劣，對於將來桑園之繁茂與否，影響甚大，故當栽植時，須選擇優良之品種，選擇時，固宜注意苗木全體之整齊，而根部形狀如何，尤關重要，他如組織健全否？枝條堅實否？以及多芽

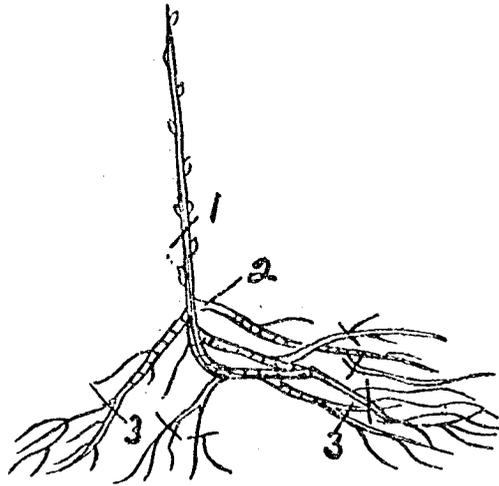
之形狀色澤等在在均須注意選擇也。

苗木之根，以主根之周圍生長均衡者爲佳。如有後列情狀之一者，須即除去之。

1. 主根及側根偏生於一方者。
2. 主根及側根形狀屈曲過甚者。
3. 主根及側根發育不良將來難以發達者。
4. 主根及側根擁有損傷或病害者。
5. 主根側根及毛根等乾枯過甚者。
6. 卽應留之根，其過長部分，亦宜剪去之。

栽植之前，須剪去桑苗無用之根，惟剪者之技術，及剪去之部分如何？大足影響於桑樹將來之發育，茲將剪根時，應注意之要點，示之於後：

1. 叢生乾枯之毛根，須剪去之。
2. 無用之根及不能生存者，須剪去之。



1. 之條宜剪去部分

2. 之根宜除去者

3. 之根宜剪去部分

3. 細軟彎曲難望發育良好之根，須剪去之。

4. 乾枯腐敗及有病害之根，須剪去之。

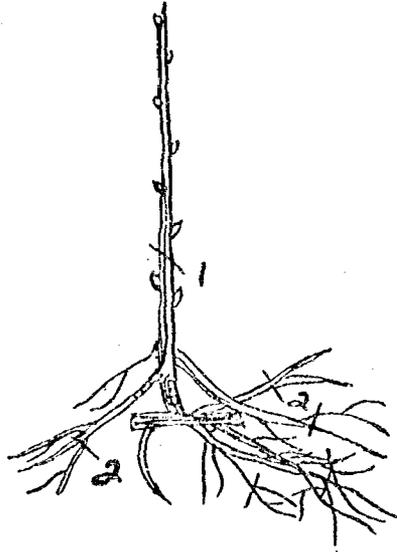
5. 有病之根，即在根之中部，亦須剪去其病痕之全部。

6. 應留之根，如嫌過長，宜於發生分枝處剪去之。

7. 防礙根之勢力四方均等者，須剪去之。

8. 剪根時，宜使切斷面平滑，以免傷裂及腐敗之虞。根經選定後，宜注意於條，苗木之條，以堅實而木質部厚，無側枝及梢端新鮮者，為最佳，他

現狀整調木苗取木檜 圖六十五第



分部去剪宜之根2. 分部去剪宜之條1.

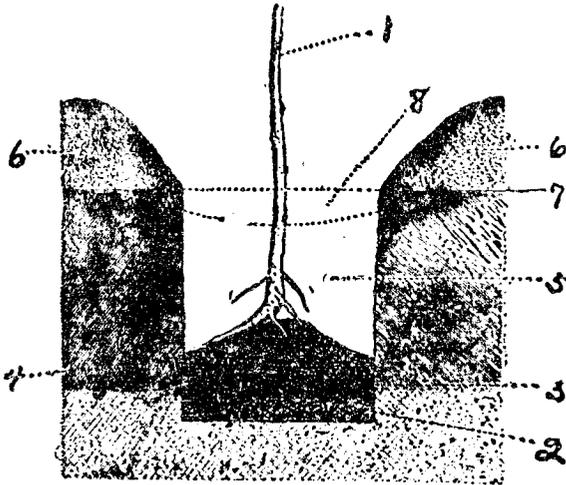
主，樞以苗木之種類，及栽植之深淺等，亦稍有差異，大概苗木佳良者，留條宜長，反之，苗木瘦弱，發根不良者，留條宜短。

剪條時，宜接近芽之上部，切斷面，以正圓形者為佳，如全園地面不平時，宜俟栽植後，再剪去其條，否則先行剪去，則栽植後，輒難以整理。

苗木調整既畢，即宜從速栽植，最忌久曝晒於風日中，如遇特殊情形，一時不能栽植者，亦宜埋入土中，較為安全。

第二項 栽植時注意要項

植栽之木苗 圖七十五第



- 1. 苗木
- 2. 穴底之耕土
- 3. 堆肥
- 4. 床土
- 5. 覆土之所
- 6. 掘起之土
- 7. 地平面
- 8. 栽植後重覆土處

栽植方法，以穴掘植為最普通，當整地後，宜察其地形，決定行之方向，先張繩於行上，舉行定穴，嗣依株間之距離，再張以繩，使兩繩成十字形，於其相交處，掘成深幅相等之穴，如其地未經整理者，即於穴底敷以堆肥及糞程等整地肥料，上覆表土，使中央隆起如覆碗狀，然後逐一置入苗木一株，配置其根於適當方向，如係二人栽植

者，則一人扶持苗木，使之直立，一人用鋤取乾燥表土，覆蓋根際，如係一人栽植者，可以左手扶其條，以右手用鏟取土，當根上置土約三四寸厚時，宜輕搖苗木，或稍向上提拔之，使苗木之根，與土密着，周圍以足踏實之，更覆細土於其上，約三四寸，如是則各個均成圓盆形矣。

苗木栽植後，宜用銳利桑剪，將地上之梢條剪去，以免養分及蒸發之消耗，剪去位置，約離地高三四寸，切斷面宜向南方，狀如馬蹄形，此後隨新芽之發生伸長，分別舉行數回耕耘與除草，兼為根際之加土，時至夏秋期，可使與地面相平矣。茲將栽植時應加注意之要項，分條示之如後：

1. 苗木粗根，宜向北方，弱根宜向南方。

2. 在強風較多之地植桑者，宜使粗根向風來之方向。

3. 在河畔植桑者，宜使粗根向水上流之方向。

4. 在山坡植桑者，宜使粗根向高處之方向。

5. 普通植桑，宜伸直其根，均勻配置於四周，而後覆土。

6. 覆土宜用乾燥粉碎之表土，能預製肥土者更好。

7. 秋期栽植者，根際無須墮下，在降雪地方，尤須將根際高築以土，迄翌春始掘去之。
8. 晚秋或早春栽植者，不可用結冰土或冷濕土覆根，且須選擇天晴土乾時行之。

第三項 栽植之深淺

桑樹爲深根植物，且富於發根力，本適於深植，惟以土壤性狀之良否，苗木年齡之大小，與夫剪定形式之不同等，往往生出若干差異，普通耕地植桑者，多以一尺乃至二尺之間爲標準，如係粘黏土地，或表土極薄及地下水而較高之處，則又以淺植爲宜，否則不但難獲深植之益，而反招發育不良之弊，不利莫甚！

栽植深淺，以株行間之距離爲比例者，亦甚普通，大概苗木良好，發育健全，將來用爲高刈剪定式，或喬木式之桑樹，其栽植宜深，以一尺半乃至二尺爲度，反之，苗木發育欠佳，將來用作根刈桑或中刈桑者，其栽植宜淺，以一尺左右爲度。總之，淺植之桑樹，在最初數年，發育非常繁茂，但根部發達不完全，故乏持久之能力，而深植者則反之，雖最初繁茂，較遜於淺植，但數年以後，枝條發達暢旺，樹體強健，產葉量多，病虫害少，則又遠非淺植者所能比擬，故栽桑者，爲前途遠大計，非有

特殊困難，終以深植爲宜也。

當栽植時，如一時覆以厚土而深植者，則根部之溫熱或空氣均不足用，頗有害於苗木之發育，故最初覆土宜薄，使成淺植狀態，後隨苗木發育，次第增厚覆土而深植之，較爲得策。如表土淺而底土粘強者，則栽植可淺，而耕耘宜深，良以土地經深耕後，能使土壤增加其生產力，將來對於桑葉收穫，自可增多，如以淺植故，僅行淺耕，則土質性狀，既不適宜，縱竭力培養，亦難達繁茂之目的。如係卑濕及地下水而較淺之土地，則底土既堅硬，而排水深耕又困難，祇好以淺植爲宜，因其地栽桑，既不能期其永年收穫，不得不使其發育急速，促其衰老，以便再行改植。

第四項 栽植後之管理

栽植後管理勤怠，與工作適否，對於苗木之發芽生長上，關係甚大，而工作之主要者，厥推耕耘除草與施肥，普通於新芽發生達四五寸時，施行除草，淺鋤地面，將雜草埋下，覆蓋於根際，使與地面相平，以後依園中所生雜草之多寡，與夫新條發生之狀況等，配行一二回之淺耕，入秋以後，再於根際，加高以土。

當新芽發生達五六寸時，普通於其株間，施以稀薄之液肥，此即謂之追肥。或於栽植時，穴中先施一次，待立秋以前，再施一次或二次之追肥亦可。惟土地瘠瘠，發育欠佳，或地係砂質，一時不能施肥者，宜早設法補救，其最後施肥之時期，決不能延至秋期以後。

桑園中土地乾濕，及土質堅鬆等，在管理上，亦宜注意及之。當園中地面平坦後，不僅除草而已，如遇粘質土壤，地面易有硬固之患，故當除草時，宜淺鋤根際，使土鬆，惟不能深耕，否則易傷其根，致妨礙其發育。如土地濕潤，宜使雨水易於排除，如土地乾燥，宜於根際加厚以土，使根部之土高起，行間成稍窪形狀，或於根部，覆以藁稈草類等亦可。

第五節 特殊桑園栽植法

上節所述桑園栽植之方法，乃指普通一般而言，此外尚有二三種特殊性質者，茲分示如後：

一、密植速成桑園 此種桑園，每株距離，特別稠密，普通株間一尺乃至一尺五寸，行間三尺乃至四尺，每畝桑園，至少栽植千餘株以上，多則達二三千株者，此桑宜選擇肥沃土地，行極淺

之栽植，栽植後亦於地上留三四芽處，用桑剪切去其梢部，將來所有發生之新芽，悉任其全部生長，並須多施速效肥料以促進其繁茂。

二、早中晚生桑園 桑樹依發芽之遲早，計有早生桑中生桑及晚生桑等別，早生桑發芽較早，適於稚蠶飼育，但達壯蠶期後，則葉質變硬，往往不適用於晚生桑發芽較遲，適於壯蠶飼育，但在初發芽時，則葉質又往往有過於柔嫩之弊，是以養蠶者，欲使各齡蠶兒，均有軟硬適度桑葉時，務必栽植早中晚生等三種之桑園，至其多少之分配，又視乎氣候如何，而生差異，普通標準，有如下表：

品 種	收蟻早之地方	收蟻遲之地方
早生桑	四〇%	二〇%
中生桑	四〇%	五〇%
晚生桑	二〇%	三〇%

右表所示，僅係普通之標準，如在我國北方數省，霜害較甚，宜完全除去早生桑，如在長江流

域或南部數省，以製種爲目的者，因避免蠅蛆害之關係，多將收蟻之時期提早，又宜完全除去晚生桑矣。

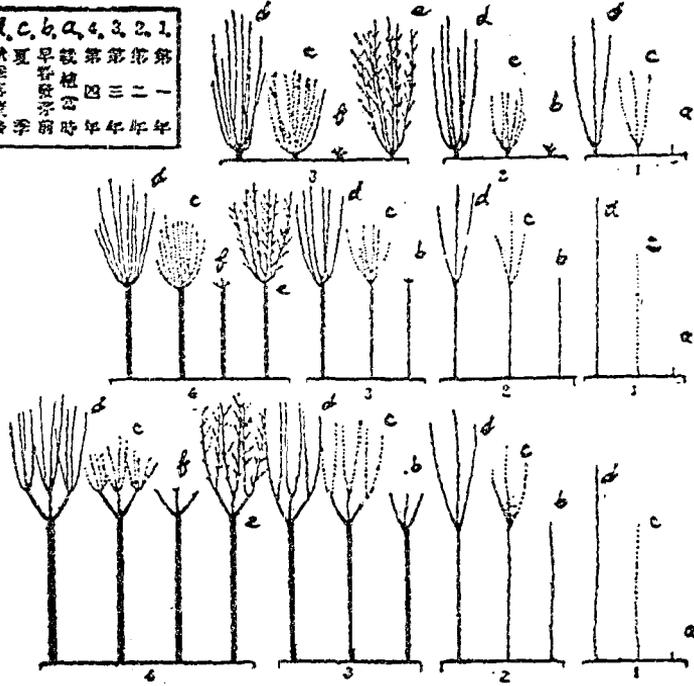
第五十八圖 宿季式剪之法

(一) 根刈

(二) 中刈

(三) 高刈(三季式)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第 一 年	第 二 年	第 三 年	第 四 年	第 五 年	第 六 年	第 七 年	第 八 年	第 九 年	第 十 年
秋 季	夏 季	早 春	晚 春	夏 季	秋 季	冬 季	春 季	夏 季	秋 季
後 期	中 期	前 期	後 期	中 期	前 期	後 期	中 期	前 期	後 期

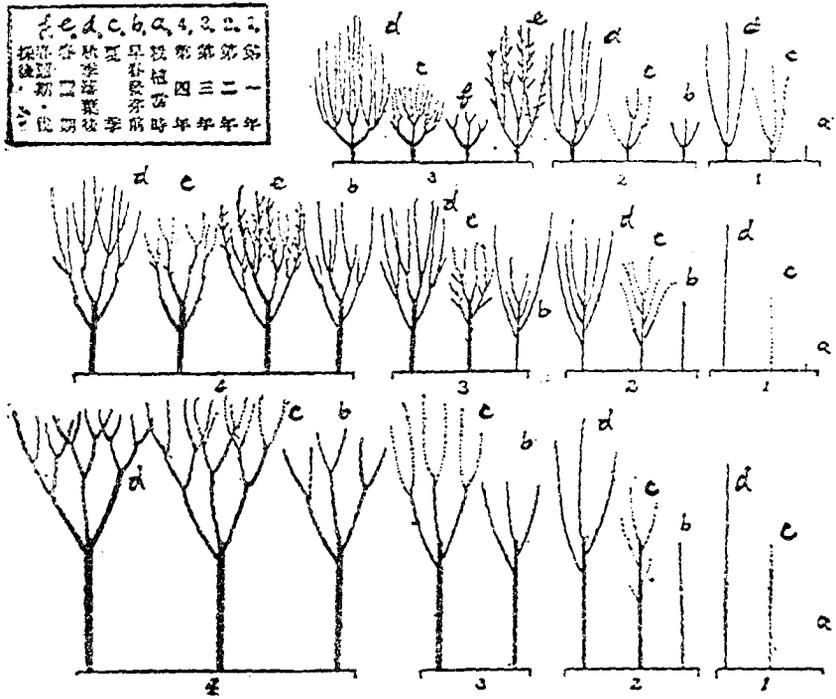


(一) 深刈

(二) 中刈(密原形)

(三) 高刈(秋田形)

第一	第二	第三	第四	第五	第六	第七	第八	第九	第十
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年
年	年	年	年	年	年	年	年	年	年



第三章 剪定

第一節 剪定法

剪定法者，乃以一定目的，修剪枝條，俾桑樹養成各種形式之方法也。質言之，即栽桑家，或因採葉工作之簡易，或因培養管理之便利，或因促進發育之繁茂，或因維持年齡之長久，各以一定方法，剪伐稍條，保持枝幹，俾桑樹成爲各種一定之姿勢者，稱曰桑樹剪定法。有者於苗木栽植後，使其年年由一定之部位生枝，剪定後，其枝頭恰如拳狀者，稱曰有拳式剪定法。有者剪定後，留高若干枝頭，使年年生枝之部位，永無定處，其枝頭不成拳式者，稱曰無拳式剪定法。剪定法，依有拳

式及無傘式分之種類甚多，然大別之，可概括兩表如下：

(一) 有傘式

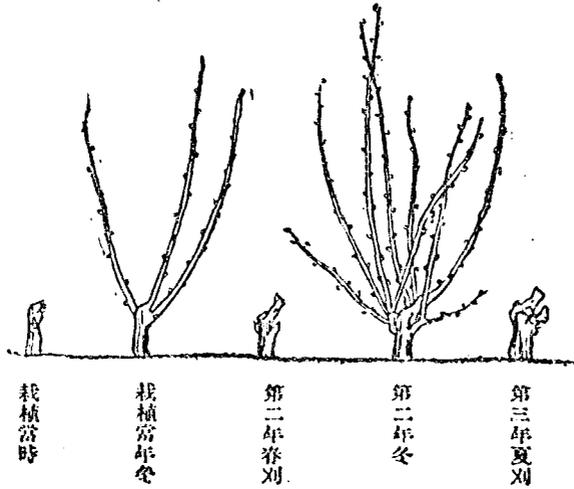
1. 根刈剪定法
2. 中刈剪定法
3. 高刈剪定法
4. 中國傘式剪定法

(二) 無傘式

5. 根刈剪定法（小野式，鋤柄式）
6. 中刈剪定法（山形式，笠原式）
7. 高刈剪定法（歐洲式，秋田式）

剪定形式，多施行於專用桑園，在江蘇者，以中刈傘式爲多，高三四尺，行距與株距，約三尺乃至五尺不等，浙江則以高刈傘式爲多，行距與株距，較蘇省者爲大，兩廣桑樹，概係密植，殆全部爲根刈桑，行間與株間之距離，無過三尺者，安徽亦概係高刈桑，唯多散植，而培成專用桑園者甚少，至山東、湖北、四川等省，概屬喬桑，然其面積之大小，比率之高低，因素無調查，末由而知。日本則統

法定剪式桑刈根 圖十六第



計甚詳，茲據其最近農務局之調查，將各種剪定式之桑樹，示其所佔百分比率，有如下表：

根刈剪定式	六三・〇%
中刈剪定式	一六・七%
高刈剪定式	六・六%
喬木	一三・七%

第二節 根刈剪定法

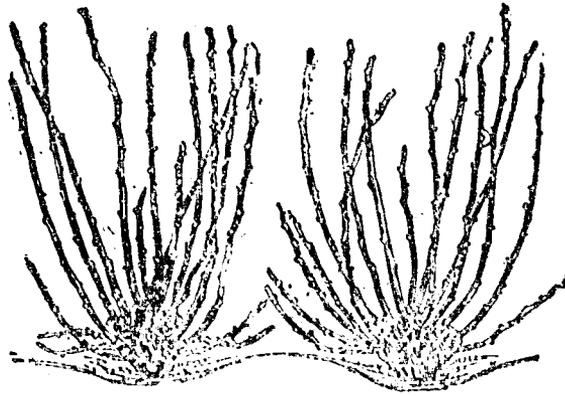
第一項 根刈有拳式剪定法

此法剪定，無論中國及日本，均行之甚廣，當苗木栽植時，由離地上三四寸處，切斷之，俾兩三芽，可以發生，如發芽數過少時，可俟新芽伸長達五六寸時，或新芽發生後，再行切剪，在

栽植當年，縱係秋蠶用桑園，亦宜儘其發育株幹，不能貪圖小利，遽行採葉。

第二年早春發芽前，於其基部，留二寸許，餘則全部剪去，俟發芽後，此一根枝條上，能生長兩三芽，如係水田變換之桑園，則此第二年之枝條，發育程度，非常旺盛，普通多有達丈餘者，此時如養有秋蠶，可酌量採葉，藉以抑制過度之伸長，否則第三年春蠶期剪採時，有容易發生萎縮病之虞！

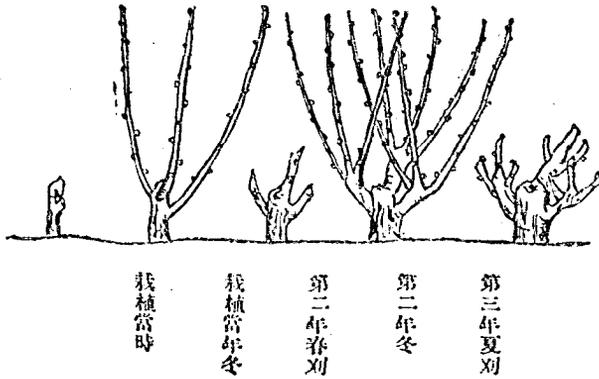
第三年春季，即屬正式第一回之收穫，可於春蠶期中，儘量摘採飼育，但宜較早，能於四齡時，剪採收葉，為最佳良。此時可由前年所留短枝條之基部，切斷之，以後每年均在同一部位上，剪伐採葉，即成為傘式之根刈剪定式。



桑 刈 根 圖一十六第

法定剪式野小 圖二十六第

第二項 無拳小野式剪定法



第三編 第三章 剪定

此法剪定，係日本山梨縣日川村小野氏

所創作，故稱爲小野式剪定法，此法雖係根刈，但無前者之拳式，剪時漸次加高其樹頭，故其發條數較多，惟行此方法，迨十數年後，樹形易亂，管理困難，故宜於適當時期，舉行更新爲要。

施行此法者，當苗木栽植後，由距地面高三四寸處剪之，俾能發生三四芽，俟芽伸長達五六寸時，即可摘芯，使其分枝。第二年早春發芽前，於其基部二三寸處，剪切之，則由各枝條，均伸長二三芽。第三年春蠶期中，選擇較細之枝條，由其基部剪伐之，中條者，約留一寸許，粗

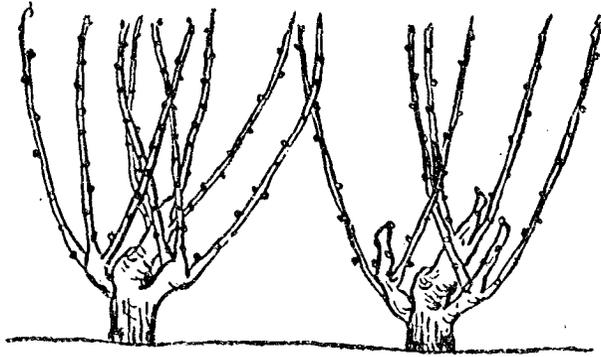
條者，留高二尺許，分別刈剪，均可供諸春蠶之用，經數日後，擇晴爽天氣，舉行修株，每條基部，皆留二寸許。再後達六七月之交，新芽伸長約五六寸時，擇生長較強之芽，予以摘芯，以期樹勢均衡，第四年以後，剪伐方法，與第三年同，不作窄式，如是樹頭次第加高，發條數亦逐漸增多矣。此種剪定方法，如魯桑系，或其他發條數較少之品種，頗適用之。

第三項 無窄鋤柄式剪定法

此法剪定，乃一株桑苗，每年經春刈及夏刈之二回剪定者，在春夏秋各蠶期中，均可用之，亦一無窄根刈剪定式也。如偏重於春蠶用者，則發條數，在春刈約剪去三分之一，宜餘剩三分之二，供春蠶期摘採桑葉之用，如偏重於夏秋蠶用者，則適與此相反，春刈枝條，約佔三分之二，其餘三分之一，為供春蠶期摘採桑葉之用。

鋤柄式剪定法，與小野式剪定法，均為無窄根刈式，外表形態，殆無大差，所異者，乃此剪定法為春夏秋蠶期兼用耳。當桑苗栽植時，於三四寸長之處，剪切之，使發生三四芽，至第二年早春，各條留二三寸，剪伐之，本年夏秋蠶期，即可採取相當之桑葉，由第三年早春以後，每年施行春刈，夏

法定剪式柄鋤 圖三十六第



剪伐前
第三年早春

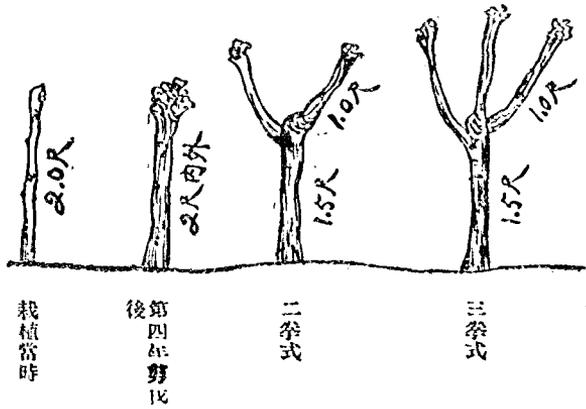
剪伐後
第三年早春

刈二回交互之剪伐，依側重春蠶或夏秋蠶等目的之不同，對於枝條之剪伐數，斟酌去留，已如上述，又刈取時，不必於枝條之基部，殘留二三寸，漸次加高樹頭，如無拳小野式然。

第三節 中刈剪定法

第一項 中刈有拳式剪定法

此法剪定，與根刈有拳式剪定，殆無大差，僅依作拳處之高低而已，根刈剪定式，其剪定處，約離地上三四寸高，而此法剪定式，則切斷處，約離地上二尺內外，行此法剪定



中刈剪定式中，又有二季式與三季式者，普通剪除部位，約離地上一尺五寸許，故其主幹均

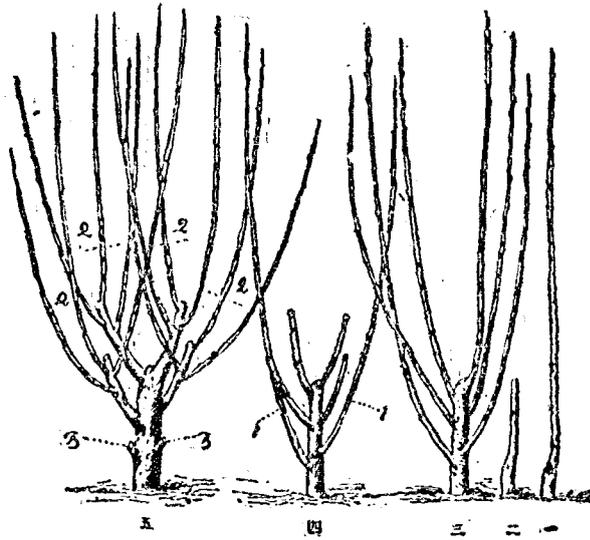
之桑園，可以豫防雪害及寒害，且萎縮病之發生亦較少，我國如江浙等處，日本如羣馬山梨等處，均盛行之。

苗木栽植後，由地上二尺內外處，剪除其上部，使發生三四芽，為保持各枝條之均衡起見，故當芽伸長達一尺內外時，強壯者予以摘芯，第二年早春發芽前，由其基部剪伐，俾作季式之基礎，若苗木發育不良，於一年內，尚不能行地上二尺內外之剪除時，宜於三四寸處，切斷之，先留二芽，俟發育達五六寸時，將其中一根衰弱者剪去，其他一根，至第二年早春，即可由地上二尺內外處，剪定之，作為主幹。

法定剪式原筮 圖五十六第

較此種有筮中刈式者稍低。

第三編 第三章 剪定



- 一、第一年落葉後
- 二、第二年發芽前
- 三、第二年落葉後
- 四、第三年發芽前
- 五、第三年落葉後
- 1. 春醒期剪伐基部之枝條
- 2. 第四年早春應剪去處
- 3. 枝條1之切口

山形式剪定法

第二項 無筮

此法剪定，為日本山形縣筮原平治

氏所創作，故又名筮

原式剪定法，當苗木

栽植後，由離地上約

一尺五寸許之處，剪

定之，作為主幹，此主

幹當年可伸長新芽

六七根，俟第二年發

一八一

芽前，將上部枝條，剪去四五根，每根之長，約一尺內外，其下部枝條，可留待春蠶期第四齡時，剪伐收葉。第三年時，將前年生之枝條，約三分之一，由其基部七寸內外處剪伐之，以供夏秋期剪採桑葉之用，其餘三分之二，在春蠶期中，可由其基部，剪去收葉，此時，如係側重於夏秋蠶用之桑園，則早春發芽前，可剪去三分之二。至第四年，視枝條狀態，及發育程度，可由枝條基部，留四五寸，剪去

三分之一，與前年同，如此每年反復剪伐，俟數

年後，可由適當之處剪下，藉使樹勢之更新。

日本京都蠶業試驗場，應用此種山形式

剪定法，依剪刈之高低，命兩種之名稱，高者名

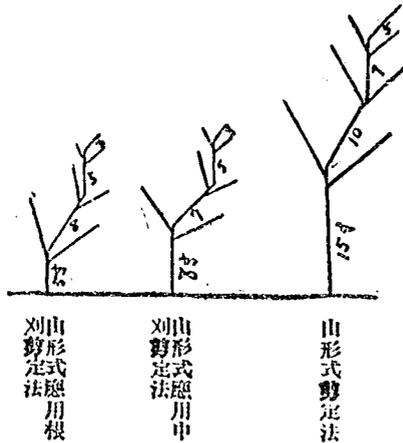
山形式，應用無竿中刈式，低者名山形式，應用

無竿根刈式，試驗以後，漸次普及，按兩者在栽

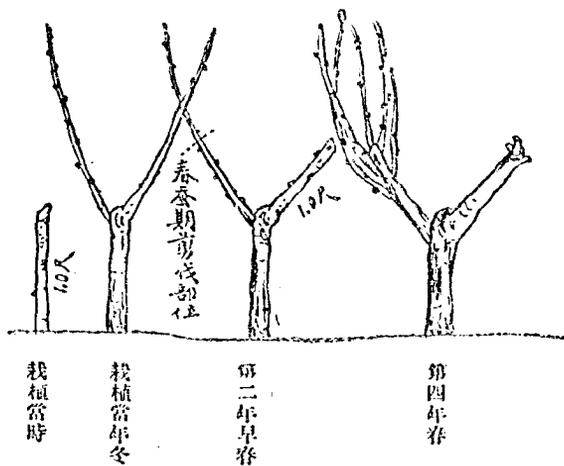
植當時，僅苗木之剪伐，有高低之差，其剪伐處，

在中刈者，離地八寸許，根刈者，離地四五寸許，

山形剪法及其應用 第六十六圖
應用剪法之圖解



第三編 第三章 剪定



且依側重春蠶或夏秋蠶之不同，其枝條剪伐數，亦隨之而生差異，大致與山形式同，如第六十六

圖如示，即斯等剪定法之模型，且比較其形態之大小者，惟枝條僅描寫一根較長者耳。

第三項 無幹二幹式互切剪定法

此法剪定，乃使一株桑樹，生出兩根支幹，以供春蠶及夏秋蠶用之剪定方法也。普通於苗木栽植後，伸長一芽，離地上一尺高處剪定之，因而由上部伸長兩芽，在第二年發芽前，剪定甲枝，留一尺內外，而乙枝則儘其發育，以便春蠶期中，剪伐採葉，剪時，基部約留一尺許，由甲枝所生之新條，可供夏秋蠶採葉之用，惟在初年，摘葉量以少為佳。至第三年，則恰與前年

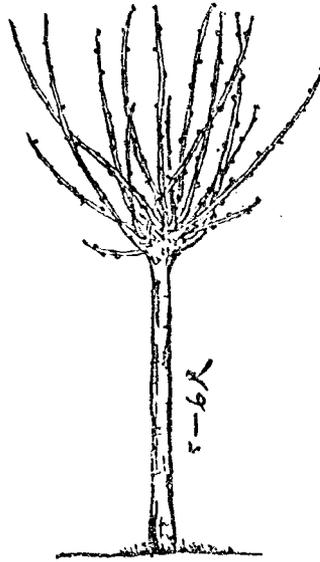
相反，在早春發芽前，由乙枝之基部剪去，以供夏秋蠶用，而甲枝則儘其發育，俾春蠶期中，剪伐採葉。如斯一株桑樹，每年行春刈及夏刈二回交互之剪採，較之一種桑園中，兼供春夏秋蠶之用者，收葉量多，既無如根刈之因剪採過度，易罹萎縮病等之弊，而其成績，又甚佳良，故經營者，頗為得策。茲據日本山形縣農事試驗場之調查，示其收葉量於後：

區別	收		葉		量	計	萎縮病 比率	枯 害 比率
	春	秋	蠶	晚				
標準區	二二〇	一〇一	五五	六三	三三一	七七八	二一	〇
(中刈)	二二四	四八八	九六	二四一	二八	六一〇	三三九	三三九
二幹式	二二四	四八八	九六	二四一	二八	六一〇	三三九	三三九

第四節 高刈剪定法

此法剪定，與中刈有拳式剪定法，完全相同，所異者，僅樹幹有高低之差耳。普通高刈式之樹幹，約五六尺許，由栽植苗木起，迄達目的高度，高刈較之中刈，多需一年之時間。

法定剪式拳刈高 圖八十六第



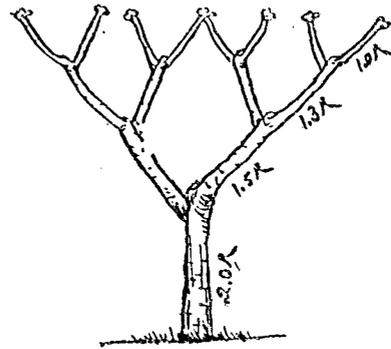
第五節 中國拳式剪定法

此法剪定，嚮來盛行於我國，故有中國拳式剪定法之名稱，因幹有高低，拳有多寡，故其形式亦甚多，至少有三拳者，至多有十餘拳者，其中最普通者，厥惟八拳式。

當苗木栽植後，離地上三四寸處，剪定之，使發生二芽，其中較衰弱者剪去，俾強壯之芽，得以充分伸長，至第二年，將此伸長之枝條，由地上五六尺之高處，剪去之，作為主幹，如斯時枝條發育

不良，可在早春，由地上三尺內外處切斷之，擇留一強壯芽，使其伸長，迨第三年早春，始剪成豫定之高度，用作主幹，以後每年於同一部位上，剪伐摘葉，養成拳式，亦與中刈剪定式相同。

（後伐剪）法定剪式拳八國中 圖九十六第



剪定方法，當苗木栽植後即離地上二尺許處，切斷之，由其先端，發生二芽，如當時苗木尚不及二尺高者，須再延遲一年，俾養成其主幹，在第二年發芽前，將前年生之枝條，於一尺五寸許處，剪斷之，又各發生二芽，共成四根。至第三年，施以同樣之處理，即伸長成爲八根，而達八拳式之目的，第四年時，從事整枝，第五年以後，即可於同一部位上，採葉伐條矣。如欲養成十六拳式者，可於第五年，再施一年同樣之處理。

爲行此法剪定者，宜注意各枝幹向外發展之程度，務使適當，各枝幹間之距離，尤宜相等。俾樹形呈盃狀，株高宜在六尺以內，否則枝幹發育，既難均衡，而採葉工作，亦感不便也。

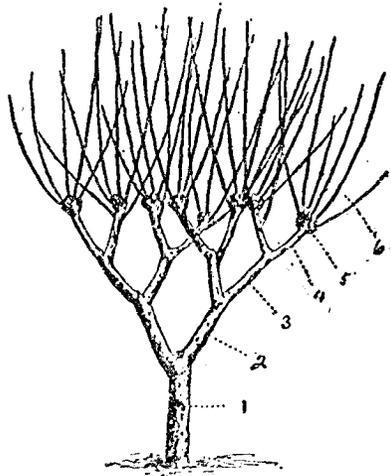
第六節 秋田式剪定法

此法剪定係日本秋田縣

安培五郎氏所創作，爲桑樹剪定法中，最具有喬木性者，其法於苗木栽植後，留三四寸許，而剪斷之，俟芽伸長達五六寸時，擇其中之強壯者，留一芽，餘則全部剪去，爲豫防風害雪害起見，可施以支柱，第二年早春，離

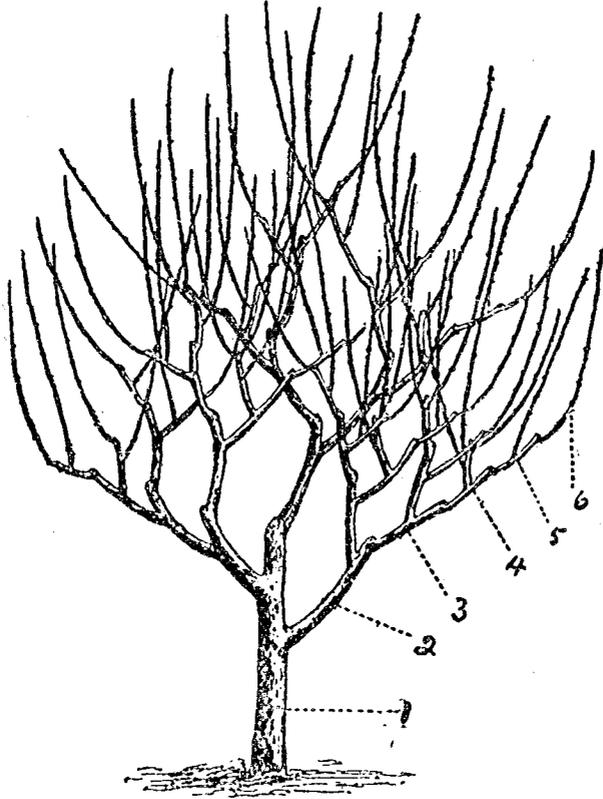
地上約三四尺之高處，剪斷之，使其先端，發出適當之三芽，逐漸發育，各成新條，且其位置，分向三方，保持均衡狀態。第三年發芽前，由其基部，留二尺乃至二尺五寸，剪定之，養成第一支幹，幹之

（後葉落）法定剪式第八圖中 圖十七第



1. 主幹
2. 第一支幹
3. 第二支幹
4. 第三支幹
5. 定剪
6. 枝條

法定剪式田秋 圖一十七第



- 1. 主幹
- 2. 第一支幹
- 3. 第二支幹
- 4. 第三支幹
- 5. 第四支幹
- 6. 枝條

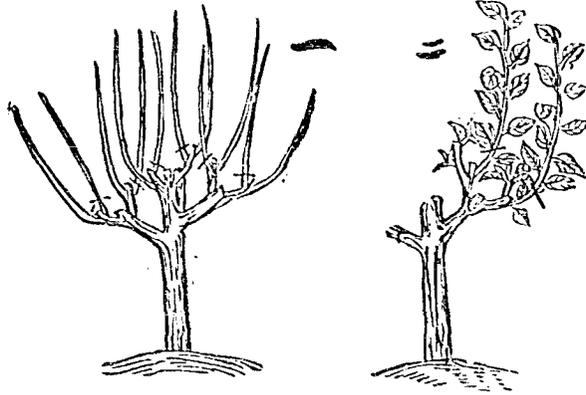
先端發生三芽而伸長，第四年早春，剪定前年所生之芽，較第一支幹，約短十分之一，二，養成第二支幹，再由其先端，發生三芽。第五年與第六年，其作業相同，依次養成第三支幹及第四支幹，惟此每年養成之支幹，當剪定時，均較其前年生之支幹，約減短十分之二內外，迨第七年，即可開始伐條採葉矣。

依此剪定方法，在桑葉收穫上，如連年僅春蠶期剪採時，則樹勢易呈衰敗之趨勢，故普通於兩年間，施行一次夏切，第三年，再行春切，謂之二夏一春更新法，此外尚有春夏一春或一夏一春更新法者，但行使時均須視樹勢如何及發育狀態等，而決定之。

第七節 歐洲式剪定法

此法剪定，盛行於意大利及法蘭西地方，故名歐洲式剪定法，行此剪定法之苗木，需二三年間，於苗圃養成之，俟苗木直徑，達三四釐許，（約一寸至一、三寸），留一米半乃至二米高，（約五尺至六尺半），剪定之，俾發生三芽，成爲盃狀。第二年早春，剪枝留三〇釐，（約一尺左右）由各

歐州式剪法 圖二十七第



一、發芽前剪
伐枝條一半
之狀態

二、俟發芽前
所剪伐之條
新芽發生後
復剪伐他條
之狀態

枝條發生二芽，第二年發芽前施行
同樣之剪枝，仍留三〇釐（約一尺
左右），再由各枝條發生二芽，而伸
長之，於是養成十二根枝條，迨第四
年第五年以後，每年即可於同一部
位處，剪枝採葉矣。

歐洲式與秋田式同，春蠶採葉
過多，易傷樹勢，故亦可利用二夏一
春或三夏一春更新法，藉以保持樹
勢之強壯與繁茂。

第八節 各種剪定法之選擇

剪定方法，種類甚多，已如前數節所述矣，就中各具特色，同時亦各有缺點，任何地方，均不完全適用，故栽桑者，須視其地之氣候土質，桑樹品種，以及桑園利用等，而各別加以選擇。(一)就風土上言之，如西北寒冷地方，在冬季中，易被風霜雪凍等之害，宜採用高刈剪定式，反之，如東南溫暖地方，宜採用低刈剪定式。(二)就桑樹品種上言之，如魯桑系統及發條數較少之品種，宜採用無拳式剪定法，反之，如發條數較多之品種，宜採用有拳式剪定法。(三)就桑園利用上言之，如欲利用桑園中之土地，施行間作者，宜採用高刈剪定式，或行間寬廣之中刈剪定式。曠是言之，任何方法，各有得失，而栽桑者，能參酌其風土之環境，與夫飼育之關係，對於實用方法，加以選擇，殊屬重要。茲為便利選擇起見，將各種剪定方法，大別為低幹剪定式與高幹剪定式之二種，前者包括根刈及中刈，後者包括高刈，中國拳式，秋田式，及歐洲式等，示其得失，如後兩項：

第一項 低幹剪定式之得失

一、優點：

1. 發育速，收穫早，且葉質亦柔軟。
2. 剪條摘葉及整枝等之作業便利。
3. 因每年由基部剪伐枝條，故更新時，病蟲害少，且防除亦易。
4. 在地下水高及表土淺等之地方，亦能栽植。

二、缺點：

1. 剪伐較多，樹勢易衰。
2. 萎縮病之發生較多，且下部桑葉，易沾着泥土。
3. 耕耘施肥及除草等作業，較為困難。
4. 旱害雪害及寒枯風霜等害較多。

一、優點：

第二項 高幹剪定式之得失

1. 桑園內可行間作，利用土地。

2. 旱害、雪害及寒枯霜風等害較少。

3. 萎縮病之發生較少，而葉片亦清潔。

4. 剪伐較少，樹齡可維持長久。

5. 桑葉之成熟較早。

二、缺點：

1. 剪條收穫及整枝等之作業不便。

2. 易罹病蟲害，甚有於數年後荒廢者。

3. 因根須深植，故不能利用表土較淺之地方。

4. 因剪定需時較久，故急於收穫者，殊不適當。

第三項 選擇注意要項

觀上述兩項，則低幹與高幹，各具有優劣也明矣，如高幹剪定法，以桑葉之成熟程度，及其滋

養價值等言之，殊足稱爲佳良之剪定法，但以虫害言之，則又易受天牛及介殼虫等之寄生，且其被害，逐年增大，甚有於栽植後，不數年間，變成荒廢桑園者，亦屢見之事，以故如採取高幹剪定式時，對於此等虫害，宜努力豫防與驅除。他如低幹剪定式上，亦有諸多特殊之處，茲將選擇上，應注意之要項，分述如下，

1. 桑樹品種中，生根較淺者，宜採用低幹剪定法，反之，生根深者，宜採用高幹剪定法。

2. 欲栽植速成桑園，而急於收穫者，宜採用低幹剪定法，反之，收穫目的遲緩者，宜採用高幹剪定法。

3. 表土淺或地下水面較高之地方，宜採取低幹剪定法，反之，表土厚或地下水面較低之地方，宜採取高幹剪定法。

4. 霜害頻繁之地方，宜採取高幹剪定法，反之，無霜害或較少之地方，宜採取低幹剪定法。

5. 積雪較多之地方，易罹凍害，宜採取高幹剪定法，反之，雪冰較少之地方，宜採取低幹剪定法。

6. 在雨量較多之地方，低幹之下部桑葉，易受跳土污損，故宜採取高幹剪定法。

7. 在嚴寒結凍之地方，低幹剪定，其枝條易生寒枯之害，故宜採取高幹剪定法。

8. 桑葉節間短及枝條發生力強之品種，宜採取有拳式剪定法，反之，枝葉發生力弱之品種，宜採取無拳式。

9. 桑園經營欠佳之地方，宜採取高幹剪定法，或直用喬木式，反之，經營精良之地方，宜採取低幹剪定法。

10. 溫暖環境或病蟲害較多之地方，宜採取低幹剪定法，反之，病蟲害少之地方，宜採取高幹剪定法。

11. 鄰近河邊，而有洪水氾濫之地方，宜採取高幹剪定法，反之，遠河而無水患者，宜採取低幹剪定法。

12. 桑園中欲收間作利益之地方，宜採取高幹剪定法，反之，欲多植桑者，宜採取低幹剪定法。

13. 夏秋蠶專用桑園，而欲至晚秋蠶期，摘取軟葉者，則採取低幹剪定法，較高幹式為有利。

第四章 培養

桑樹雖非如普通作物然，須集約的管理，妥善的培養，然以其發育旺盛，為收穫增加計，不能施行相當之培養，良以桑樹係多年生之植物，與一年生孱弱之草本植物，大不相同，倘經營者，於着手後，缺乏適當之培養，與夫合理之管理，則桑園成林後，無何而衰老矣，而荒廢矣，其勞工經濟之損失，誠不可以道里計也。培養之法，節述於後：

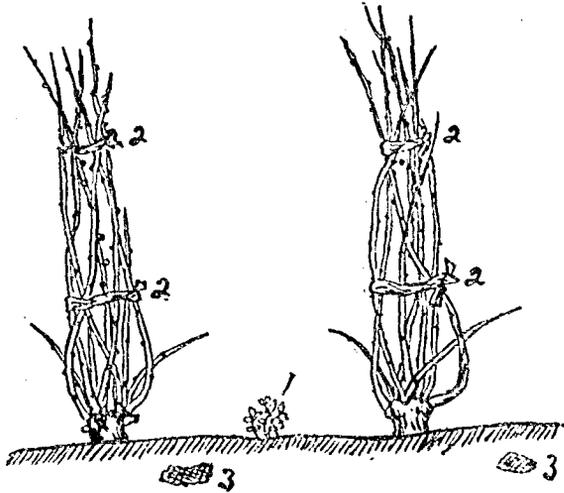
第一節 耕耘

第一項 耕耘目的

耕耘云者，乃以手鋤或牛犁，翻掘土壤，使其疏鬆，改良其物理狀態及化學性質，而藉以維持其地力，俾桑樹生長，能繼續保持其健全之發育者也。耕耘之目的，簡略言之，約有以下數種：

1. 耕耘能使固結土壤，變成鬆軟，俾桑樹根部，容易發展。
2. 桑園中所施之肥料，耕耘能促進其分解。
3. 耕耘能使土壤之保水力，維持適度。
4. 耕耘能芟除雜草，減少養分之損失。
5. 耕耘能使土壤中，不溶解養分，變為溶解之養分。
6. 耕耘能殺滅桑園中之病菌及虫卵，並阻止其繁殖。
7. 耕耘能使土壤中洩水佳良。
8. 耕耘能使土壤中空氣透過。
9. 耕耘能使土壤中保持相當之溫熱。
10. 耕耘稍深者，因切斷桑根之一部，俾受刺激，遂發生多數新根，並有使其吸收多量養分及

圖三十七第 桑園耕種之後狀



水分之功效。

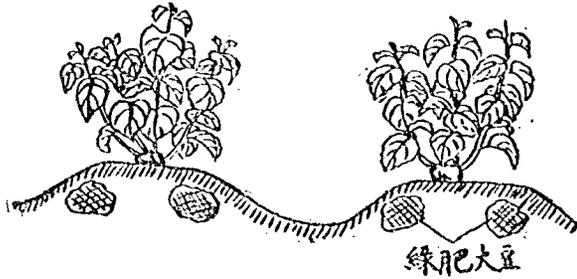
第三編 第四章 培養

- 1. 骨刈大莖
- 2. 結束
- 3. 春肥

右舉十條，所有耕耘之目的及利益，大概已包括矣，惟須注意者，即桑園之土質與地勢是也。土質與地勢，既有不同，而耕耘之方法及時期，遂不能不為之差異，否則環境各殊，耕耘同一，非特難收上述之效果，反足妨害桑樹之發育，諺云，非徒無益，而又害之，當事者詎可疎忽哉？

第二項 耕耘時期

桑園春耕之後狀圖 第四十七圖



耕耘之目的，已如上項所述，至其時期，則又因土壤性質，人工閑忙，及桑樹發育程度等之不同，而生差異，茲將一般之耕耘時期，分述於後：

一、春耕：

於早春發芽前，施行耕耘者，稱之曰春耕，春耕之目的，在將冬耕時翻於畦間已經風化之土壤，再翻入於根際之下，同時使全園平坦者也。春耕後，全園呈平坦之狀態，如第七十三圖所示。

夏秋蠶兼用桑園，春耕之時期稍遲，多於春切後施行之，春蠶專用桑園，於春耕後，可播種綠肥，夏秋蠶兼用桑園，於春耕後，亦隨即施入基肥，但在寒冷地方，雖達春期，而其土壤，尚在凍結，破碎困難，須待其溶解後，方可舉行也。

二、夏耕：

於夏伐後，施行耕耘者，稱之曰夏耕。夏耕之目的，在將桑園中，因採葉剪條及修枝等工作所踏固之土壤，使其膨軟疏鬆者也。普通桑園，於春蠶期剪伐後，迄七月中旬及下旬，即爲綠肥大豆等，鋤入之時期，同時亦即夏耕之適期，宜淺淺耕鋤，粉碎行間之土壤，除去園中之雜草，更施以液肥，並寄土於根際，如第七十四圖所示。

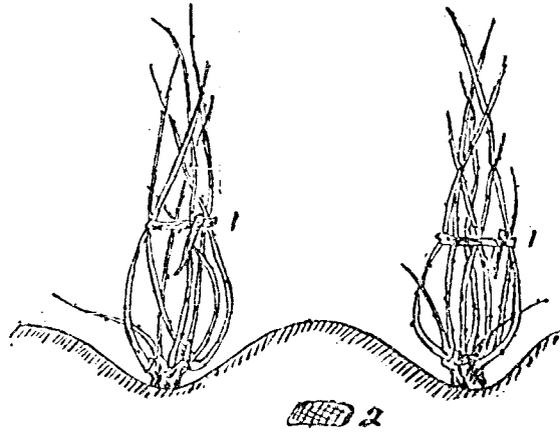
當夏耕時，天氣例多酷熱，水分蒸發迅速，稍有不慎，易使桑樹遭乾旱之害，故耕時宜淺，僅將地面固結之表土，耕起數寸即可，切不可濫行深耕，並須預防胴枯病之發生。

三、秋耕：

於秋末桑樹生長將停止時，施行耕耘者，稱之曰秋耕。秋耕之目的，除將土壤疏鬆外，兼行除草工作，並將夏耕後所築於根旁之土，用鋤移至於行間，使全園地面平坦，以爲冬耕之準備。

當秋耕時，例多農忙，且桑園中雜草易生，勢須芟除，故桑園中之秋耕，普通多以除草代之，而單獨行者較少。

四、冬耕：



1. 結束
2. 染肥

於落葉後結束時，施行耕耘者，稱之曰冬耕，普通於十一月下旬迄十二月間行之，但在溫暖地方之魯桑系，時間較早，宜於落葉未終，即其枝之先端，尚有幾許葉片時，施行耕耘，預備冬期施肥者，可於行之中央，掘以深五六寸之施肥溝，將堆肥或大豆粕等之運效性肥料，埋入溝中，上覆以土，冬耕宜深，須將根旁之土壤掘出，移堆於行間，俾根際露出，恰與夏耕相反，如第七十五圖所示。

冬耕為各種耕耘中之最關重要者，語其目的，約有下列數點：

1. 桑樹害虫及病菌，冬季慣滯，伏於根際，如將根部露出，能藉寒凍之力，以殺死之。

2. 將株際土塊，掘起翻之，而壟高於行間，藉風霜雪冰之侵蝕，能促進風化之作用，並增加土壤風化之面積。

3. 桑樹之細根，多四散分佈於行間，如在冬季，加土其上，能使桑樹細根，減免寒凍之害，惟在嚴寒地方，冬季氣溫過低，桑樹易罹寒枯之害，不但不宜將根際之土掘開，反宜築土以保護之。

耕耘時期，雖有春夏秋冬四次，然其中以春冬兩期為普通，而尤以冬期為重要，秋期專行耕耘者較少，夏期中尤宜於除草時兼行之，此外更有須注意者，即大雨之後，不宜直行耕耘，否則土壤有固結之弊，宜俟地稍乾燥後施行之。

土質不同，對於耕耘上，亦稍有差異，大概砂質土地，其耕耘也宜粗放，反之，粘質土地，其耕耘也宜周密，又當耕耘時，宜避免傷害桑樹之根條，蓋細根切斷，其關係固小，而粗大之根，則決不可切斷也。

第三項 耕耘方法

桑園中耕耘之方法，大別之有下之三種：

1. 平起耕法
2. 壅土耕法
3. 縱橫耕法

1. 平起耕法 平起耕法，簡稱為平耕，乃桑園耕耘中，最普通而較精細者也。法將全園土壤，以目的之深，反復耕鋤，並粉碎固結之表土，俾空氣水分，通透良好，全園地面，一律平坦，且能促進根之發育。

2. 壅土耕法 壅土耕法，又稱為兩耕，乃將桑樹根部兩側之土，向左右掘開，盛於畦上或行間者也。此法較平耕為粗放，其功用亦能促進土壤之風化，惟各株之中間部分，減少受耕之機會，故宜與平耕交互行之。

3. 縱橫耕法 縱橫耕法，亦係普通耕法，惟縱橫重複耳，當耕耘時，先依行之方向，南北縱耕之，俟

全園土地耕完後，再由株間東西橫耕之，如此，則全園土壤，縱橫耕起，無論行間與株間，均得平等受耕耘之機會，即施肥時，亦以此法為適宜。且此法，亦可縱橫相間而行，例如春耕時縱之，夏耕時橫之，秋耕時再縱之，冬耕時再橫之，亦能獲顯著之功效。

第二節 除草

凡非栽培目的之植物，統稱之曰草，而雜草則又係此類植物之總稱也。任何草類，一旦發生於桑園中，倘任其自然繁茂，不加芟除，迨其結果，此草類必廣佈其種子，以達其繁殖之目的，使佔桑園面積，奪取土中養分，寔假而蔓延於全園，終致障礙桑樹之生長，減損桑葉之收穫量，以故除草者，乃桑園管理上不可疎忽之作業也。茲分數項述之：

第一項 雜草之害

一、般草類，均有適應環境之特性，故多不擇氣候土質，隨地均易生長而繁茂，有一年生者，有二年生者，有宿根性者，性質既異，種類又多，其繁殖方法，亦遂之而複雜，桑園中以施肥及耕耘開

係，地力較肥，故雜草亦易叢生，當發生時，依生存競爭之結果，地中養分，被草奪去，因而桑樹成長，遂不克充分其發育。雜草在桑園中，無論直接間接，均能為害於桑樹，茲分敘條述之於後：

1. 雜草為桑樹病蟲害之巢窟。
2. 雜草根向下擴張，奪取土壤中之養分及水分，致桑樹根不能充分吸收與發育。
3. 雜草侵佔地面，俾通風不良，日光不能充分透射，致土壤性質，易變惡劣。
4. 雜草繁茂，遮斷日光，妨害桑樹之同化作用。
5. 雜草能減低土壤之溫熱。
6. 當桑園雨水停滯時，雜草能阻撓其乾燥，致桑園易陷於陰濕狀態。

第二項 除草時期

雜草為害之情形，既如前述，而芟除之，自屬刻不容緩，惟以桑園中耕耘與施肥之關係，致雜草自然被除去或埋沒者，故事實上，除草工作，可與其他工作同時行之，茲將普通除草之回數，示之於後：

第一回除草

春期發芽前

第二回除草

夏期採葉後

第三回除草

夏期七月中

第四回除草

秋期八月中

第五回除草

秋期九月或十月中

右述五回中，當第一回時，雜草尙多未萌發，且正值春耕施肥之時，自無須乎除草工作，夏期採葉後，例行夏耕與施肥，故第二回時，亦無須特行除草，至秋期八月中，又適值中耕之時，故第四回除草，亦得與秋耕併行之，是以須特行除草之工作者，僅夏期與秋期耳。

當六七月之交，桑甫剪伐，遞及八月，天多陰雨，普通草類，最易繁殖，亦即最重要除草之時期，倘芟除不力，不但桑樹易被侵害，而雜草本身，亦多結實，如使種子，翌年繁殖時，更增加除草之工作，故此時期中，宜乘其尙未結實，努力除草，或竟翻入地下，用充綠肥，是亦一舉兩得廢物利用之良策也。

第三項 除草方法

草之宜除，無待煩言，惟芟除之方法如何，則又視草之種類，及其發生之程度，而稍有差異，良以一般雜草，繁殖力概強，例如生種子之雜草，其子實固多，而傳播亦易，且種子概富有耐久性，縱經長久之歲月，亦仍有發芽之能力，故桑園中如有此種雜草，必須於結實以前芟除之。又如宿根性之雜草，其地下莖根及匍匐枝等，繁殖力甚強，桑園中如有此種雜草，必須將其深根掘起，並除去地下莖根之全部，更如富於再生力之雜草，必須盡數拔除，或曬晒於日光中，或混入肥料，深埋於地下。

除草方法，固因雜草種類，稍有差別，而土地性質，亦足使其不同，普通卑隴地或粘土地，除草時，宜將雜草，埋入於土中，同時並將表土翻下，如係砂土地，除草時，宜用手拔去，或以鏟刈取之即可。

第三節 整枝

第一項 整枝目的

整枝者，乃將桑樹之枝條，以人為修剪與選擇，使其發育整齊之謂也。一般有拳剪定式之桑園，當採葉剪伐時，必須在枝條着生之處切斷之，始能繼續維持其拳式，否則縱有幾許之殘留，亦足令樹形為之改變，但在事實上，如春蠶遼壯蠶期時，需葉孔多，因人工不足，急於收穫，致剪下枝條，其基部易生多少之出入，有此情形，倘任其自然，則他日發生之條芽，位置容易雜亂，細小枝條，亦易叢生，因而拳式高出，年更一年，愈增不規則之形狀，且多枯死部分，此種桑園，不僅在收穫上管理上，諸感不便，即病菌害蟲，亦易寄居繁殖，桑樹形勢，固易衰弱，桑葉產量，更大減少，整枝之重要在此，整枝之目的，亦在乎此也。

第二項 整枝時期

整枝之時期，可分為二：

一、春期整枝

春期整枝，在理論上，以早春發芽前行之為佳，但在實用上，多於春蠶期中行之，良以叢生之

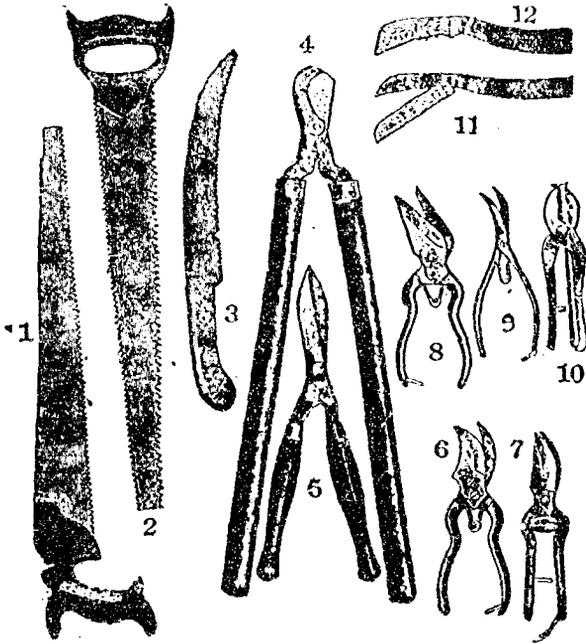
細小枝條，難期其發育健旺，縱不剪去，亦收葉有限，或以部位低下，易爲泥土所附着，難供實用，或因亂雜蕪生，障礙桑園中之光綫透射，與空氣流通，故宜在春蠶期中，蠶兒發育達一二齡時，逐一剪去，既可利用其葉，以飼育稚蠶，又能使其他佳良之枝條，充分發育，一舉兩得，故較早春前或冬期修剪者爲佳。

二、夏期整枝

夏期整枝，在理論上，以在春蠶期剪伐後，夏秋蠶期前行之爲佳，但在事實上，多於夏秋蠶期中行之，良以桑樹經春蠶期，剪伐採葉後，母幹枝條上，紛紛發生新芽，着生於拳端者有之，着生於基部者亦有之，有肥大者，有瘠小者，似此亂雜蕪亂，每一樹上之枝條，如欲令其等大齊長同勢力之發育，殆亦事實所難能，倘不預加修整，則夏秋以後，發育完成，大者愈長，細者更瘦，將來影響於桑葉之收穫量，又豈淺鮮，故又非整枝不爲功，惟此次整枝，宜在夏秋蠶期中行之，俾能利用其桑葉，以飼育夏秋蠶，於經濟上，亦無損而有益也。

第三項 整枝方法

具用枝整 圖六十七第



11 — 12 刀
4 — 10 剪
1 — 3 鉗

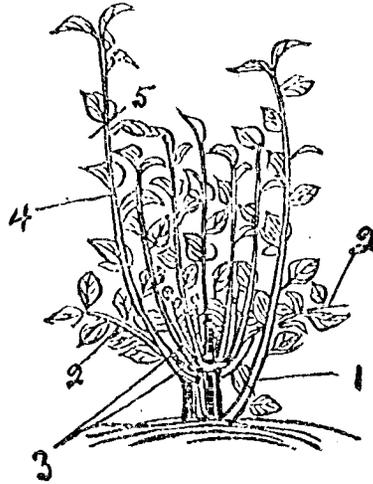
桑園達上述時期中，即宜施行整枝，整枝用具，桑剪最適，若徒手行之，至易損壞親幹，或其他良枝，殊非所宜。整枝方法，略如第七十七圖所示，圖中數字，皆係指應加修剪之枝條：

1. 由親幹基部發生之枝條，此等枝條，大抵勢力皆較強盛，故宜剪去之，藉免

減損親幹全樹之勢力。

2. 微小枝條，形狀橫臥或倒懸者，既不能發育良好，反妨害他條發育，故宜剪去之，藉正樹形，並絕養分分奪之路。

第 七 十 七 圖 整 枝 應 剪 去 之 枝 條



- 1. 在刈株下方發生者
- 2. 向兩側垂臥者
- 3. 短細者
- 4. 徒長者
- 5. 應剪去之部位

3. 短細枝條，易簇生於株際，此等枝條，亦足以障礙其他良好枝條之發育，而減少其收穫量，故亦宜剪去之。

4. 徒長性之枝條，其發育特別長大，如儘其伸

長，則全株之勢力，將集中於此枝，亦能障害其他枝條之發育，故宜剪去之，或剪去其梢頭。

5. 罹有病害蟲害及其他枯萎之枝條，留之非徒無益，反含有傳染之危險性，故宜剪去之。

第四項 整枝要點

桑樹整枝，以梢條長短相若，形狀大小無差，勢力強弱均等，發芽遲早一律，恰如田中稻麥之穗實，一望而見有平衡之發育者，爲最關重要，然此決非一朝一夕之功，最低限度，宜有以下之注意要點：

1. 冬期或早春，宜儘力剪除罹有病害蟲害及枯萎垂死之枝條，並殺滅病菌與害蟲。
2. 春期當稚蠶時，宜儘力剪除微細短小及簇生垂倒等之枝條，太密者亦宜疏剪之。
3. 夏季宜剪去夏伐後所殘餘之短枝，俾冬芽與潛伏芽之發生力，均可較強。
4. 夏伐時，親樹汁液，多易流出，故宜經過數日後，待樹液流動緩慢時，或於發芽萌動以前行之。
5. 樹液流失量之多寡，因根壓而差異，故宜擇晴天日中行之，否則雨天及朝夕時，根壓強大，樹液之流出量多。
6. 如係修枝，其剪留長短，依桑樹品種，剪定方法，及枝條大小等，稍有不同，普通剪留三四分乃至一寸左右，但節間長而發芽少者，宜稍長，反之可稍短。

7. 斷面宜作四十五度之橢圓形，且須向南，勿過於傾斜，否則上部皮肉甚薄，易遭枯死之虞。
8. 桑條切口，務須平滑，勿使裂傷，整枝用剪，亦以銳利為佳。

第四節 結束

第一項 結束目的

結束者，乃將桑樹枝條，縛結成束狀之謂也，結束在桑園管理上，亦係重要工作之一，約有以下數條之目的：

1. 一株上垂臥傾斜之枝條，結束後，能矯正之，而使其直立。
2. 桑園中冬期及春期，例行耕耘及施肥等作業，結束能使其工作便利。
3. 寒冷地方，冬期風雪特多，結束能防止其積壓之患。
4. 結束後日光易充分透射於桑園中，能使土壤溫暖乾燥。
5. 結束能使桑樹枝條，減輕冰凍之害。



之。過早則桑樹發育，尚未停止，遷行結束，往往易害其生理，致次年桑樹收穫量減少，而樹勢亦有不良之影響。反之，過遲則延誤冬耕之時期，或已冬耕，而踐踏其上，俾桑園土壤，亦有不能充分風化之弊。

- 6. 結束能使根際及株間之土壤，充分行風化作用。
- 7. 結束能滅除桑樹害蟲之潛伏地。

第二項 結束時期

結束時期，依地方寒暖之不同，而有遲早之差，普通皆於秋期落葉後，十月乃至十一月間行之。如在寒冷地方，各期積雪較甚者，即初年栽植之桑苗，亦須舉行結束工作，藉減冰雪凍壓之

高害！

第三項 結束方法

秋深落葉後之枝條，發育停止，即可結束，結束時，宜先由

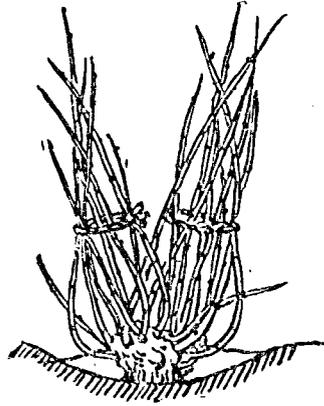
早生桑起，法於枝條基部，約高三分之一處，擇晴爽天氣，先以糞繩結縛之，約經過十餘日後，再於上部及中部，結縛一二處，如第七十八圖所示。

結束程度，須緊緩適宜，否則結束過緊，則芽苞易受損傷，枯葉穢物，多堆積於結束部，往往為

各種害蟲之潛伏地。反之，結束過緩，則風雨吹襲，枝條搖動，不僅結繩容易散開，而冬芽亦輒有損傷之虞，當業者務宜注意及之。

二攀式之桑樹，或一株上枝條發生較多，及伸長性較大者，則每株上，可分作二羣結束，如第七十九圖所示。

法束結羣二 圖九十七第



第五節 解束

解束者，即將上節所述之結束解開之謂也，解束之時期，普通於春耕及春肥施過後行之，至

週亦須在芽苞萌發以前，否則損害幼芽，不利莫甚！但在寒冷地方，或高原之山間，春寒較久，必須避去晚霜時期，亦可遲至暮春行之。

當解束時，宜兼行下列兩種工作：

一、掃除害蟲：

桑園害蟲，輒嗜集居於結束之處，或潛伏於葉繩上，解束時，宜注意捕捉，而殺滅之，免除以後繁殖，為害更甚。

二、剪除枯枝：

桑樹枝條，經隆冬期中，冰雪交害，則虛弱枝條，或已受病蟲之害者，多為之枯死，解束時，宜注意剪除，而焚燒之，以免除後患。

第六節 移植

移植者，即將此園桑樹，移至他園栽植之謂也，桑樹經栽培後，因土質不良發育欠佳，病蟲為

害，避免傳染，或園地遇有特別使用，際此情形，乃有移植桑樹之作業。

移植時期，在秋深落葉後，迄翌年早春發芽前，均可行之，總以桑樹停止發育期間爲妥，否則生機方旺，樹液流動未已，一經掘出，根部吸收之養料斷絕，枝莖部之消耗依然，結果容易凋萎，死者多而活者少。

移植桑樹時，宜認清其方向，例如枝條在原地南向者，移植後，仍宜使其向南，北向者使之向北，且宜將其主根刈斷，多留鬚根，上部枝梢，全部剪去，栽植後，更宜妥爲管理，灌溉耕鋤，無使或缺，第一年勿摘採其葉，第二年後，即可與普通桑樹相同矣。

移植桑樹，樹齡幼者栽活易，老者較難，編者在淮農蠶科，因校內桑園，受水害蟲害之結果，致桑樹死者比比，當以乘之可惜，留之則地不經濟，曾作一移植試驗區，雖桑樹年齡，已達二十餘年，結果仍能全數栽活，惟發育較差，且冬季亦易枯死耳。

第七節 桑園年中行事

淮園桑業年中行事簡表 圖十八第



第三編 第四章 培養

桑園中關於管理之事項，業見前數節所述矣，惟以事務紛繁，當事者往往有顧此失彼之感，編者在淮農蠶科，曾製一簡表如第八十圖。

日本東京蠶業講習所，對於桑園年中行事，亦曾編製圖表，提綱挈領，按時進行，一般經營桑園者，遵之久矣。惟以各處天時氣候之不同，地形土質之差異，以及經營方法之如何等，自難盡屬相同，茲據各書所載，按照江浙情形，將每年中桑園工作，分月條舉如後，用供參考。

三月

1. 桑園行第一回耕鋤，宜將全園平耕。
2. 耕鋤時，宜注意害蟲而捕殺之。
3. 修剪枯死枝條及其他劣下枝條等。
4. 如遇大雪，宜保護枝條，勿使受害。
5. 塗抹殺蟲殺菌劑，如硫磺合劑，及石油乳劑等，殺滅介殼蟲類。
6. 剷除一切病蟲害，並剪燒其枝條，或掘出其根幹。

三月

1. 耕耘後，施用速效肥料，根刈及中刈者施入於行間，高刈者可施入於根際二三尺之周圍。
2. 施肥後，即可解除結束。
3. 選擇適當苗木，補植桑園中之空隙地。
4. 新栽桑園及移植桑樹，均宜於本月行之。

5. 捕殺桑尺蠖等之害蟲。

6. 苗圃整地，並行春期播種。

7. 選擇接穗及插木。

四月

1. 行第一回除草，並翻入地中，使園面平坦。

2. 上月耕耘及施肥等工作，如未終了，可繼續之。

3. 北方較寒，本月中亦多栽植桑樹。

4. 捕殺桑樹害蟲，如桑尺蠖，金毛蟲，及金龜子等。

5. 綠肥大萱播種。

6. 當桑樹萌芽時，注意預防晚霜爲害。

7. 行根接枝接等接木法。

8. 行插木法。

9. 準備壓條之枝條與施肥。
10. 苗圃春播，播種前年之種子。

五月

1. 收穫桑葉，飼育春蠶。
2. 稚蠶時，先修枝剪採小條，順次及於大者。
3. 修理拳式株頭，宜於剪枝後一週內行之。
4. 剪枝採葉後，即行第二回耕耘。
5. 耕耘後，即行第二回施肥，施用速效肥料，如人糞尿，萱粕及過磷酸石灰等。
6. 冬作綠肥，翻入地中。
7. 捕殺桑樹害蟲，如浮塵子及桑蟲等。
8. 苗圃中鋤除雜草。
9. 行傘取盛取及撥木取等之壓條法。

六月

10. 採集桑葚，或購買之。
1. 收穫桑葉，飼育夏蠶。
2. 修整枝芽，並利用之，飼育稚蠶。
3. 上月耕耘，如未終了，宜即補行之。
4. 宜勤於除草工作。
5. 如須施肥者，亦可追施液肥。
6. 捕殺桑樹害蟲，如夜盜蟲，燈蛾，蛴螬及蝸牛等。
7. 苗圃夏播當年之桑葚種子。
8. 傘形取法壓條，撞木取法築土。
9. 保護接木後發生之新苗。
10. 春播實生苗苗圃中之一切管理。

七月

1. 桑園中行夏期耕耘。
2. 施與夏肥。
3. 宜勤於除草工作，並淺鋤桑園之表土。
4. 綠肥大叢翻入於土中。
5. 包被糞類於桑樹之根部，預防朋枯病害。
6. 捕殺桑樹害蟲，如天牛及其卵，與金龜子等。
7. 苗圃中之施肥與除草。
8. 夏播苗圃中之一切管理。

八月

1. 收穫桑葉，飼育秋蠶。
2. 修整側枝細條，並利用之，飼育稚蠶。

九月

1. 宜勤除草。
2. 繼續上月，驅除桑樹害蟲。
3. 播種豌豆、蠶豆、苜蓿等綠肥用作物。
4. 行苗木之摘梢。
5. 行苗木之芽接。
6. 粘土桑園，除除草外，兼行淺耕。
7. 此時蟲害最盛，宜努力捕殺，如天牛、毛蟲、野蠶、螟蛾、及燈蛾等害蟲。
8. 桑樹行間，可播種間作物，如菜蘆之類。
9. 苗圃中之施肥，及撒佈殺蟲殺菌劑等。
10. 苗圃中之除草，及芽接與整苗等作業。

6. 苗圃除草。

十月

1. 每株於枝條基部三分之一處，分別結束。
2. 桑園行第三回耕耘，深約五六寸，築土於根際，使行間稍密。
3. 剪伐枯萎枝條，免除害蟲寄生。
4. 挖去病死桑樹，避免傳染，並便來春補植。
5. 施與冬肥。
6. 桑園整地，以備來春栽植。

十一月

1. 繼續上月將枝條上部，完全結束。
2. 繼續上月施與堆肥。
3. 桑園行第四回耕耘，將根旁之土，掘堆於行間藉免害蟲潛伏，而使風化作用。

4. 收穫前月所種之萊菔。
5. 豫防或驅除白紋羽病之桑樹。
6. 捕殺各種潛伏之害蟲及其卵。
7. 苗圃中之冬期保護與管理。
8. 苗木之假植與貯藏。

十二月

1. 新設桑園，宜深耕之。
2. 施與堆肥、廐肥、稻稈、落葉等肥料，深埋約尺許。
3. 驅除害蟲，如介殼蟲等。
4. 驅除病菌，如胴枯病菌、芽枯病菌等。
5. 苗圃之深耕與整理。
6. 苗木之管理與保護。

第五章 收穫

第一節 收穫法之種類

桑樹之收穫，與作物不同，普通作物之收穫，多在一時，而桑葉收穫，每年中可分數季，即在同一季中，自掃蟻起，以迄上簇止，其間無不隨蠶兒之發育，而漸次收穫，實言之，即蠶兒在食桑期間，無論何時，均收穫桑葉也。惟以蠶兒發育時間之不同，致收穫方法，亦因之而有差異，茲類別之，有如下表：

法葉摘 圖一十八第



工作亦較快利，且有一種摘葉器，專供摘葉之用，使用頗便。

一、葉柄摘法

二、銀杏摘法

三、拔取法

1. 葉柄

2. 葉痕

3. 銀杏摘法

留之葉形

收穫方法

摘葉法……葉柄摘，銀杏摘，拔取。

摘芽法……全芽摘，摘芯。

刈條法……刈取。

第一項 摘葉法

摘葉法，為飼育夏秋蠶之唯一摘葉法，春蠶

稚蠶期，亦多用此法，採時僅摘一葉，因其採摘部

分之不同，故有葉柄摘，銀杏摘，及拔取等三種之

區別。分述如下：

一、葉柄摘法

葉柄摘法，通行最廣，法自葉柄部分摘下，

如第八十一圖之（一）所示，於桑樹毫無損傷，

二、銀杏摘法

銀杏摘法，與葉柄摘法不同，非收穫其全葉，乃採取葉之一大部分，另一小部分，殘留於葉柄而仍連於樹上者也。（如第八十一圖之（二）所示）此法所殘留一小部分之葉片，尙能營同化作用，供給養分，藉免樹勢衰弱，及發生萎縮病之虞。在學理上，頗爲合法，但在事實上，摘取時，須用小剪，人工耗費，殊失經濟，且夏秋期高溫時，用此法採摘之葉，收量既少，凋萎又速，缺點甚多，故行者少。

三、拔取法

拔取法者，乃摘葉時，連葉柄與樹皮之一部，一併撕下之方法也。（如第八十一圖之（三）所示）當夏秋盛期，殘留梢端數葉，將其下之葉，用手向下部勒取，春蠶期伐條前，亦有用此法收穫者，此法摘葉，其速率雖較上述二法爲快，但易脫剝樹皮，有傷害腋芽之虞，故除非一時急欲採摘多量葉外，普通用之者少。

四、各法之得失

採葉方法，既有上述三種，而其利弊，亦不盡同，以無害於桑樹言之，則首推銀杏摘法，葉柄摘法次之，而以拔取法為最劣。以摘葉遲速言之，則首推拔取法，葉柄摘法次之，而以銀杏摘法為最遲。日本鳥取高等農業學校養蠶部，曾以各種摘葉方法，於五時間內，調查收穫之分量，品種為改良魯桑，茲示其三回平均之比率，有如下表：

摘葉法		摘葉比率	
銀杏摘		一八・二%	
葉柄摘		三三・四%	
拔取		四八・四%	

第二項 摘芽法

摘芽法者，乃摘採新芽及嫩梢之方法也。就中又可分為全芽摘及摘芯之二種，分述如下：

一、全芽摘法

全芽摘法，為春蠶期全芽育時，所行摘葉之方法，惟摘取全芽，須自新芽之基部摘下，且一經

採摘後，即不能再行發芽，因而致桑園之收穫量，大為減少，殊不經濟，故摘全芽時，應先從枝條之基部採摘，較為合理。

二、摘芯法

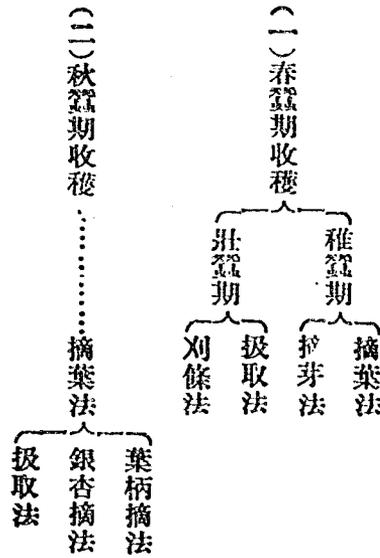
摘芯法者，乃採摘新梢先端一部之方法，普通夏秋蠶用之全芽育，及夏秋蠶期稚蠶用桑之收穫等，多用此法，有時因抑制新梢之過度伸長，或欲充實其下部葉質起見，亦有行摘芯法者，但為例不多耳。

第三項 刈條法

刈條法者，乃春蠶期中，由根幹剪伐枝條，收穫桑葉最普通之方法也。此法在條桑育中，或一般壯蠶期中，均多行之，刈條法，在諸種收穫法中，最為簡單，勞力較少，而工作迅速，如在降雨之前，急欲收穫多量桑葉時，此法尤為適用。

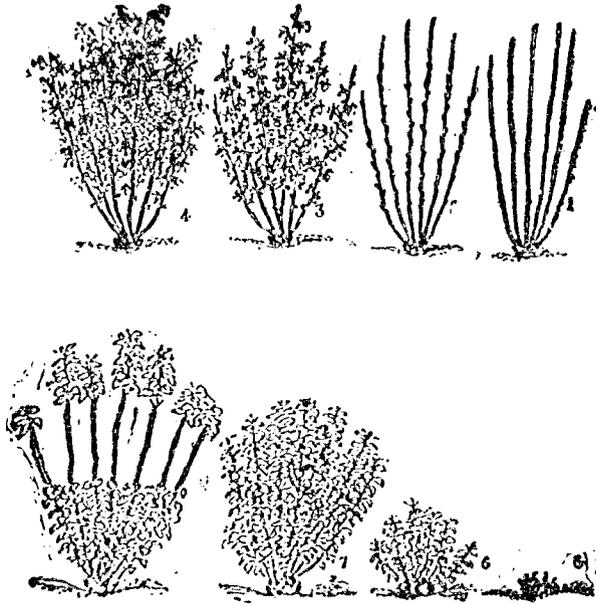
第二節 春秋兼用桑園收穫法

桑園收穫法中，最普通者，厥惟春秋兼用桑園收穫法，就中又以春蠶期與秋蠶期之不同，其收穫方法，亦遂有差別，茲概括表示如下：



第一項 春蠶期收穫法

春蠶期之收穫，依稚蠶期及壯蠶期之不同，而方法亦各異，普通在稚蠶期中，收穫及餉食時，多用摘葉法，但亦有用摘芽法者，惟摘芽時，宜先由下部收穫起，否則摘枝條先端之芽，易妨害桑



1. 早春發芽前者
 2. 萌芽者
 3. 春蠶三四齡期者
 4. 春蠶末期者
 5. 剪伐後者
 6. 再發芽伸長者
 7. 秋蠶初期者
 8. 秋蠶期收葉後者
- a. 剪伐之長條

樹之發育，不特生長難旺，且壯蠶期中，收穫量為之大減，殊不經濟。至壯蠶期中之收穫，則以刈取

枝條爲主，卽於根際一尺內外處，將其枝條剪伐，以摘採桑葉者也，惟有時，桑園中亦有先用拔取法，將葉連芽摘下，俟數日後，再剪刈其枝條者。

桑樹枝條，如一時剪伐時，則其樹汁，往往由切斷面流出者甚多。尤以雨天收穫者爲最，因此每易惹起萎縮病，或樹勢衰弱之虞。根刈剪定式中，萎縮病較多，不數年後，而桑園竟以荒廢改植間者，此爲主要原因之一，故春蠶期，剪伐枝條時，最好能先由細條起，後漸伐及粗條，決勿同時剪伐其全部，若蠶兒發育，達五齡盛食期中，非一時剪伐多量枝條不可時，則每一株上，至少宜留枝條一根，藉防樹液之流出。

第二項 秋蠶期收穫法

秋蠶期之收穫，總屬於摘葉一法，細別之，則有葉柄摘法，銀杏摘法及採取法等三種之分，就中採取法，作業最速，一日之間，能收穫多量之桑葉，惟易剝脫樹皮，損傷枝條，除壯蠶期一時須採多量桑葉外，普通用者較少，至盛行方法，主係葉柄摘耳。

秋蠶期摘採桑葉，與春蠶期同，亦因稚蠶期與壯蠶期之不同，而摘葉方法，稍生差異，普通稚

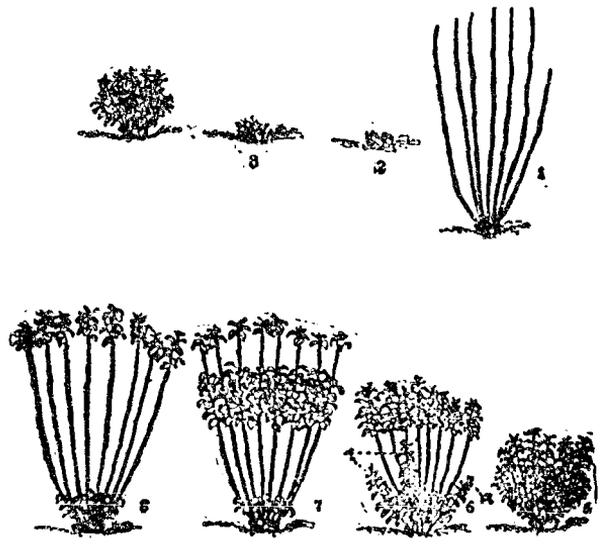
蠶用者，由枝條先端，殘留數葉處摘採之。至壯蠶期，則由下部向上部，順次摘採之。秋蠶期之枝條，與春蠶期之枝條不同，春蠶期之新梢，與秋蠶期之枝條相當，呼吸較盛，成長亦速，而同一枝條中，其上部葉片，較下部者柔軟，且為未熟葉，下部者則係粗硬之成熟葉，故秋蠶用葉摘採時，宜以先端者，供諸稚蠶用，而以下部者，供諸壯蠶用。

第三節 夏秋蠶桑園收穫法

當早春發芽前，即二三月之頃，將枝條基部，施行春刈，俾新芽伸長，至七八月間，即成為三四尺之枝條矣，此時與前節所述春秋兼用桑園之秋蠶期相當，新梢發育旺盛，生長程度亦速。摘採方法，依稚蠶期與壯蠶期之不同，多少生若干之差異，稚蠶期中，宜將枝條先端，殘留數葉，由此向下部收葉，壯蠶期中，宜由根際向上部收葉。摘葉方法，以葉柄摘法，為最合理，但新條中，如有發育不良之瘠細枝條，亦宜剪去為妥，蓋此等枝條，經過嚴寒冬期，易凍枯萎，即至翌春發芽，亦徒耗費養分，而無補於實用也。

法積收園藥用藥類秋夏 圖三十八第

普通栽藥學



- 1. 早春發芽前者
- 2. 枝條剪伐者
- 3. 萌芽者
- 4. 漸次生長者
- 5. 春筵末期者
- 6. 夏實初期開始收穫者
- 7. 秋實初期開始收穫者
- 8. 秋實期收穫後者

夏秋蠶期收葉時，如欲晚秋蠶用，而摘多量葉者，或欲飼育秋蠶者，其枝條先端之葉，可以多留，否則以少爲妥。普通夏秋蠶期收葉後，經過一二月許，爲晚秋蠶收蟻之期，此時其枝條先端，宜達數十葉片，總之，以桑葉發育程度，而定收蟻之分量，爲當事者最重要之祕訣，否則摘葉過度，障害桑樹生理，樹勢既易衰萎，葉量勢必減少，不利殊甚！

第四節 夏秋蠶用全芽育成法

近數年來，夏秋蠶盛行，成績雖佳，而失敗者亦復不少，致其失敗之原因，氣象環境，固有影響，但飼料實爲一大原因！良以春蠶中期，全株桑樹，發芽一律，而夏秋蠶期之桑芽，乃春蠶期剪採後，每一芽開葉而成者，故其發育之期間較長，且葉之熟度，亦非常差異，以此熟度差異之桑葉，飼育夏秋蠶兒，其失敗也，當然難免。日本琦玉縣蠶業試驗場，有鑒及此，爰創作此法，以期育成桑芽，俾其發育程度，與春蠶期者相同，藉使夏秋蠶期，得以如春期之豐稔，洵足稱有利之方法也。茲摘錄之，以供參攷。

一、全芽育成手術之時期

行全芽育成之手術，其時期依氣候環境及桑樹品種等，而生差異，但總以在蠶兒收蟻前，何日施行方能成各齡適應之全芽，為第一要義，普通對於八月中旬收蟻之秋蠶，如次：

第一回

第二回

全部摘葉

二〇日前

一五日前

上半部摘葉

一五日前

一〇日前

二、摘梢及摘葉

當收蟻二十日前，約七八月之交，將新條發育旺盛之梢端，約五寸許摘採之，使其由上部發芽，各開四五葉，即可供收蟻之用。

當摘梢時，亦可同時摘葉，即用葉柄摘法，將全枝條之葉片，悉行採去，俾由摘葉之處，再發新芽，經二十日間，可開葉三四枚，其收穫量，較之不摘葉者為多。

三、摘葉之程度

摘葉之程度，於發芽伸長，有重大之關係，如枝條行上半部摘葉，與下半部摘葉者，兩者比較之，則下半部摘葉者，殆與僅行摘梢者相同，並無何等之差異，但上半部摘葉者，則反之，全芽發生齊一，且發育亦極迅速，由此觀之，上部摘葉少時，芽之發育，頗為佳良，反之，摘採多時，則芽之發育遲延，故摘採者，如欲得發育急速之全芽時，下部葉片，以多留為佳。

四、全芽育成與品種

全芽育成，依桑樹品種之不同，有適與不適之別，如改良鼠返等，發芽力強，最適於此法之育成，反之，如魯桑等，發芽力弱，施行此法，最不適宜，茲示其主要品種如次：

1. 適於育成之品種：如改良鼠返，十文字，春日，清十郎，一之瀨，福島大葉，栗木桑等。
2. 不適於育成之品種：如魯桑（改良赤芽魯桑），改良早生十文字，甘樂桑，多胡，扶桑等。

五、全芽育成桑園之設置

施行全芽育成之方法，於原有桑園中，亦可應用，但其效果不大，故不如設置特種桑園，較為得策，茲將設置桑園，在實施上，應注意之要項，分示如次：

1. 選擇適於全芽育成之品種，如改良鳳返等。
2. 栽植桑樹時，宜取行距四尺株距一尺五寸之密植。
3. 爲增加發條數起見，宜行根刈無牽式之剪定法。
4. 施用潤澤之肥料。
5. 剪伐工作，於發芽前行之。
6. 於適當時期，行摘梢或摘葉，以育成全芽。

第五節 春蠶二回收穫法

普通桑樹，在春蠶壯蠶期中，均係一齊收穫，倘能行二回收穫時，則桑葉產量增加，於經濟上，較之一回收穫，利益更大。

行此法者，於第一回收穫時，宜使日光充分透射，空氣流通佳良，漸次促進發育，俾桑葉成熟速，以追加第二回之收穫，此等桑園，可隔畦採之，或將每株分爲兩階段，先後收穫之亦可。

隔畦收穫法，可於四齡期及五齡期中，分別行交互之收穫，如係每株分爲兩階段收穫者，可於稚蠶期中，剪採各株之細條，迨五齡期中，始剪伐其他粗條。或四齡期中，摘採枝條下部之葉，五齡期中，摘採枝條上部之葉亦可。

第六節 特殊收穫法

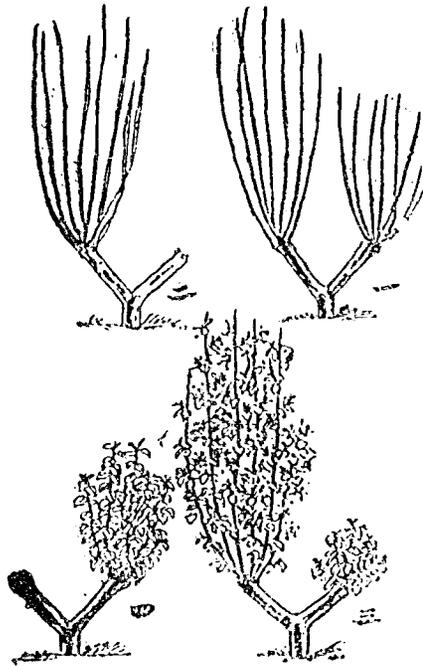
桑園收穫方法，大概已如前節所述，此外尚有數種方法比較特殊者，茲簡述於下：

一、隔畦輪收法

隔畦輪收法，在春夏秋兼用桑園中，恆採用之，即一畦作春蠶用，一畦作夏秋蠶用，每隔一畦，交互行春剪與夏秋剪，如此不但葉質佳良，收穫量多，且畦間寬廣，日光透射，空氣流通，對於間作物，亦甚適宜。

此外又有所謂二幹輪收法者，即每株桑樹，僅留二幹，春蠶期剪採一幹之枝葉，夏秋蠶期，剪採另一幹之枝葉，每年交互行之，（如第八十四圖所示）。

法收輪輪二 圖四十八第

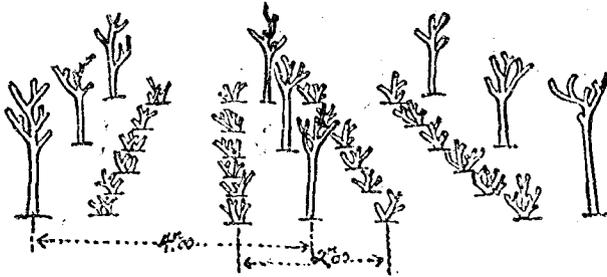


- 一、早春發芽前
- 二、剪伐右幹之枝條
- 三、春末末期
- 四、剪伐左幹之枝條

二、全園輪收法

全園輪收法，在春夏秋蠶兼用桑園中，亦有用者，其輪收方法，最為普通，即將全體桑園，劃分為兩區，一區供春蠶期用，他區供夏秋蠶期用，至翌年則反之，以後年年交互輪收之。

此外又有所謂二年輪收者，最初與根刈法同，惟春蠶期中，每株擇條之粗大者，留六七根，於



二尺許處切斷之，至夏蠶期，留數頂芽，俾其生長達秋蠶期或晚秋蠶期，即可採葉，如此輪流收穫，每隔一年，交互行之。

三、高低幹輪收法

高低幹輪收法，乃混植高幹低幹於一桑園中，而分別輪流收穫之方法也，其高幹剪定者，概為春蠶專用桑，至低幹剪定者，多係春期剪伐，以供夏秋期之用，（如第八十五圖所示。）行此輪收方法，不但能多利用空間，桑園面積經濟，且有減輕霜害之效，故用者頗多。

第七節 收穫量

桑園收穫量之多寡，不僅因品種不同而生差異，其環境如氣候土質肥料等之適否，亦均與桑葉收穫量，有至大

之關係，即同一品種，更以栽植於甲乙兩地者，其產量亦各互異，是以欲推測桑園之收穫量，不能不注意下列數點：

1. 桑樹品種
2. 剪定形式
3. 樹齡老幼
4. 收穫時期及方法
5. 芽數及發條數之多少

第一項 桑樹品種

桑樹因品種不同，關係於收穫量之優劣甚大，以此鑑定，殊關重要，良以同一環境中，品種既異，其收穫量自生顯著之差別，尤以品種，對於氣候土質，有適應與否之性質，致其發育，易生參差，故以甲地中，收穫量大之品種，如移植於乙地，則其收穫量，頓為之減少。

我國桑樹，以品種分之，最顯著者，當莫過湖桑與荆桑，前者葉大而肉厚，後者葉小而肉薄，其

收穫量之多寡差異，可謂盡人皆知。

第八十六圖 根刈桑之實況



第二項 剪定形式

桑樹剪定方法，共有十餘種之多，已見前章所述，其中收穫量最多者，首推根刈剪定式，蓋根刈桑之株距與行距，均較他刈式為密故也。高幹剪定式中，如秋田式，中國式，及其他高刈式等，概以風土或地方關係，其栽植株數較少，故其收穫量，遂較根刈式為少。

我國桑樹，除浙江、江蘇、廣東、四川等省，稍有合理經營外，餘多係喬木，任其生長，致其收穫量，頗難調查，日本則以根刈桑為最多，中刈桑次之，喬木桑又次之，高刈桑為最少。茲據日本農務局之統計，示其比率，有如次表：

剪定形式 栽植比率

第八十七圖 喬木之實況



十五年乃至二十年間，其收穫量，頗行減少矣。

根刈釐定式 六三、〇%

中刈釐定式 一六、七

高刈釐定式 六、六

喬木式 一三、七

第三項 樹齡老幼

收穫依樹齡而不同，恰如吾人之體量然，在幼小時較少，強壯時代，逐漸增加，至衰老時代，再行減少。以根刈釐定式言之，栽植後，由第四五年起，約十年間，其收穫量為最多，以後因連年剪伐之結果，致樹勢漸次衰弱，約栽植後，

法枝野樹老 圖八十八第



其收穫量，仍能依然無大變化，且可連續保持之，即再經年月，亦不減少。

第四項 收穫時期及方法

桑葉由春蠶期發芽，以迄晚秋落葉，其間如飼育蠶兒，均可收葉，以故收穫之時期長時，其收穫量，自然隨之而增加，惟量雖增加，而價值却與之相反，乃逐漸減低，日本長野縣蠶業學校，關於此項，曾作調查，時係春蠶期，品種為鼠返，錄其結果，有如下表：

以中國罕式及秋田式等剪定形式言之，最初收穫，約在栽植後第六七年，較之根刈，多需年月，須俟樹形整定，條數發多時，始能漸次增加其收穫量，但因樹勢衰弱之時期，遠較根刈者為遲，故栽植後，雖經過二〇——二五年間，

齡別	一株桑葉量	一株桑葉量比率	桑量增加比率	桑量價值比率
一齡	五四、八 ^錢	二七、六%	一、〇 ^倍	一、〇〇〇 ^圓
二齡	九四、八	三八、八	一、七	〇、五八八
三齡	一三五、八	四〇、六	二、五	〇、四〇〇
四齡	一六四、〇	四二、六	三、〇	〇、三三三
五齡	一〇三、〇	四四、六	三、七	〇、二四三

至收穫方法不同，而其收穫量，亦互相差異，刈條法收穫量最多，摘芽法次之，摘葉法收穫量最少。如就摘葉法言之，採取法收穫量最多，葉柄摘法次之，銀杏摘法收穫量最少。就摘芽法言之，全芽摘法收穫量最多，摘芯法則較少。

第五項 芽數及發條數

桑樹於不同品種中，其收穫量有多少之差，已如前述，即同一品種，栽植於同一條件之環境中者，收穫量亦未能盡同，語其原因甚多，茲舉其主要者如次：

1. 節間距離之長短。
2. 發條數目之多少。
3. 枝條伸長之長短。
4. 不發芽之多少。
5. 枝條先端梢枯之程度。
6. 葉片面積之大小。
7. 開葉數目之多寡。

此外於發芽時期中，花穗之多少，與桑葉發育，亦有關係，因有以上數種原因，遂致收穫量，易生差異也。

第六項 總收穫量與各部之比例

桑葉收穫量，易為上述數項所左右，而生差異，惟我國各蠶業機關，對此嚮乏試驗與調查，至每畝平均產量如何，更少統計之發表，大概成林桑園，培養佳良者，每畝收穫量，約十五至二十担，

中庸者十担左右，少者亦有五六担。

春蠶期之收穫量，有枝條、新梢、及葉片三部之區別，此三者之比例，雖因收穫時期，及桑樹品種等，而有差異，然大體言之，有如左表：

(一) 總收穫量 (100%)	
枝條量	四五%
新梢葉量	五五%
(二) 新梢葉量 (100%)	
新梢量	二五%
葉片量	七五%

由右兩表觀之，可見新梢葉量，佔總收穫量五五%，而新梢葉中，淨葉片量，又佔七五%，故實際能供蠶兒飼料之淨葉量，僅佔總收穫量四〇%內外而已。

第八節 桑園間作物

第一項 栽培上之注意

桑園中利用土地，栽培各種間作物，殊為有利之舉，惟以間作物種類之不同，有利者固屬不少，然亦有能阻害桑樹之發育，致桑園經營上，反蒙莫大損失者，故栽培間作物時，總以與桑樹之發育無害，且能使農家經濟獲利者，為最關重要。茲將桑園間作物栽培上應注意之點，分舉如下：

1. 與桑樹發育無害者。
2. 桑葉繁茂，與間作物發育，係交互性質者。
3. 間作物之管理及收穫上，無須特殊手數，且與養蠶之最盛期無衝突者。
4. 煙草及除蟲菊等有害間作，宜避免之。
5. 比較能生育於日蔭者。

第二項 間作物之種類

間作物依風土而不同，更依桑樹剪定法收穫法等，而生差異，例如高刈喬木等高幹桑園中，可種植比較能生長者，而根刈低幹之桑園中，不適於伸長，故宜種植矮性者，如蔬菜類。

依桑樹收穫法而不同者，如春蠶專用桑園，夏秋期間，不摘條葉，桑園中日光既難透射，通風

亦不佳，作物生育，殊感困難，故宜於落葉後，栽培冬作。反之，如夏秋期摘葉之桑園，日光及通風均佳，收穫後，即可栽培，故桑葉收穫之時期不同，而間作物之種類，亦不同也。

間作物之種類甚多，茲舉其主要者如次：

1. 食用間作物：

荳類、麥類、馬鈴薯、蘿蔔、蔬菜、青芋、蕎麥、胡蘿蔔、甘藷等。

2. 肥料用間作物：

青刈大荳、蠶荳、紫雲英、豌豆、苜蓿等。

3. 工藝用間作物：

苧蔴、葉藍、茶、荏、棗種等。

4. 觀賞用間作物：

福壽草。

5. 藥用間作物：

黃蓮

6. 材用間作物:

桐。

普通機械學

第四編

桑之環境

第一章 桑樹與氣候

第一節 乾濕

新鮮桑葉中，約含有八〇%以上之水分，一經摘採，即漸凋萎，可知氣候乾濕，對於桑樹生活上關係甚大，良以桑樹之攝取養分也，端賴根部，此等養分，概係無機物質，必須溶解於水中，始被吸收，由導管經莖幹而達枝條，終於葉面，與由氣孔所吸收之二氧化碳，行同化作用，製出種種滋養分，以供給生活上之需要，是以氣候過乾，水分不足之地方，桑樹因養分吸收缺乏，遂不能完全其發育。

氣候過濕之地方，與桑樹生活上，亦有不良之影響，蓋水分過多，則桑園內易患陰冷，葉面之蒸騰作用遲緩，體內水分，流動較慢，吸收養分之滲透作用，難以暢達，結果桑樹發育，自不能向榮而繁茂，是以桑園中，如排水不良，或水分配置不當之地方，易使桑樹發育不齊，或樹勢有偏倚之現象。

桑為陽樹，如栽植於陰濕卑濕之地，不但發育不良，且易遭霜凍之害，故栽培桑樹者，如欲其發芽較早，枝葉繁茂，及收穫量豐多等，首宜選擇溫暖高燥之地方也。

第二節 寒暖

植物發育，與溫度寒暖，有密切之關係，此盡人皆知，不僅桑樹為然也，桑樹之發育溫度，大概以華氏七〇——八〇度為最適，其耐寒性，雖較強大，但寒暖無常，或變化激劇時，亦易使桑樹生理上發生障害，例如在寒冷地方，時屆早春，氣溫漸高，桑芽萌發，倘天候驟寒，或遭遇霜雪，其梢芽枯萎，即不能抵抗矣，惟樹木長成以後，其耐寒力遠較幼苗為強，故寒冷地方，已成木之桑樹，被凍

害者少，而刈桑與苗木，則較易也。

氣候寒暖，對於桑樹發育，影響固大，然亦各有得失，大概在氣候溫暖之地方，桑樹之發育佳良，時期較長，任何種類，及各種剪定形式，大都適宜，故在品種選擇上，及接剪技術上，皆較便利，且每一年中，可摘葉養蠶數次，於桑葉收穫量上，亦較增多，惟弊在暖地桑樹，易罹病害與蟲害，倘不注意防除，輒難遂其發育，致栽植未久，反變成荒廢之桑園。

在寒冷地方，栽植桑樹者，其經過情形，適與上述相反，即桑樹之發育緩慢，時期短促，發芽既遲，落葉又早，對於養蠶回數，不能增多，每年中桑葉收穫之總量，自較減少，且須選擇能耐寒性之品種，以適應其環境，否則早春發芽，每遇晚霜，晚秋落葉，易遭早霜，均足使桑樹生理上，大受傷害。惟病害蟲害，較暖地者為少，是其優點耳。

寒地植桑，弊多利少，且刈桑尤易罹凍害，故經營桑樹者，除選擇品種外，更須注意剪定之形式與回數，凡回數多者，其害必重，故寒地桑樹，最好養成留枝或輪伐等式，且輪伐者，可於疏枝時所得之葉，用以供夏秋蠶之飼料，俾一年中，亦能行一回以上之收穫，於桑葉產量上，既可增加，於

蠶業經營上，獲利自多矣。

第三節 光線

生長於陰暗地方之植物，概無葉綠素，全體黃白，枝葉細小，鮮有能滋盛而持久者，桑樹亦然，此何故哉？日光使然也，蓋日光為一般植物發育生長之要素，同化作用，所以能行使者，全賴有日光之力，倘無日光，則二氮化碳，莫由分解，碳素與根部吸收之養分，自難化合而變成植物生長上之滋養物，既不能維持生長作用，更莫由增長其體質，此植物所以柔弱黃白，而終歸於死亡也。

日光之重要既如此，吾人經營桑園，自然宜努力誘導，務使全園透射，俾桑樹平均發育，滋盛期長，否則陽光不足，發育難茂，或僅由一方斜射，致枝條成畸形之發育，向日光射來一方者，伸長繁盛，背者枝條瘦細，葉先黃落，現象參差，不利莫甚！

桑園雖宜使日光充分透射，然事實上，往往亦多有困難者，又貴乎因地制宜，妥為調節，庶荒廢瘠土，可以變成繁茂之桑園。最普通者，約有下之數項：

一、桑園地形與日光照射之關係

栽植時期相同，株間距離相若，苗木發育等大，所培植之桑園，自相差無幾，惟以地形不同，遂致發育迥別，而南者，因獲日光之透射，故發芽概早，生長迅速，而桑葉收穫量，亦較豐多，反之，栽培於向北地方，因受日光之照射最少，故發芽遲，生長慢，收穫量少，適與而南者相反，此栽桑者，所以首貴乎選擇地形也。惟以霜害言之，則而北者，普通較而南者為少，亦宜注意及之。

而東與西，雖亦互有長短，然遠不若南北相差之甚，普通而東者，紅日初昇，即受日光之照射，故溫度易生激變，較之而南者，發育稍遲，而霜害亦多，而西者，中午以後，即有日光，照射之時間頗多，光線之溫度概暖，故桑樹之發育較良，而霜害亦輕。

二、桑園位置與日光照射之關係

日光照射於桑園，不僅依地形而生差異，即位置各別，亦未能盡同，普通近村落之地方，或在村落南面者，受同樣日光之照射，而桑園中之氣候，比較溫暖，故桑樹發育較早，生長較速，收穫管理，均較便利，且霜害亦輕微，宜栽培早生桑，俾供稚蠶期飼育之用。反之，桑園位置，距離村落過遠

者，或在村落背後者，雖受日光之照射相同，其氣溫終較前者爲低，致桑樹發育較差，而霜害亦甚。桑園位置，如在山坡或傾斜過甚之地方，受日光之照射，多則多矣，然又必須因地之位置，作成階段，否則高處土壤，易向下方崩落，肥料亦分，混雜流下，沖洗淨盡，無所蓄存，因之高處瘠瘠，易遭旱害，天然土地，莫能利用，是又不可不注意者。

三、栽植疏密與日光照射之關係

桑園中桑樹栽植之疏密，與日光照射之多寡，關係亦切，普通過於密植者，桑樹成林後，各株發生之枝條，容易互相交錯，梢葉層疊，空隙絕少，致日光照射，難以充分，結果不但桑樹發育，不能健全，更足促助病蟲之繁殖，蓋桑喜高燥，而菌蟲則嗜卑濕，凡日光不能充分透射之桑園，其間概多陰鬱濕潤之狀態，氣溫低時，易成陰冷，氣溫高時，便釀蒸熱，陰冷者桑樹之發育遲緩，蒸熱者桑葉之品質惡變，兩者均爲育蠶者所忌避，且鬱悶蒸熱之環境中，病菌害蟲，繁殖均易，危險尤多。

栽植過密，弊害既多，而距離過疏，亦非全利，蓋過疏者，園中空隙寬廣，日光充分透射，溫暖亦較增高，在日光照射上，可謂有百利而無一弊，但空隙過廣，雜草易生，土地面積，徒多耗費，於栽桑

經濟上，又弊多而利少，故栽培桑樹者，務宜使其各株距離，疏密得當為要。

第二章 桑樹與土質

第一節 土壤類別

土壤由其組成之不同，種類各別，極爲複雜，惟一般農業上使用之土壤，其中成分，可概括言之如下：

1. 各種岩石及其分解程度互異之細粒。
2. 動植物體腐爛後所生之有機物。
3. 水分。

4. 各種微生物（細菌、微菌等類）
5. 各種氣體。

一般土壤，語其成分，均不外乎右之五種，惟以其配合狀態，乃有極複雜之名稱，嚮來土壤學中，關於命名之方法甚多，然歸納之，可分為下之三種：

1. 由土壤機械的組成而分者。
2. 由土壤成因與堆積狀態而分者。
3. 由地質學的基礎而分者。

第一項 由土壤組成之分類

此法乃將土壤，先行機械的分析，嗣根據其結果，而分別命名之方法也。當土壤分析時，先依其組成，分作下之各部，並命名稱：

直徑二耗以上之部分

礫及角礫

直徑二——〇、二五耗之部分

粗砂

直徑〇、二五——〇、〇五耗之部分

細砂

直徑〇、〇五——〇、〇一耗之部分

微砂

直徑〇、〇一耗以下之部分

粘土

土壤因上述細土中，含有粘土分量之多寡，更可類別之，而分別命其名稱如下：

粘土一二、五%以下者

砂土

粘土一二、五——二五%者

砂壤土

粘土二五——三七、五%者

壤土

粘土三七、五——五〇%者

埴壤土

粘土五〇%以上者

埴土

以上所述，如砂之含量，達三分之二以上，由細砂及微砂組成者，則於土性之名稱上，冠以細字，例如細砂土或細壤土等是。又埴壤土及埴土之輕鬆者，則冠以輕字，例如輕埴壤土或輕埴土。

等是。

原土中依礫及角礫含量之多寡，更有以下之用語：

礫及角礫五——一〇%者 含有

礫及角礫一〇——三〇%者 富於

礫及角礫三〇——五〇%者 頗富於

礫及角礫五〇%以上者 礫土及角礫土

礫及角礫分量略等者 複礫土

原土中依腐植質含量之多寡，更有以下之用語：

腐植質二——五%者 含有

腐植質五——一〇%者 富於

腐植質一〇——二〇%者 頗富於

腐植質二〇%以上者 腐植土

此外尚有種種由名稱與用語合成者，即除土性原有名稱外，先冠以關於含礫量之用語，更冠以關於腐植之用語，茲示數例如下：

1. 含有腐植及礫之細砂壤土。
2. 富於腐植含有礫之埴壤土。
3. 富於角礫之腐植土。
4. 富有腐植之礫土。

第二項 由土壤成因與堆積之分類

土壤由其成因與堆積之狀態而分類者，可大別為殘積土，泥炭土及運積土等之三種，分述如下：

一、殘積土

岩石經過風化作用後，日積月累，變為土壤，惟其位置未動，並非由他處移來者，故有殘積土之名。

二、泥炭土

泥炭土，乃由濕窪地方，或淺水湖沼，其中植物體經腐敗後，生成之物質，混有多量者，此種土壤，大都仍殘有植物之形體，如植物體殘留極少時，又名之爲黑泥土。

三、運積土

運積土中，如細分之，更可區別爲崩積土，扇狀堆土，水積土，風積土及火山性土等之五種，分述如下：

1. 崩積土 崩積土，乃岩石之碎粒，及其風化物，依重力之作用，而向下崩落所成者，此等土壤，多存在傾斜之山麓，或懸崖之下方等處，堆積狀態，多係斜面，或呈半圓錐狀，內部構造，頗爲複雜。

2. 扇狀堆土 扇狀土，乃因山間大雨，由其傾斜深谷處，向平地或河川澆流，水中混有多量岩石之碎粒，流至下方，速度減緩，遂成此種土壤，堆積狀態，多傾斜擴展，狀如扇形，故名，其內部構造，頗似崩積土，就中如傾斜度特甚者，又名之爲錐狀堆土。

3. 水積土 水積土者，乃由水力搬運堆積所成土壤之總稱，就中如細分之，由河水積成者，名曰

河成水積土，由海水積成者，名曰海成水積土，由湖水積成者，名曰湖成水積土，然無論河也，海也，湖也，其水邊之平地，大半屬於此土，故觀其斷面，多成爲層狀，惟語其重要者，厥推河成水積土，例如洪涸地（洪水氾濫時，浸沒之地）及三角洲等，多屬之。

4. 風積土 風積土，乃由風力吹颺，逐漸墜落，所積成之土壤，例如海濱或河口之砂丘砂及飛砂等多屬之。

5. 火山性土 火山性土，乃由火山爆發時，噴出於陸上或水中之物質，逐漸堆積，所成土壤之總稱，就中如細分之，由粗大之火山噴出物積成者，謂之火山層土，由火山灰或火山砂積成者，謂之火山灰土，由火山爆發時，噴出泥流，往往混有大小之岩屑，所積成者，謂之火山泥流土。

第三項 由地質學上之分類

欲知土壤由何種母岩所構成，在地質學上，多將母岩名稱，冠於土性之上，例如花崗岩質砂壤土，粘板岩質埴土，及流紋凝灰質壤土等是。又如屬於沖積層之土壤，稱爲沖積土，屬於洪積層之土壤，稱爲洪積土，是亦依地質學的基礎，而分類者也。

第二節 宜桑土質

桑樹之與桑園，亦猶夫蠶兒之與蠶室也。蠶室構造如何？大足左右蠶兒之發育，已見拙著普通養蠶學中矣。而桑園土質如何？直接影響於桑樹發育，間接影響於繭絲品質，其利弊較之蠶室，殆尤過之而無不及。且桑樹為深根植物，倘表層淺薄，土質惡劣，決難遂其發育。此栽桑者，所以須選擇桑園之土質也。

第一項 選擇要件

土壤種類之繁多，業如前述，其中何者宜桑，殊有鑑定之必要。大凡植物之所以能發育滋盛者，必有其基礎之物質，物質唯何？當不外乎陽光、空氣、溫度，及各種可溶性無機物等。就中前三者，隨氣候而轉移，後者乃土壤真正之價值，故選擇土壤時，宜注意下列之要件：

1. 可溶性無機物（植物養料）之含有量多者。
2. 性質佳良，不過偏於酸性或鹼性者。

3. 組織柔美，富於養分之吸收力者。
4. 表土深厚，下層（心土）土質佳良者。
5. 各種有害物質（游離酸，亞酸化物等）之含有最少者。
6. 土壤之理學性質（如吸熱性，保水性，粘着性等）佳良者。
7. 有益之微生物（如根瘤菌，固氮菌等）之含有最多者。
8. 便於桑樹生根者。
9. 排水佳良者。
10. 耕耘容易者。

第二項 適宜土質

上述數項要件，如能完全具備者，當然為栽桑上最適宜之土質，然事實上，往往難如吾人之理想，故不得不擇其次焉者而用之，大凡具備上述要件愈多者，其土質亦愈佳，反之，愈少者，其土質亦愈劣。

以土壤種類言之，栽桑最適宜者，厥推花崗岩系之壤土，或砂質壤土等，沖積土次之，至粘土等，則非其所宜，惟此等不適宜之土壤，如能施以人工改良法，則瘠薄土地，亦未始不可以利用之而植桑，容於次節述之。

土質適否，不僅左右桑樹之發育，更能影響繭絲之品質，例如砂土或礫質砂土中所栽培之桑樹，其葉片充實，葉質佳良，發育迅速，且因土質排水佳良，故產生之葉，皆滋養分多而水分較少，以之飼蠶，則蠶體瘦小，繭形亦小，但蠶兒之體質強健，絲量多而質美，故蠶種製造專用之桑園，以此等土質為最宜，反之，粘土或粘質壤土，以其組織堅緊，排水較差，致所產生之桑葉，概水分多而滋養分少，以之飼蠶，則蠶體肥大，繭形亦大，但蠶兒之體質虛弱，絲質亦劣，宜避之為妥，至壤土、沖積土，及砂質壤土等，則位居上二者之間。

第三節 土質改良法

土質改良法者，乃於不適宜栽桑之土質，施以人工處理，改善土壤理化學的性質，藉以增進

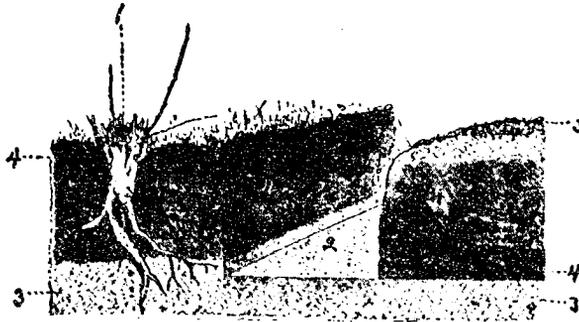
其生產力之方法也。普通開墾荒蕪山野而栽桑，或荒廢桑園，欲行改植者，多利用此法，將來蠶業推廣，桑園擴展，墾荒植桑，日見推行，則此等方法使用之機會，自必隨之而增多，茲簡述其主要者，如次：

一、燒土法

荒山原野，開墾植桑，其改良土質最適用之方法，厥惟燒土法。時期宜在冬季草木枯凋以後，方法可先築一圓筒形之大土窠，然後伐木掘根，收葉拾草，翻起表土，一併放置於窠中，引火燒之，燒後，妥爲勻拌，撒佈於土地之全面即可。

行此法時，雖土壤中之養分，易有全部燒失之虞，然燃燒後，如能施用多量之堆肥，或栽培豆科綠肥，增加土中之腐植質，亦無大礙，且能獲以下之效益：

1. 土壤中病菌害虫，以及雜草種子，均可藉火力而殺滅。
2. 草木之根莖，燒化爲灰後，土壤即容易分解。
3. 土壤之理學的性質（粘質）可藉火力而改善。



- 1. 桑株
- 2. 深耕之溝
- 3. 心土
- 4. 表土

- 4. 土壤中有毒物質，可藉火力而消除。
- 5. 燃燒草木之灰燼，亦可供桑樹之養料。

二、深耕法

此法亦為土質改良上所通用，即將表土與心土，互相轉換之方法也，時期宜在晚秋落葉後，或冬季農閒時行之，深淺視表土厚薄及桑株大小而定，如第八十九圖所示，普通以一尺五寸內外為度，方法因地而異，如係平原草地，可用機械耕，如係荒廢桑園改植者，可用人工，先掘出老樹，而翻耕之。

行此法時，如係表土淺而心土粘之土

地，其效果甚大，即普通土壤，而行深耕者，亦能獲以下之利益：

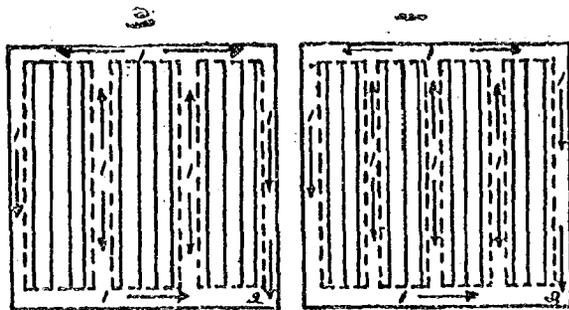
1. 深耕能使土壤鬆軟，並促進心土之風化。
2. 深耕能使表土增厚，擴大生根之場所。
3. 深耕能使土壤之保水性增大，而減少旱害。
4. 深耕能埋沒雜草之種子及宿根，而減少其害。
5. 深耕能使桑樹之病菌及害虫等物，埋沒而殺滅。

三、客土法

客土法，在土質改良上，亦甚普通，即由他處搬運種類互異之土壤，使其混和，藉以改善其性質之方法也。時期宜於秋冬兩季行之，方法即須搬運已可，例如砂質土壤，可於秋冬之季，搬運溝底富於腐植質之泥土，撒佈於地面，迨翌年春耕時，與表土混和之即可。如係粘質土壤，可依法用砂土客入改良之。

行此法時，手續簡便，任何粘土或砂土，凡性質偏於一方面者，均可適用之，而獲以下之效益：

解圖水排渠明 圖十九第



點線表示明渠

2. 排水口

1. 渠流

二、每隔四畦開一渠者

一、每隔三畦開一渠者

1. 客土能隨吾人目的，配製適當之土壤。

普通栽桑學

二七八

2. 客土能改善土壤理學的及化學的性質。

3. 客土能使土壤中游離酸等，中和而消除。

4. 客土能促進土壤中有機物質之分解。

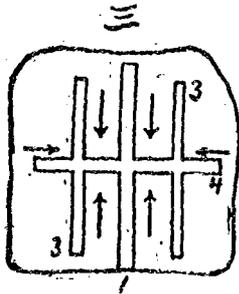
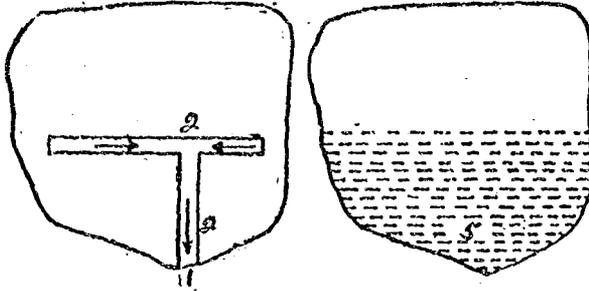
5. 客土能使土壤鬆縮適宜，俾根可充分發育。

四、排水法

桑園土地，最忌陰濕，其弊害已見前述，故排水法者，即排除此等過剩之

解圖水排渠暗 圖一十九第

第四編 第二章 桑樹與土質



- 一、二、濕地之假定
三、全面濕潤者
1. 排水口
2. 渠溝
3. 支渠
4. 幹渠
5. 濕潤地

水分，使陰濕土地，變成乾暖之方法也。因桑樹係深根植物，故地下水，如高在三四尺以內時，即宜行此法，以排去之，而在卑隕低窪或多雨之地方，則尤關重要。

施行此法，首宜設渠，渠有兩種，設置於地面者，稱為明渠，築造於地下者，稱為暗渠，兩者各有利弊，蓋明渠築造簡單，工資較

省，然土地面積，多不經濟，渠底水易停滯，雜草叢生，菌蟲潛伏，渠邊容易崩壞，修理費甚鉅，且事實上，地下水之排除亦較難，故桑園中排水，以築造暗渠爲宜。

暗渠築造於地下，（如第九十一圖所示），普通深四尺左右，可用石礫、竹籬、及樹枝等爲材料，其配置方法與深淺，宜視地形土質及含水量之多寡而酌定，總以能防止雨水之注入，及促進地水之流動者爲佳。

五、其他改良法

以上四種，乃土質改良法中，比較普通者，其他尙有所謂灌溉法，施肥法及化學中和法等，皆係於特殊之土質中，所施行者，例如瘠薄荒土，可施以堆肥，落葉，及糞穉等，或播種綠肥，以謀土中腐植質之增加，灌溉便利之地方，可導入流水，俾其中養料沉澱，如在沿海有鹽害之處，亦可藉灌溉而洗刷之，然後再施以有效肥料。又如土壤性質，偏於酸性者，可施以石灰或草木灰等，偏於鹼性者，可施以石膏或酸性肥料等，如此救濟改良，則無處不可植桑矣。

第三章 桑樹與肥料

第一節 施肥之必要

一切植物，其生育也，無不由外界攝取種種之物質，所謂植物營養上之十元素者，即碳、氮、氧、硫、磷、鉀、鈣、鎂等是也，此等元素，均為植物生長時，不可或缺之營養物，如任缺其一，則植物必難望充分其發育而成長，反之，如一種元素量過多，其他元素量不足時，亦妨礙及植物之生長，如斯植物生長上，所需要各元素最低限度之分量，謂之養分最少律。

桑樹一植物也，其發育自必需要上述諸元素，為其營養物，且須受養分最少律之限制，自無

庸論，然土中之水分，存量無限，其鐵、硫、鎂等，含量亦多，且此等元素，植物原需要無多，故乏不足之虞，但氮、磷、鉀、三元素，土壤中之來源，既屬有限，而桑樹之攝取，量反獨多，一經幾次摘葉伐條後，則此等元素，即逐漸減少，易告缺乏，欲償其所失，端賴施肥，此施肥之所以必要也。

氮、磷、鉀，既為肥料中最重要之元素，故普通均稱此三者，為肥料中之三要素，此等既關重要，又易為桑樹所吸收而減耗，所以桑園中，吾人應勤施肥料，彌補其流失，以恢復其地力，且肥料成分中，尤宜注意氮、磷、鉀三者之含量，他如石灰及有機肥料等，有時亦須施用，若以改良土質性狀為目的者，則有機肥料，尤為緊要。

第二節 肥料三要素

肥料之成分，雖有種種，其最要者，厥推氮、磷、鉀，普通稱為肥料之三要素，茲分示如次：

一、氮素

氮素有促進植物發育，並繁茂其枝葉之效，故又稱為葉肥，對於以需葉為目的之作物，如桑

樹等，尤有多施之必要。惟過量濫施時，反易使枝幹軟弱，一遇狂風暴雨，輒多倒伏之虞，故對於施用分量，不可不注意及之。

二、磷素

磷素能助長植物種實之發育，同時又能促助植物之成熟，而增進其葉質，茲將磷酸肥料對於桑樹之效能，列舉如左：

1. 磷酸肥料，能促進桑葉之發育，使其成熟較早，頗適於早蠶及稚蠶之用。
2. 磷酸肥料，能充實種實，改良品質。
3. 磷酸肥料，能增進桑葉之品質，供原蠶兒之良好飼料。
4. 磷酸肥料，能強固植物體，增加桑樹對於病害之抵抗力。

三、鉀素

鉀素，日本稱爲加里，爲構成桑葉纖維之必要物，以其能使枝幹之組織密緻，故又稱爲莖肥，茲將鉀素之普通效能，列舉於後：

1. 鉀素能使果實之色澤及風味良好。
2. 鉀素施用於稻田，不僅增加其收穫量，且能使米質充實，澱質良好。
3. 鉀素施用於煙草地，能使其葉大而薄，並增加其燃燒性。
4. 鉀素能增加甘蔗甜菜中之糖分，及其澱粉量。
5. 稻及蘿蔔等，如鉀素不足時，易生褐色之斑點。

以上所述三要素，對於各種作物，均極重要，而桑樹為需葉之作物，其宜多施鉀素肥料也，固不待言，然如欲使其強健發育，品質改良，則磷素與鉀素二者，亦宜施與相當之分量。至各種作物，施用此等肥料時，究有若干分量，為作物所吸收，則又依肥料之種類，及作物，氣候，土質等，而生差異，據各方試驗報告，其利用比率，大約如下：

肥料類別	利用率
氮素肥料	六〇%
磷素肥料	一〇—三〇%

第二節 石灰

酸性土壤，不適於植物根之發育，而妨礙其生長，尤以年年種植綠肥之土地，易釀此害，蓋綠肥鋤入於土中，當分解時，輒發生有機酸類，遂使土壤，變成酸性，欲除此害，最好施用石灰，以中和之，是故石灰者，除直接能供給植物之養料外，尚有種種之間接效益者也。茲摘錄之，有後之數條：

1. 石灰能改良土壤理學的性質，如粘重土壤，施用石灰，能使其輕鬆膨軟，輕砂土壤，施用石灰，能增進其粘着性，使富於養分吸收力及保水力。

2. 石灰能增盛土壤中有益微生物之生育，如腐敗菌，硝化菌等，繁殖佳良，可使綠肥及廐肥之分解加速。

3. 石灰能使土壤中之不溶解礦物成分，變為可溶解性，如土壤中施用石灰時，則其中不溶解性之鉀磷等，即變成能溶狀態。

4. 石灰能使土壤中阿母尼亞態之鹽類，充分其利用。
5. 石灰能保持土壤中之水溶性磷酸，並防止其流失。
6. 石灰能使土壤中之有害物，變為無害，如土壤中因有腐植酸及其他酸性物等，多呈酸性，而石灰能中和之，使其無害。

7. 石灰能阻礙病菌及其他有害細菌之繁殖，故能預防病害。

8. 石灰能促進土壤中有機物質之分解。

以上數條，均為石灰間接之效能，倘施用得當，俾土壤理化學的性質，均賴以改良，有益微生物，能繁衍其生育，利益甚大，然過於濫用，亦有莫大之弊害，茲摘錄之於次：

1. 過用石灰，能使地力瘠薄，消耗養分。
2. 過用石灰，能使土壤失於輕鬆。
3. 過用石灰，能使心土凝結，表土淺薄。
4. 過用石灰，能使生產物之品質，變為粗惡。

第四節 肥料配合上之注意

肥料配合，爲施肥上最應注意之要務，倘配合不得其當，非特空費勞力，徒損經濟，抑且失去施肥之目的，然因肥料之種類及其性質等之不同，其配合情形，遂生相當之差異，有者於混合後，能增進其功用，有者於混合後，反損失其效力，有者絕對不能混合，如施肥時，須分作先後二次，其間並須隔離相當之時日，茲將不可混合之肥料，條舉於後，並以第九十二圖表明之。

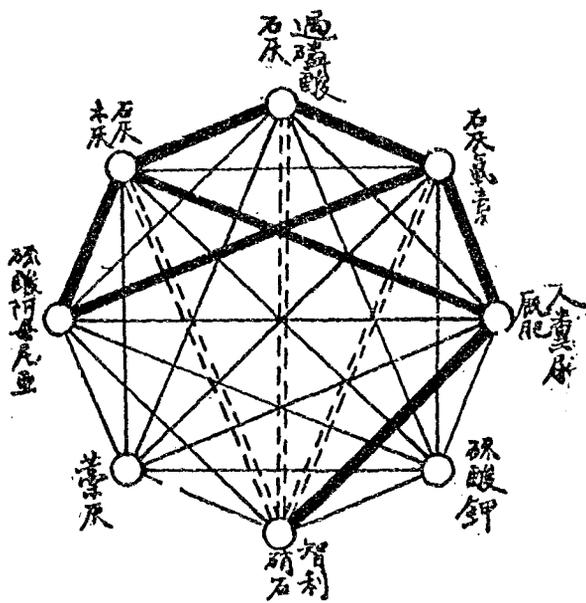
1. 人糞尿與硫酸阿母尼亞混合，或石灰與木灰混合時，則起分解作用，揮發阿母尼亞，而損失氮素。

2. 智利硝石與過磷酸石灰混合時，則硝酸態氮素，變爲過氫化氮素而損失。

3. 廐肥與智利硝石混合時，則硝酸態被分解，而損失氮素。

4. 石灰及木灰與過磷酸石灰或重過磷酸混合時，則水溶性磷酸，變成不溶解性之磷酸三石灰。

解圖示指合肥料肥 圖二十九第



不能混合者
 混合不能久置者
 可以混合者

5. 石灰氮素(含有游離石灰)與過磷酸石灰混合時,則磷酸變成不溶解性。
6. 智利硝石與石灰或木灰混合時,經久放置,則固結成塊狀。
7. 智利硝石與過磷酸石灰,決無適當之混合,故不可同時施用。

第五節 肥料種類

肥料之種類,依各地情形,而稍有不同,肥料學中,多詳之矣,沿海地方,多有魚肥及海草類等之特種肥料,深山谷間,多有落葉及雜葉類等之特種肥料,然除海岸及山間以外,大體言之,搗云均無大差異,其分類之方法甚多,而以肥料之來源、成分、性質、及效能等項為普通,茲分述之如左:

一、依肥料之來源而分類者

1. 動物質肥料 此類肥料,隨處能得,且最安全。
如人糞、尿、蠶糞、沙、鳥糞、廐肥、及堆肥等屬之。
2. 植物質肥料 此類肥料,除油粕類外,亦易獲得者,且富於有機質,頗能改良土壤理學的性質。

如油粕類、葉稈類、及生草類（綠肥）等屬之。

3. 礦物質肥料 此類肥料，除草木灰外，概須購入者，施肥之努力容易，惟多偏質，故須注意土性。

如硫酸阿母尼亞、智利硝石、過磷酸石灰、硫酸鉀、及草木灰等屬之。

二、依肥料之成分而分類者

1. 氮素肥料 此類肥料，其成分中，含有氮素量為最多者。

如人糞尿、油粕類、及硫酸阿母尼亞等屬之。

2. 磷素肥料 此類肥料，其成分中，含有磷量為最多者。

如過磷酸石灰、及骨粉等屬之。

3. 鉀素肥料 此類肥料，其成分中，含有鉀素量為最多者。

如草木灰、及硫酸鉀等屬之。

三、依肥料之性質而分類者

1. 有機質肥料 此類肥料，其中含有有機物質者。

如糞尿類、魚肥、蠶糞、綠肥、及粕類等屬之。

2. 無機質肥料 此類肥料，其中不含有有機物質者，

如硫酸阿母尼亞、智利硝石、及石灰等屬之。

四、依肥料之效能而分類者

1. 速效性肥料 此類肥料，於施用後，其效果發生甚速者。

如腐熟糞尿、硫酸阿母尼亞、過磷酸石灰、及硫酸鉀等屬之。

2. 遲效性肥料 此類肥料，於施用後，其效果發生較遲者。

如堆肥、糞穉類、及骨粉等屬之。

五、依肥料之製造而分類者

1. 天然肥料 此類肥料，概為農家之生產物，到處易獲得者。

如人糞尿、廐肥、堆肥、草木灰、及綠肥等均屬之。

2. 人工肥料 此類肥料，多係工業之副產物，即市場上所販賣者。

如粕類、智利硝石、硫酸阿母尼亞、石灰、骨粉、及過磷酸石灰等均屬之。

第六節 桑園重要肥料之性狀

第一項 自給肥料

自給肥料云者，即農民自家生產肥料之謂也，如人糞尿、蠶糞沙、厩肥、堆肥、及綠肥等類，不需經濟賤置，而天然生產者，此類肥料，概富於有機物質，不僅能直接供給桑樹之養分，且有改良土質及促進有益微生物繁殖之效能，又因其成分少而容積大，即多量施用，亦無大害，故普通桑園之施肥，以此類肥料為最多，茲簡述其性狀於後：

一、人糞尿

人糞尿者，即吾人排泄之糞與尿混和而成者也，我國農民，素用為蔬菜園中之主要肥料，其成分中，約含有氮素〇、五七%，磷素〇、一三%，鉀素〇、二七%，新鮮之人糞尿，當分解時，往往發生有毒作用，故不宜直接施用，須經貯藏，待其充分腐熟後，始較穩妥，然貯藏時，如不得當，其

阿母尼亞態，又易發散而逸失，故宜注意下列數點：

1. 人糞尿須貯藏於陰冷之處，坑上宜加蓋木板。
2. 人糞尿為速效性，須用作追肥，並宜加水稀釋之。
3. 人糞尿施用後，宜即覆土，藉免阿母尼亞之逸散。

二、糞糞沙

糞糞沙者，即蠶兒排泄之糞與殘桑葉糖等，混合而成者也，此種肥料，為養蠶家自然之生產物，普通飼育一錢蠶量之蠶兒，可生產二百四十斤，其新鮮物之成分，約含有氮素一、四四%，磷素〇、二五%，鉀素〇、一一%，糞糞沙中，往往混有各種病菌之孢子，倘任意堆積，則孢子容易飛散，而使蠶病傳染，危險甚大，故施用者，宜注意下列數點：

1. 糞糞沙宜妥為堆積，藉免醱酵時，阿母尼亞之逸失。
2. 糞糞沙宜貯藏於坑中，多注水分，覆以泥土，使其充分醱酵。
3. 糞糞沙須藉醱酵之熱力，殺死病菌，而後施用。

三、廐肥

廐肥者，即牛馬排泄之糞尿與糞類混合而成者也，我國農民，素用為作物之主要肥料，其成分因牛馬而稍有差異，大概馬廐肥中，約含有氮素〇、五九%，磷素〇、三六%，鉀素〇、四九%，牛廐肥中，約含有氮素〇、四八%，磷素〇、一四%，鉀素〇、六四%，前者腐敗迅速，酸酵時，熱度較高，故稱熱性肥料，後者適與前反，故稱冷性肥料，牛糞馬糞，性質既有不同，故施用者，宜注意下列數點：

1. 廐堆中有效成分，容易揮發，故須貯於低溫日蔭之處，並宜敷鉅屑或細土於其上，藉以防止其逸散。

2. 粘質冷濕之土壤，宜施用馬糞廐肥。

3. 砂質乾燥之土壤，宜施用牛糞廐肥。

四、堆肥

堆肥者，即由廐肥人豕雞糞等動物性肥料，與雜草，葉稈，落葉等，混合堆積而成者也，我國農

家，以此爲最普通之肥料，其中成分，因混雜各種物質之程度，而無一定，大約含有氮素〇、五〇——〇、五八%，磷素〇、二六——三〇%，鉀素〇、五〇——〇、六二%，此等肥料，多富於有機物質，能改善土壤之物理的性狀，且以其含有適當成分，故桑園肥料中，堆肥爲最重要之一，普通於春秋二季用之，施作基肥，容後節述之。

其他尙有草木灰及綠肥等，亦爲農家自給之肥料，然草木灰多混入於堆肥中，鮮有單獨用者。綠肥之效能及方法甚多，容另章述之。

第二項 購入肥料

購入肥料云者，卽非農家所生產，而需經濟向他處購入之肥料也。如智利硝石，過磷酸石灰，硫酸阿母尼亞，及油粕豆餅等，大半爲無機礦物質，容積既小，攪運亦便，功效迅速，故施用者多，惟多偏性肥料，且缺乏有機物質，若連年施用，則地力有減薄之虞，故桑園施肥，用者甚少，茲簡述其性狀於後：

一、智利硝石

智利硝石，即硝酸鈉，為一種礦物性肥料，以其原產於南美洲之智利國，故有智利硝石之名，其成分中，含有氮素量甚富，約達一五——一六%左右，此種肥料，多係粉末，便於攜帶，因其富於吸濕性，故須注意保藏，施用時，宜選擇酸性土壤，因智利硝石為鹼性肥料故也。又以其為速效性，易被植物根攝取，而難為土壤所吸收，故施用時，宜防暴雨，而免流失。

二、過磷酸石灰

過磷酸石灰，亦為一種礦物性肥料，其成分中，含有磷酸量甚多，約達一七——一八%左右，此種肥料，亦為速效性，以其呈強酸性，不宜直接施用，否則不但與作物有害，且易使土壤變成酸性，最好與鹼性肥料混合（石灰例外），而後施用，惟過磷酸石灰中，往往含有夾雜物甚多，易使可溶性過磷酸石灰，變成不溶性之磷酸，又不可不注意及之。

三、硫酸阿母尼亞

硫酸阿母尼亞，亦為一種礦物性肥料，其成分中，含有氮素量甚多，約達二〇%左右，此種肥料，效性亦速，呈強酸性，不宜單獨施用，否則易使土壤，變成酸性，最好能與智利硝石及硫酸鉀等

混合施用，較爲穩妥，但不能與石灰混合，因兩者相遇，其中阿母尼亞揮發，致氮素容易損失故也。又硫酸阿母尼亞，無吸濕潮解性，故貯藏較便，且施用時，須與水混和，而作液肥用。

四、油粕豆餅

油粕豆餅，爲油坊壓榨之副產物，其成分中，含有氮素量甚多，約含氮素七%，磷素一%，鉀素一、五%，以其含有磷素鉀素量較少，故宜與草木灰混用之。此種肥料，當施用時，須先磨成粉碎，混入糞尿中，或和水貯於缸中，待其充分腐熟，而後施用，桑園肥料中，油粕豆餅，頗關重要，且功效亦甚大，容後節詳之。

他如魚肥、鳥肥等，以施用者少，姑略。

第七節 施肥時期

施肥時期，適當與否，於肥料功效之大小，極關重要，然其適期，則又依氣候、土質、桑樹栽培之目的，與夫肥料之性質等，而生差異，大概堆肥腐肥等遲效性肥料，施肥之時期宜早，自桑樹落葉

後，以迄發芽前，皆可施入。反之，如人糞尿，硫酸阿母尼亞，及智利硝石等，速效性肥料，其施肥之時期宜較遲。否則一失其適當時期，非但肥料之效力減低，而吾人亦徒費勞力，有損經濟，故不可不注意也。桑樹施肥之時期，普通多分為春肥，夏肥，及冬肥三種，更有所謂芽出肥者，其時期如第九十三圖所示。茲分述於下：

圖三十九第 桑樹施肥時期指示圖



肥基
(料肥性較遲)



肥出芽
(料肥性較速)

一、春肥

桑園中春季施入之肥料，稱為春肥，春肥多於二三月頃施下之，就蘇省而言，如江南地方，溫暖較早，可於二月間施入，而江北等處，溫暖較遲，可於三月頃施入，斯時氣溫尚甚寒冷，桑樹仍在休眠狀態，宜施用基肥，即速效性肥料，如廐肥，堆肥，及大豆餅等。道氣溫昇高，桑樹漸欲發育，自樹液流動初，以

迄發芽前，則宜施用追肥，即速效性肥料，如硫酸阿母尼亞，及人糞尿等，以促進其發芽，故又稱為芽出肥。惟芽出肥施用量過多時，易生柔軟多曠之桑葉，不適用於稚蠶用，且易罹霜害，故宜注意。

二、夏肥

桑園中夏季施入之肥料，稱為夏肥，夏肥多於六七月頃施下之，當春蠶期剪伐枝條後，新芽伸長達一尺乃至一尺五寸時，為夏肥施下之適期，由此時期以迄落葉前，為桑樹發育最旺盛之時，需用養分亦最多，且此時期之發育如何，與翌年春蠶期之收穫量，關係甚大，故宜施用人糞尿及過磷酸石灰等速效性肥料。惟此時氣溫已甚高，肥料分解迅速，故綠肥、大豆餅、及堆肥等遲效性肥料，亦可施用之。夏肥時期，不宜過遲，否則時至晚秋，仍多發生嫩葉，易受霜害，及寒氣之侵襲，而影響於翌春之發芽，故宜注意。

三、冬肥

桑園中冬季施下之肥料，稱為冬肥，冬肥多於十一月至十二月間施下之，因斯時天氣寒涼，故又稱為寒肥，冬肥關係於桑園地力之基礎，故為最重要之肥料，普通均以遲效性肥料，如堆肥，

腐肥、及落葉等爲主體，俾於冬期間，漸次吸收。

四、芽出肥

芽出肥者，乃欲使發芽齊一，及促進早日開葉，所施下之肥料也。芽出肥施肥之時期有二，一爲早春樹液流動之時，一爲春蠶期剪採以後，前者稱爲春期芽出肥，約四五月頃施下之，後者稱爲夏期芽出肥，於新芽伸長六七寸許施下之，兩者均係於發育旺盛時，施以速效性之肥料也。

第八節 施肥方法

施肥方法，依施肥之時期，肥料之種類，以及桑樹剪定之方法等，而稍有差異，然大體言之，均宜注意施肥之位置，深淺，及方法等三者，茲分述之：

一、施肥之位置

施肥位置，概以畦間或株間之中央爲最適，普通約於離株幹七〇——一〇〇厘米處，掘溝施肥，間亦有於接近株際施肥者，則殊非所宜，蓋桑樹之吸收養分，其吸收力最大之部分，厥惟根毛

及細根，而此等多離開株之遠方，倘肥料施於株際，致原有細根，失却吸收之本能，而使根際更簇生多數之細根，如此現象，障害甚大。

二、施肥之深淺

施肥深淺，當依桑樹栽植之深淺，及土質種類肥料性狀等，而隨之差異，凡桑樹栽植深者，其施肥亦宜深，淺者亦宜淺。粘質土壤，施用堆肥廐肥者，宜較深，約七八寸乃至一尺左右，砂質土壤，施用液肥者，可稍淺，約二三寸乃至半尺左右。又已腐熟及分解速之肥料，施肥宜深，而未腐熟及分解遲之肥料，施肥宜淺。此外如以氣候分時，暖地施肥宜深，寒地宜淺。

三、施肥之方法

位置深淺，既經選定後，無論土質如何，肥料如何，總宜掘起小溝或小穴，施入肥料，上覆以土埋沒之，勿使曝露於日光風氣中，致損失肥料之成分與效力，惟堆肥與廐肥等，倘腐熟不充分，或尚未腐熟者，則不宜施入過深，且一時勿覆厚土於其上。

第九節 施肥量

桑園施肥之目的，原為彌補土壤失去之養分，藉以恢復其地力，故施肥量之多寡，應視桑樹每年自土壤中奪取各元素之分量為標準，然氣候之寒暖，及土質之優劣等，亦有關係，例如砂質土壤，降雨較多之地方，養分易於流失，其施肥量，應較桑樹實際所攝取者，略為增加，庶免不足之虞，然究有一定限度，如超過此限度時，縱令肥料多施，亦不能使桑葉收穫量增加，故吾人於桑園施肥量計算上，應使其適合此限界，為最關重要也。

桑園施肥量，固宜根據其全收穫物中所含有各肥料要素之分量，為其計算之標準，然桑樹收穫物之成分，又因桑樹品種，栽培方法，及剪定形式等，而莫一定，茲據各方試驗之結果，示其兩例如後：

例一 桑樹之成分百分中

收穫物別

氮素

磷素

鉀素

例二 桑樹之成分百分中(日人鈴木川瀨兩氏分析七種桑樹之結果)

收穫物別	氮素	磷素	鉀素	水分
桑之枝梢	〇、五〇%	〇、〇八%	〇、四五%	
桑之新梢連葉柄	〇、四三	〇、〇八	〇、四六	
桑葉	〇、九〇	〇、二三	〇、四九	
桑之新梢及葉	〇、七八	〇、一二	〇、四八	
刈桑全體	〇、六四	〇、一〇	〇、四一	
桑葉	一、二一%	〇、二三%	〇、五五%	七四、三〇%
新梢	〇、四九	〇、一四	〇、四七	七八、〇九
桑條	〇、三三	〇、一一	〇、三五	七一、四七

上列兩表,各元素之分量,均係自桑園土壤中,奪取而來者,故施肥量,應從桑園之收穫總量上,按各部之成分計算之,例如桑園一畝,其春蠶期之收穫量,為兩千斤,秋蠶期摘葉量為四百斤,

假定收穫物中，爲葉五條，新梢一之比例，則收穫物兩千斤中，葉一千斤，條八百斤，新梢兩百斤，其中所含氮磷鉀之分量，與秋期摘葉四百斤中，所含有三元素之分量，總計如下：

收穫物別	收穫物量	元素		
		氮素	磷素	鉀素
春蠶期	葉	一〇〇〇	一九三六	三六八
	條	八〇〇	四二二	一四一
秋蠶期	新梢	二〇〇	一七一	四〇
	摘葉	四〇〇	七四四	一四七
總計	二四〇〇	三二七六	六九六	一八三一

由上表觀之，可知一畝桑園，每年春秋二季，收穫兩千四百斤者，須由土壤中，奪取氮素三二七六錢，磷素六九六錢，鉀素一八三一錢。故每年須施以相當之肥料，藉以償其所失，否則地力將漸衰退，而收穫量亦隨之減少也。

準上表所示，則每畝桑園，一年中應施肥之數量，已有相當標準矣，惟以各種肥料中，成分互

異，故施用時，須妥加配合，以期適合其需要，否則勞力經濟，均將徒勞而無益矣，茲舉數例，以供參攷：

第一組 每畝應施各種肥料組合表

肥料種類	時季	數	量	氮	磷	素	鉀	素
堆肥	冬肥	一二〇〇	斤	一〇三三	四〇三二	錢	一一五二	錢
人糞尿	春肥	五六三		五〇七	一一八		二四三	
大豆餅	夏肥	一六八		一五二三	三四一		六六一	
合計		一九三一		三〇六三	八六二		二〇五六	

第二組 每畝應施各種肥料組合表

綠肥	夏肥	一二〇〇	斤	一一一三	錢	一五一	錢	一四〇一	錢
人糞尿	春肥	一一六二		一三〇一		二四二		五〇〇	
大豆餅	夏肥	一一八		一一七四		二三七		四四一	

合計

二四八〇

三五八八

六三〇

一三三四二

第三組

每畝應施各種肥料組合表

智利硝石

夏肥

一六三

斤

三一八四

錢

過磷酸石灰

春肥
夏肥

二五斤
又二三兩

二二斤
又二三兩

七〇二

錢

硫酸鉀

夏肥

二一斤
又二〇兩

三一八四

七〇二

錢

合計

二一〇兩

斤

三一八四

七〇二

錢

一八二六

錢

第四組

每畝應施各種肥料組合表

大豆餅

冬肥

二六六

斤

二七九二

錢

五六五

錢

一〇四八

錢

人糞尿

春肥
夏肥

五六三

五〇七

一一八

錢

二四三

錢

藥灰

夏肥

七六

二五一

二五一

錢

五四七

錢

合計

九〇五

三二九九

九三四

錢

一八三八

錢

第十節 施肥上注意要點

關於桑園施肥之時期，方法，及數量等，已分別見諸前節，茲更將關於施肥上應注意之要點，列舉如左：

一、須注意養分之最少律

此不僅桑樹爲然，卽凡百植物，亦莫不如是，倘各種成分中，任缺其一，其他雖多，亦不能代應，故施肥時，首宜注意十元素配合之適量，而氮磷鉀三要素，則尤關重要。

二、須注意肥料配合

肥料之配合，如不適當，或逸散其成分，或惡變其性質，不僅損耗肥料之數量，抑且貶低其價值，對於桑園，皆有害而無補。

三、須注意土壤之性質

土質不同，對於肥料分解之遲速，及攝取量之多寡，均有差異，例如砂質土壤，吸收力弱，可施

以遲效性有機質肥料，粘質土壤，吸收力強，且分解作用較遲，可施以速效性肥料，並宜分數回施下之。

四、須注意當地之氣候

溫暖多雨之地方，一時不能施與多量之肥料，須分數次施肥，而在寒冷高燥之地方，却適得其反，且依氣候不同，而肥料之分解有遲速，故又須知兩者之關係。

五、須注意作物之吸收量

作物因種類不同，其吸收肥料之數量，亦互相差異，桑樹之吸收量，以氮素為最多，故宜施與氮素較多之肥料。

六、須注意作物之種類

桑樹為需葉植物，以氮素肥料為必要，豈科植物，以鉀石灰為必要，莖根菜類之植物，則以磷酸肥料為必要。

七、須注意肥料之種類

堆肥，綠肥，大豆餅等，爲速效性肥料，故宜用作基肥，而智利硝石，人糞尿，硫酸阿母尼亞等，爲速效性肥料，故宜用作追肥，或芽出肥。

八、須注意施肥之方法

硫酸阿母尼亞，智利硝石等，須加水使其溶解，然後施下，大豆餅，菜子粕等，須使其粉碎，魚肥，蛹粕等，須混以土粒，然後施下。

九、須注意肥料之混合

各種肥料，有能混合者，有不能混合者，有能混合而不宜經過長久之時日者，故當混合時，首宜注意及之。

十、須注意肥料之反應

硫酸阿母尼亞與過磷酸石灰配合時，成酸性肥料，不宜施用，可與碳酸鉀配合，而中和之。

十一、須注意肥料之分量

各種肥料中，含有成分，其比率既異，施肥量自宜隨之而不同，例如智利硝石，含有氮素量爲

一五%，而硫酸阿母尼亞，則含有二〇%，其使用量，當然不能相同。

十二、須注意施肥之適當量

依作物種類之不同，各有其施肥之適當量，而桑樹之適當量，須符合氮、磷、鉀三者之比率，即氮素五，磷素一，鉀素三是也。

十三、須注意施肥之時期

施肥時期，既有春肥、夏肥、冬肥之別，而各期又有其適宜之肥料，故宜注意，勿使錯誤其時期，否則減少肥料效力，更易有引起其他障害之虞。

十四、須注意肥料之價值

蠶業為營利事業之一，當須注意經濟，而肥料又為栽培桑樹所必不可缺少之重要物，故須擇其價廉而效力大者，最為適當，至肥料之比價，以氮五，磷一，鉀一為普通。

第十一節 綠肥法

第一項 綠肥之利益

桑園中施種綠肥，能獲經濟的利益，已經各學校暨機關實驗證明，而無疑義矣，尤以桑樹爲需葉植物，需要氮素肥料較多，而綠肥之奏效更大，茲將其主要之利益，條舉如左：

1. 費用極小，效力宏大，經濟上利益莫甚。
2. 不容易購得肥料者，可以利用綠肥。
3. 缺乏堆肥厩肥等有機質肥料者，可以利用綠肥。
4. 砂質土壤，一時需要多量有機質肥料者，可以利用綠肥。
5. 桑園距離甚遠，或山坡傾斜之地，肥料搬運困難者，可以利用綠肥。
6. 需要多量肥料改良土質者，可以利用綠肥。
7. 綠肥能防止雜草之繁殖，可以節省中耕除草之作業。
8. 栽培綠肥，需要勞力較少。

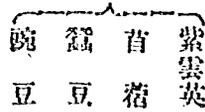
第二項 綠肥之種類

桑園之綠肥，主要者厥推豨科植物，蓋豨科植物之根部，皆生有根瘤，假其中根瘤細菌之作
用，能攝取空氣中游離氮素，製成氮素肥料，對於桑樹之發育，極有利益。依播種時期之不同，示
其種類，有如後表：

(一)夏作綠肥

大豆

(二)冬作綠肥

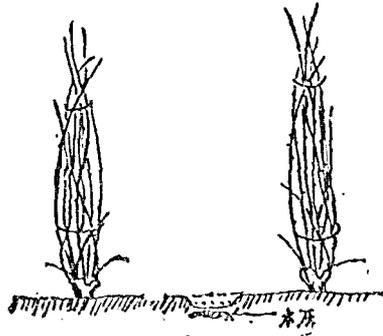


一、青刈大豆

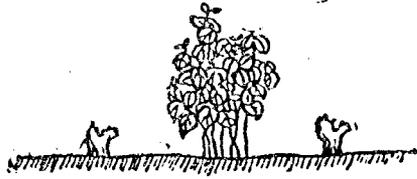
桑園間作綠肥，最普通者，為夏作綠肥，蓋此時播種綠肥，可以使其與桑樹之收穫，發生交互
的關係者也，大豆之生長期，適值桑樹摘葉伐條之時，桑園中日光通風，均甚佳良，天然環境，促進
其發育，故夏作綠肥中，以大豆為最宜。

門地栽豆大櫻桃 圖四十九第

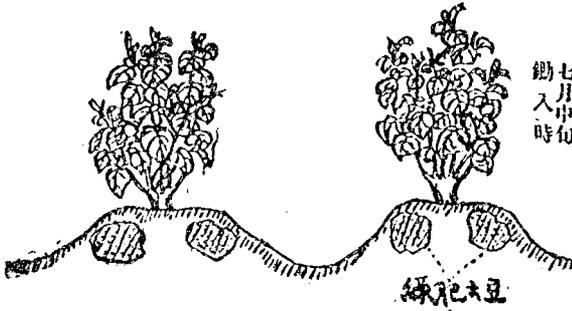
第四編 第四章 桑樹與肥料



四月中旬
播種時



六月上旬
春蠶
期刈伐時



七月中旬
鋤入時

當桑樹剪伐後，新芽漸次發育，斯時大豆恰將開花，以之鋤入桑園，對於桑樹發育，裨益甚大。

惟播種大豆之桑園，其行間距離，宜在五尺以上，否則不但妨礙桑樹之發育，同時亦有害大豆之生長，致難獲良好結果，至大豆無論其種類如何，凡用作綠肥者，總宜妥為選擇，而後使用，選擇時，宜注意具備下列之條件：

1. 須莖幹長大者。
2. 須葉形較大者。
3. 須晚熟而開花期遲者。
4. 須種子顆粒較小者。

桑園播種大豆為綠肥者（如第九十四圖所示），當四月下旬至五月上旬之時，使桑園平坦，先於畦之中央，掘起二寸內外之淺溝，溝底施以木灰，繼將大豆條播之，而覆以土，迨七月中旬，其花初開，可擇晴天，連豆根拔之，排列於桑樹之兩側，約經二三日間，待其乾燥，撒以石灰，而覆埋於土中，此時桑園，恰行夏期耕耘，故宜深耕之，而翻土於根際。

二、紫雲英及苜蓿

紫雲英乃稻田最普通之綠肥，恰如桑園之大豆然，其播種期，普通爲秋播，故春蠶專用桑園，夏秋期間，概不採伐，枝葉繁茂，日光通風，均不充分，頗不適於紫雲英之發芽生育，然夏秋蠶專用桑園，秋期收葉，亦可栽培紫雲英，用作桑園之綠肥。

紫雲英之播種期，以九月下旬至十月上旬爲最適，在寒地者，宜較稍早，可於九月中旬播種，播種時，先翻土於行間，先於中央，用鋤掘起一二寸寬之淺溝，施以基肥，而後播種，暖地及肥沃之土地，播種量宜較少，寒地及瘠薄之土地，播種量宜較多，俟翌年四五月間，約有過半開花時，卽爲收穫之時期，斯時可將紫雲英鋤入於桑樹之根際，撒佈石灰，再覆以土，與青刈大豆同。

苜蓿與紫雲英略同，惟苜蓿在冬期中，受雪霜之害甚少，且對於潮陰及其他病蟲害等，抵抗力甚強，故比較紫雲英栽培容易，栽培苜蓿，分直播及移植兩種，直播者，通於九月中旬，行間每二方尺，掘起徑五六寸之淺穴，穴底撒佈過磷酸石灰或草木灰等，作爲原肥，薄覆以土，播下種子，以是階之，再以燒土，或草木灰混和粗糠，撒佈其上，覆蓋種子亦可。移植者，須先作苗圃，迨十一月中旬，幼苗成長，達二三寸時，卽可用手鉗，移植於桑園中，俟翌年初開花時，施行收穫，苜蓿之收穫期，

較紫雲英稍遲，約五月中旬，始可鋤入，鋤入時，撒佈石灰，翻埋根際，與其他綠肥同。

三、蠶豆及豌豆

蠶豆及豌豆，比較紫雲英，苜蓿等，種子顆粒概大，幼時生育迅速，惟在極寒時，輒易被寒害，故播種期，均宜早而不宜遲，普通兩者皆在十月中旬，與桑園中耕，同時舉行，播種時，先整土於行間，在中央處，掘起幅深各一二寸之小溝，溝底撒佈草木灰，或過磷酸石灰，用作基肥，稍覆以土，再播種子於其上，播種方法有兩種，掘穴播者，稱曰點播，掘溝播者，稱曰條播，收穫量，豌豆少而蠶豆較多，迨翌年四月上中旬頃，下部花已過滿開期，而上部花開放正盛時，即可收穫，蓋此時之收穫量，為最多也，鋤入時，先撒石灰，繼覆以土，亦與其他綠肥同。

第三項 栽培與鋤入之注意要點

綜觀上項所述，栽培綠肥，與桑樹似有不可分離之關係，且經各方實驗結果，已分別明瞭栽培之時期，方法，及其種類矣，茲將各種綠肥之栽培上及其鋤入上，應注意之要點，分示如下：

一、綠肥栽培上之注意要點

1. 桑園行間，其距離宜在五尺以上。

2. 極寒地方，不能栽培豌豆蠶豆時，可栽培苜蓿等爲綠肥。

3. 春蠶專用桑園，秋蠶期不摘葉者，可栽培青刈大豆，秋蠶期摘葉之桑園，可栽培冬作綠肥。

4. 綠肥用種子，宜選擇大粒者，俾收穫量增多。

5. 宜施用過磷酸石灰及草木灰爲基肥，後者數量，宜多至五六倍。

6. 不適於連作者，宜更換土地位置播種之。

7. 紫雲英易罹菌核病，故宜注意。

二、綠肥鋤入上之注意要點

1. 綠肥之生長程度最大者，大抵在開花時期，故至此時期，即宜收穫。

2. 收穫綠肥，宜擇晴天，并須於二三日間乾燥之。

3. 當綠肥腐熟時，發生有機酸，能使土壤，變成酸性，故鋤入時，宜撒佈石灰。

4. 如係砂質土壤，或無機質土壤，可直接鋤入綠肥，不必再撒佈石灰。

5. 如綠肥上受有病菌寄生時，可先撒佈石灰硫黃合劑殺滅之，而後鋤入。

第五編

桑之病害

第一章 桑之病害及病原

第一節 桑之病害

植物與動物同，亦時患各種病害，甚至生命莫保，而中途死亡者，比比皆然，例如桑樹，當罹有萎縮病後，病勢加劇，不僅枝葉細小，且全樹均大為萎縮，嗣漸衰弱，終至枯死，惟此病害，經過緩慢，故屬於慢性病，反之，經過激劇之病害，稱為急性病。又萎縮病，以其不能傳染，故屬於無傳染性病，反之，能以傳染之病害，稱為有傳染性病。

桑樹病害，種類甚多，其發生之部位，亦互有差異，茲將桑樹重要病害之名稱，及其發生之部

位，簡示如下：

一、根部發生之病害

1. 紫紋羽病
2. 白紋羽病
3. 根朽病

二、枝幹發生之病害

1. 胴枯病
2. 芽枯病
3. 瘤腫病
4. 叉枯病
5. 膏藥病
6. 枝枯病

三、葉芽發生之病害

1. 赤澱病

2. 裏白澱病

3. 表白澱病

4. 污葉病

5. 煤病

6. 褐斑病

7. 葉枯細菌病

四、花棋發生之病害

1. 菌核病

五、全樹呈病狀者

1. 萎縮病

第二節 桑之病原

桑樹病害，雖有上述之多，如語其病原，概可分為內因與外因之兩大類，分述如左：

一、內因 內因者，一名素因，乃原因於桑樹體質者，即桑樹先天的，對於某種病害，有易感受之性也，故其內因程度，依桑樹品種及其個體強弱等之不同，而生差異，例如日本品種中，如小牧、細江、及九紋龍等，具有易罹萎縮病之內因，可為明證。與內因相反者，即為抵抗病害侵襲之能力，此種性質，謂之免疫性，凡品種具有免疫性者，謂之耐病性品種，例如日本品種中市平、及十文字等，對於萎縮病，具有極強之免疫性，又其明證也。

二、外因 外因者，乃由桑樹體外襲來之病原之總稱也。外因之種類甚多，且均顯明，有原因於生物寄生者，有原因於非生物寄生者，茲簡單說明如次：

1. 生物寄生的病原

(a) 寄生植物 如細菌及菌類等。

2. 非生物寄生的病原

(b) 有害動物 如昆虫類中之尺蠖、蚜蟲、桑螟蛾、桑天牛、桑葉蟲、及介殼蟲等。

(c) 日光之過與不足 日光過強，則桑葉容易焦枯，而發生燒病，反之，日光不足時，則桑樹又易發生軟白病，或倒伏病。

(d) 溫度之過與不足 冬季溫度，如過於嚴寒，則桑樹枝條，輒多枯死，又當早春發芽時，氣溫如驟降至冰點以下，則桑樹易遭霜害，惟溫度過高時，炎暑蒸熱，因日光與水濕之關係，又易為諸種病害之誘因。

(e) 水濕之過與不足 土壤中如水濕過少時，則芽葉易於凋萎，釀成旱害，致葉片逐漸變黃而脫落，反之，如水濕過重者，又易引起過濕之害，致桑樹之根部發達，不良組織軟弱，而減少病害之抵抗力。

(f) 土壤及肥料成分不適當 土壤中倘含有有毒礦物，如銅、鉛、亞鉛等之可溶性化合物時，則易引起銹毒之害，沿海地方，土壤中含有多量之鹽分，故易遭鹹害。又土壤施肥，如

氮、磷、鉀、鈣、四成分過偏時，桑樹難望其健全發育，而氮素肥料過偏時，則桑樹徒長枝葉，而減少其耐病性。

(c) 有毒氣體 火山爆發，噴出氣體，工場火車等煙筒中，亦常排出煤煙及氣體，其中多含有種種有毒成分，易使桑樹中毒，就中尤以亞硫酸、氯氣及氯化氫等氣體，為害更甚。

(f) 機械的障害 暴雨烈風，降雹積雪，往往傷害桑樹之芽條，甚至枯死，又如桑園之耕耘除草，桑樹之結束解束，此等作業，亦易使枝條負傷，而為各種病害侵襲之誘因。

(g) 葉條之濫採 葉為桑樹營養上不可缺少之同化器官，若濫加採摘，易陷營養不良之狀態，且不時剪伐枝條，足以刺戟再發力，消耗貯藏之養分，而減殺其樹勢，栽培桑樹，雖以收葉為目的，但如過度剪伐，害及生理，俾萎縮病，容易發生，亦為當業者所不取也。

觀上所述，桑樹病原，實甚繁多，依病原種類之不同，遂釀成徵狀各異之病害，惟病害之發生，多非係一種單純病原，普通均由二種或數種病原，相集而成者，例如桑樹發生某種病害時，一方面固因其本身有易罹病害之內因，另一方面，或因氮素肥料，施用過多，以致枝幹軟弱，或因氣候

作祟，及葉條受傷，以致各種病菌，乘機侵入，種種原因，互相關聯，內應外合，病害遂因之而發生，斯時，各種病原中，其最有力者，稱爲主因，其他則稱爲副因，然無論其孰爲主因，孰爲副因，凡病害劇烈而帶有傳染性者，總不外乎細菌與菌類，茲特分述於後：

第一項 細菌

細菌爲植物性微生物，但不含葉綠素，全體由一單純細胞體所構成，周圍生有被膜，中藏原形質，爲生物中之最小者，欲觀察之，須賴顯微鏡，其大小通常僅一 μ ，內外其形狀有種種，大概以球形、桿狀形、螺旋形、及絲狀形等爲多，桿狀菌中，又有長桿及短桿之分，兩端亦有圓形、橢圓形及切斷狀之別，至螺旋狀細菌，有半回轉呈香蕉狀者，有一回轉呈S字狀者，有多回轉呈捲絲線狀者，有時二個或多個細菌互相連接，而呈連鎖狀者，或多數集合，而呈集團狀者。

細菌多嗜生活於濕地，但在水中，有能運動者，有不能運動者，其能運動之細菌，概具有鞭毛，能營波狀之運動，惟以鞭毛極微，非顯染色，輒難檢出。至鞭毛數目，及其着生部位，則又因種類不同，而無一定，有於菌體一端，着生一根鞭毛者，有於菌體兩端，着生兩根鞭毛者，亦有於菌體一端，

着生一束鞭毛者，更有於菌體周圍，着生數根鞭毛者。

細菌之繁殖，極為簡單，概係分裂繁殖法，即由其本體中央，橫分為二，一個分裂為兩個，再分裂為四個，更分裂為八個，而十六，而三十二，而六十四，次第依幾何級數倍增而分裂，故又名裂殖菌，環境良好時，繁殖極速，迨環境失宜時，即於體內，形成孢子，而停止其生長，孢子周圍，生有厚韌之被膜，對於外界不良之環境，抵抗力極強，雖有危險，仍能保持其生命，倘一旦環境轉變佳良時，則孢子復萌芽發生，而變為細菌矣。

細菌中有一種名氮氣菌者，能自空氣中，直接攝取氮氣而化合之，更有根瘤細菌者，寄生於豆科植物之根部，亦能於土內攝取大氣中之氮氣，而固定之，前編所述桑園綠肥，所以播種豆科植物者，即欲利用此種細菌，以製造氮素肥料者也。

第二項 菌類

菌類亦稱為真菌或絲狀菌，較諸細菌，已大進步，但仍無葉綠素，不能行同化作用，以自造養分，此點亦與細菌相同也。凡菌類皆生有一種營養器官，名曰菌絲，菌絲乃由一單細胞延長而成，

有於其中橫生節膜者，亦有無節膜者，當菌絲生長時，屢多分歧，互相錯綜，而成種種複雜之狀態，有呈塊狀者，有呈束狀者，更有因環境不適，致密緻結合，成爲塊狀之菌核，以增強抵抗力，而保持其生命者。

菌類之繁殖器官，其形態甚多，爲分類學上最顯著之標徵，大概可分爲有性生殖及無性生殖之兩種，茲分述於下：

一、有性生殖

有性生殖法，卽菌類生有雌雄兩種不同之生殖器官，由其交接，而生成孢子。

1. 接合子 由菌絲之先端，生出同形之生殖枝，此等互相接合，而成接合子。

2. 卵子 於菌絲之一部，生雌卵器，及雄精器，經授精作用之結果，而形成孢子。

二、無性生殖

無性生殖法，卽其孢子生成爲無性的，與雌雄兩性，毫無關係。

1. 分生子 分生子，亦稱外生孢子，爲生於擔子梗先端之孢子，其形態因菌之種類不同，而

有球形、橢圓形、卵形、腎臟形、圓筒形、紡錘形、新月形、線形、棍棒形、及星芒狀等之別，擔子梗之形狀亦不一，有僅爲簡單之棍棒狀者，有數多分歧而成樹枝狀者，亦有集合一束，而成草帚狀者。

2. 內生孢子 內生孢子，亦稱囊孢子，乃生於子囊內之孢子，下等菌類之子囊中，生有孢子數較多，高等菌類之子囊中，孢子較少，且常有一定，普通多係二、四、六、八等，子囊有直接生自營養菌絲之上者，亦有生於子囊殼內者，子囊成熟，卽行開裂，孢子彈出，隨風散佈，菌類卽賴以廣播而傳染。

第二章 根之病害

第一節 白紋羽病

病原菌 *Rosellinia necatrix*, Berlèse

一、寄生狀況

本菌寄生於桑樹之根部，爲害甚大，他如桃、李、杏、苹、葡萄、櫻桃、蠶豆、芍藥、及馬鈴薯等，亦均有被其侵害者，桑園土質，如富於腐植質而帶潮濕者，尤易發生，且本菌之寄生，係侵性病，故桑園一經發生本病後，倘不嚴加防除，欲絕除此病，頗爲困難，誠桑樹病害中最可恐怖之一也。

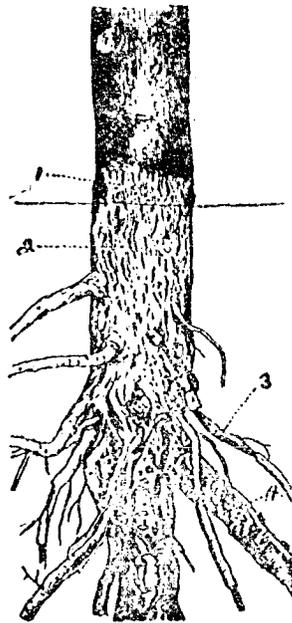
木菌初以菌絲襲侵鬚根，迨腐朽後，次第及於粗根，菌絲纏絡於根部表面，成白綿狀，其露出於地面，而常與空氣接觸者，則變為鼠色，或灰褐色，多數菌絲集合，成爲菌絲束，纏繞於桑樹根部，遂相遞傳染。

桑樹被害後，逐漸衰弱，發芽力減少，葉芽伸長緩慢，至夏秋間，遂即變黃而脫落，冬季一遇嚴

寒氣候，易生枯死之枝條，不數年間，全株即陷於枯死之慘狀。當桑樹枯死後，木菌菌絲，仍能繼續生存，或擴散於土壤中，非經充分消毒，絕對不能補植。

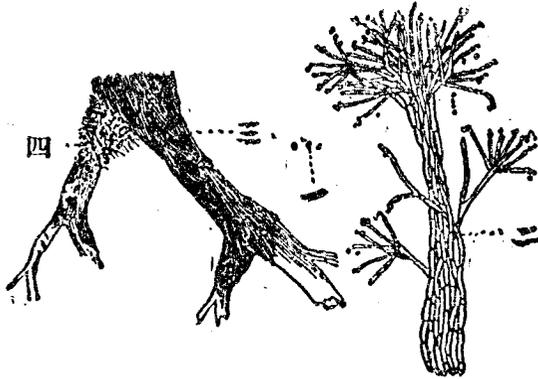
二、病菌形態

圖五十九第
根桑之樹羽紋白蠟



- 1. 菌絲膜
- 2. 菌絲束
- 3. 根之外皮腐爛
- 4. 菌核者

白紋羽菌病 圖六十九第



- 一、孢子
- 二、擔子梗
- 擴長者
- 三、菌核
- 四、擔子梗
- 叢生之
- 狀態

本菌在分類學上，屬於子囊菌類中之球果菌科 (Sphaeriaceae)，其菌絲極細，色白，有數多節膜，每節之一端，生有木菌固有之洋梨形膠膜部，屢各個分離，而成厚膜孢子，以供其繁殖之用。菌絲束先纏繞於根之表面，呈白色，或灰白色，更侵入於根之內部，貫穿皮層，而達形成層，以腐蝕之，並侵害其木質部，久之，則根部腐朽，組織柔軟，全部消失，終僅殘餘一鞘狀之栓皮而已。

本菌之繁殖器，當病株完全腐朽，或營養菌絲衰弱時，始漸形成，其最初發現者，為担子梗，着生於菌絲膜上，亦有着生於菌核上者，担子梗每數多密集，成為束狀，其先端着生卵形無色之孢子，即分生

子，極易脫離。子囊殼着生於根之表面，普通於地下二三寸處，腐朽根部，可以檢出，子囊殼概為球形，由內外二層所構成，外層黑色，堅如炭質，內層無色，含有子囊，子囊為圓筒狀，具有細長之柄，囊內含有梭狀孢子，普通為八粒。

三、防除方法

1. 本病多發生於濕地，故潮濕之桑園，須厲行排水。
2. 發見病株後，立即掘出，將細根斷片，悉數拾集，並加以適當薪柴燒棄之。
3. 病株周圍，掘起二三尺深之遮斷溝，以防止其蔓延。
4. 病株掘出後之桑園，須用二硫化碘殺菌劑，施行土壤消毒，以殺滅土中殘留之病菌。
5. 病勢輕微者，桑樹可不掘出，惟須削除被害之根部，並以石灰殺菌劑消毒之。
6. 本病菌亦有由苗木傳播者，故栽培苗木時，須逐一仔細檢查，倘疑有罹病者，可以二〇%石灰乳劑浸漬消毒之。
7. 本病菌既能於桑樹外，又寄生其他植物之根部，故亦宜注意及之。

第二節 紫紋羽病

病原菌 紫紋羽病菌 (*Helicobasidium mompa*, Tanaka)

一、寄生狀況

本菌寄生，頗與白紋羽病菌相似，除桑樹外，他如梨、桃、櫻桃、蘋果、葡萄、松、杉、茶、大豆、及馬鈴薯等之根部，均能寄生，桑園土地，如係潮濕或排水不良者，其發生亦較易。

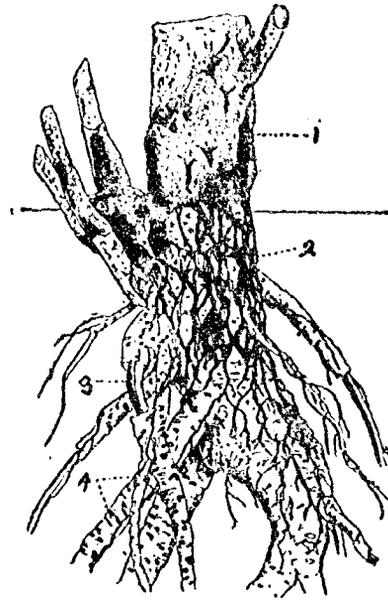
本菌最初侵入處，為新根組織柔軟之部分，根被害後，即失去緊張力及其光澤，由黃褐色，漸變為黑褐色，嗣後次第蔓延，進達於粗根，形成紫色之菌絲束，如木綿絲狀，傳佈於根之表面，而蔓延之。

被害根之外皮，與健全根不同，蓋健全根為黃色，而被害根則變為褐色也。其內部則形成腐之部分，先被侵害而變色，次及其他組織，外部木栓層，與中央木質部，腐敗較難，故其他部分，雖已全被腐蝕，而上述兩部，仍能殘存其形骸，根部既被害後，其枝條之發育，即顯著不良，次第衰弱，

至枯死，然亦有更生新根，保持生命，俾得殘喘至數年或十數年間者。

桑樹罹病後，生

根桑之病羽紋紫濕 圖七十九第



- 1. 菌絲膜
- 2. 菌絲束
- 3. 根之外
- 皮腐爛
- 內部木
- 質露出
- 者
- 4. 菌核

存之久暫，依土壤性質，及樹齡老幼等，而生差異，乾燥地方生存較久，而潮濕地方則反之，老樹發生木病者，呈慢性症狀，生存較久，而幼樹苗木，

則稍帶急性，枯死較速，纏繞於根部表面之菌絲束，相集而露於地上，并擴及幹之基部地面上，形成紅紫色紋羽狀之菌絲膜，當五六月之交，即於其表面，生長子實層。

二、病菌形態

菌羽枝柴 圖八十九第



1. 孢子

2. 担子囊

本菌在分類學上，屬於担子菌類中之木耳菌科 (Teliophoraceae)，其侵入桑根組織中，吸收養分之菌絲，即營養菌絲，帶黃褐色，內部含有細粒狀之脂肪，其形狀及粗細，與他種菌絲，顯然不同，且不規則，直徑之變化亦大，此菌絲竄入細胞間隙，附着細胞外面，吸收養分，以營生活。

生存根部表面之菌絲，即生育菌絲，帶紅紫色，其細胞內，生大空胞，由數多菌絲之結合而成，菌絲束，菌絲束有呈長絲狀者，亦有綜錯分歧，而呈網狀者，其構造中央部分，較為緊密，漸向外方，次第稀疏，至外緣時，殆如游離之菌絲，肉眼觀之，若毛羽然。

本菌結實體，為紅紫色之皮膜狀，生於樹幹之基部，

接近地表，并橫佈於周圍之地面上，其發達者，可分為五層，即扁平層，扁平上層，緯絲層，子實下層，及子實層等是，子實層存在於結實體之外面，由駢列之担子囊所組成，每担子囊，均為無色圓筒狀，生有三個節膜，分為四胞，向一方彎曲，自各胞之凸面，挺生小柄，柄之先端，着生孢子。

三、防除方法

1. 本病菌既能寄生於各種植物，故當開墾山林栽培桑園時，宜注意選擇無病毒存在之地。
2. 苗木如被本病菌寄生者，栽植後，漸次繁殖，終釀大害，故當栽植時，如發見有可疑者，宜即將患部切去，或施行全部消毒，至苗木消毒法如下：

(a) 1% 硫酸銅水溶液中，浸漬一時間。

(b) 20% 生石灰水溶液中，浸漬一時間。

(c) 千分之一昇汞水溶液中，浸漬一時間，再用清水洗之。

3. 桑園中如發生本病時，病株與健株，宜分開使其隔離，並於病株周圍，掘起遮斷溝，以防止向外部傳染。

4. 病株治療法，可先掘出病株之根，切斷其被菌絲侵害之部分，並撒佈消毒液，而以無毒土壤覆蓋之，至消毒液，普通用 10% 福爾買林水溶液即可。

5. 全園桑樹，如均被病害蔓延時，宜悉數掘起而燒却之，並改種小麥及玉蜀黍等，可以無慮。

如在灌溉方便地方，可變作水田，播種稻作，尤較有利。

6. 罹患本病後之土地，至少須經過四五年，待病原菌完全滅絕後，始可栽培桑樹。

7. 其他方法，可參攷白紋羽病之防除法。

第三節 根朽病

病原菌 根朽病菌 (*Armillaria mellea*, Vahl.)

一、寄生狀況

本菌亦如上述二菌，不僅寄生於桑樹之根部，他如山毛櫸、樅、赤松、白楊、桃、李、梨等，亦能被其侵害者，其分佈甚廣，殆遍及歐洲之全部，而美、亞、非諸洲，亦均有其蹤跡。

桑樹被害後，其葉片即變黃而脫落，次第衰弱，遂致全株枯死，被害季節，以春期發芽後為最多，被害後之根部，殆完全腐爛，故易拔起。本菌菌絲，與白紋羽病菌同，不現於根之外面，而生存於組織內，但寄生久之，則於腐爛根部外皮之裂縫間，露出黑色之根狀菌絲束，或擴佈於土壤中，根

狀菌絲束，恰如針金狀，當其蔓延於土壤中，而與他桑樹根接觸時，即再侵入而寄生之。

桑樹被害程度，依土壤性質，及發育狀態等，而生差異，一般在濕地者，病害之傳播速，病樹之枯死早，反之，在岡陵乾燥地方，病害較為緩慢，樹勢衰弱者，被害較重，反之，強健者被害較輕。罹本病枯死之桑樹，置於夜間，有放出磷光之特性，日本呼為月夜木，法國呼為水銀。常九十月之交，由病株根際，或根狀菌絲束之一端，簇生黃色之叢，此即本菌之結實體，以其無毒素，故可供諸食用。

二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於担子菌類中之菌蕈科 (*Agaricaceae*)，其菌絲先由根之形成層，侵害韌皮部及皮層部等之組織，在木質部者，主由射出髓，侵入於內部，而以蔓延於木質導管中者為多，數多菌絲，結合成束，而存於木質部與皮部之間者，名曰皮下菌絲束，概係白色而扁平，由表皮裂隙間，伸入而入於土壤中之菌絲束，名曰地中菌絲束，概為黑色之蔓狀，有細小之分歧，頗不規則，其構造頗複雜，由皮部，皮下組織，及髓部所組成。

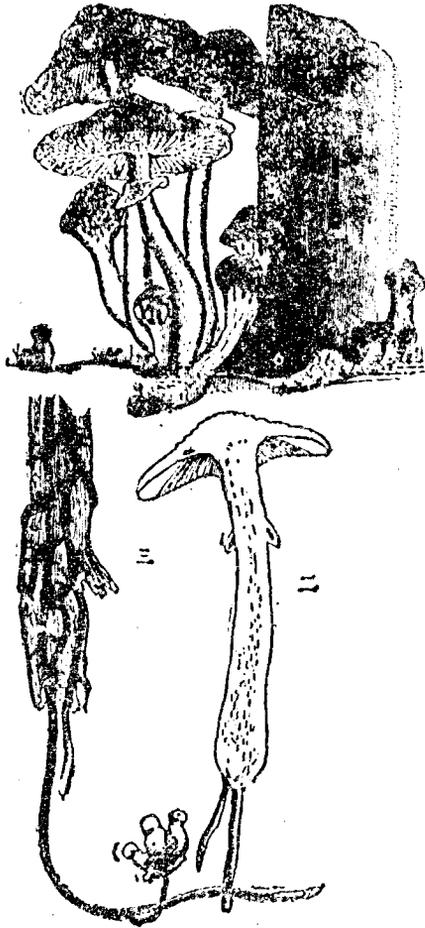
本菌結實體，可分為菌傘及菌柄之二部，菌傘初為圓錐形，老熟時，則略帶扁平，更於外緣部，

生數個缺裂，成張傘狀，全體呈蜜黃色，並散布有褐色之細鱗，頗不規則，菌傘下面，有輻射狀之菌褶，菌褶外部，蔽以子實體，內部為髓，子實體為囊狀之側絲與担子囊混合而成，担子囊之頂端，突出四個角狀之小柄，其先端各著生一個無色卵形之孢子。

一 結實體(菌傘與菌褶)

二 結實體之縱斷面

三 發芽菌根之一部



菌柄爲黃色圓柱狀，基部稍粗，略呈褐色，上部具有白色之菌輪，菌柄之內部，爲海綿狀物所充實。

三、防除方法

1. 掘起病株，並搜集其附近土壤中之根狀菌絲束，一同燒棄之。
2. 於病菌之周圍，掘開深溝，以防止根狀菌絲束之蔓延。
3. 發病之土壤，施行消毒，休閑或輪作等法，以防其再發，與白紋羽病，紫紋羽病同。
4. 秋季可採集其結實體（菌叢），供諸食用，以防孢子成熟後之飛散。
5. 土壤中水濕過多時，木菌蔓延甚速，故桑園中須厲行排水。
6. 木菌除桑樹外，其他草木，亦能寄生，故須注意及之。

第二章 枝幹之病害

第一節 胴枯病

病原菌 胴枯病菌(*Phoma riphonia*)

一、寄生狀況

寒地栽桑，積雪特多，氣溫過低，極易發生本病，故人多有疑本病為受寒而致者，在日本有凍枯、寒枯、雪枯、及雪燒等諸俗名，實則本病發生，仍係由一種菌類寄生而起，不過桑樹經霜雪寒凍受傷後，俾本病菌容易侵入寄生耳。

本病多於早春雪融後，即三月下旬乃至四月上旬頃，始漸發現，最初於離地甚近之條幹上，

生油浸性之暗色病

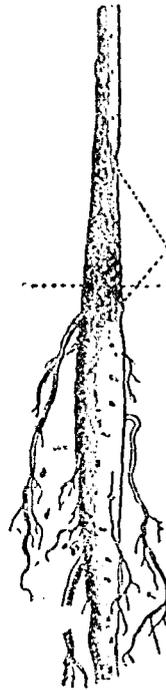
斑，尤以芽之周圍為

最多，擴佈成紡錘形，

病斑數目，一條上有

一二個者，又有數十

第一圖 桑樹枯病之條幹



1. 被地面
2. 部分

個密接，互相癒合，成為大病斑，而環繞條之周圍者，至五月中，病斑遂大擴張，帶黃赤色，最易認識。

生有大病斑之枝條，發芽後，或開放數葉後，遮斷樹液之流動，遂致芽葉突然凋萎而枯死，故

又有立枯、棒枯之名，此種枯萎狀態，有僅一枝條者，有達數枝條者，亦有係全樹者，更有傳染劇烈，

致全體桑園被害者。試取一病斑部，而觀察之，均簇生有疣狀褐色之小突起，此乃本病顯著之標

徵，亦即病原菌之繁殖器也。當六七月之交，外皮破裂，露出黑色之頂端，肉眼觀之，恰如被針刺破

之小孔然。

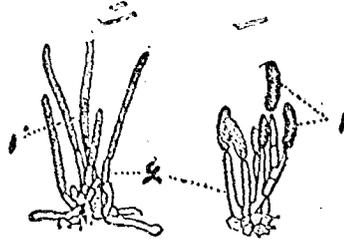
二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於不完全菌類中之子殼菌科 (Sphaerioidaceae)，本菌在研究史中，學說互異，大概發現最普通者，厥惟 *Phoma* 型之分生子殼，間有發現 *Rhabdospora* 型之分生子殼者，惟兩型相混生於一條者甚少，其分生子，有為洋梨形者，亦有為絲狀者。

本菌菌絲，蔓延於枝幹，致被害部分，頰壞變色，其皮層部與木栓層之間，菌絲密集，成為凸透光鏡形之偽柔組織，次第發達，遂形成圓錐形之子坐，穿破外部木栓層，而露出其黑色之頂端，斯時近子坐之底部，生橫裂隙，次第擴大，同時，子實層亦發育於內面，後生一長頸，貫穿子坐之偽柔組織，而開口於外方，如斯分生子殼完成後，其中孢子，亦漸次成熟，時當七月中下旬也。

分生子殼，為扁平形，底部極平，頸部細長，基部粗而先端稍細，子實層多係二五 μ 為多數担子梗所組成，担子梗為短絲狀，各於其先端，着生一個孢子，孢子成熟後，由担子梗上脫落，而游離於分生子殼腔內，分生子為無色之單胞，含有數個油珠，呈長橢圓形，或紡錘形，亦有兩端鈍一側較扁平者。

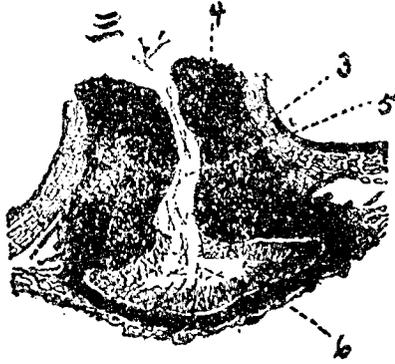
第一圖 刷枯病菌



三、防除方法

1. 桑樹品種不同，其被害程度亦差異，魯桑系及白桑系，被害較多，魯桑系與山桑系之交雜種，耐病性強，故宜注意選擇改良品種。

2. 桑樹刈法不同，其被害程度亦差異，根刈桑發病最易，被害亦最烈，中刈桑次之，高刈桑耐



- 一 分生子殼內之擔子梗與分生子
- 二 *Phallospora* 殼之分生子
- 三 分生子殼
- 1. 分生子
- 2. 擔子梗
- 3. 木栓層
- 4. 子囊
- 5. 頸部
- 6. 分生子

病性最強，故積雪多而寒冷甚之地方，勿植根刈桑，宜剪完中刈桑或高刈桑。

3. 木苗於前年生枝條之基部，有易寄生之習性，故宜注意此點，從事豫防者，計有藥包法，埋株法，及藥劑撒佈法等。如左：

(a) 藥包法，於栽植當年新梢伸長約達二尺許時，在離地上一尺五寸處，緊包以藥，而結縛之，俾梢端儘量伸長，以後每年夏季，均依法藥包之。

(b) 埋條法，於新條基部，深壅以土，藉以防除孢子之侵襲，並使其帶根性，以增進對於木病之抵抗力。

(c) 藥劑撒佈法，可用波爾多液及石灰硫黃合劑等撒佈之。

4. 當早春融雪後，宜巡視桑園，仔細觀察枝條之基部，若局部發現病斑時，宜速削去其患部，並以石灰硫黃合劑，或其他種殺菌藥品等塗抹之。

第二節 芽枯病

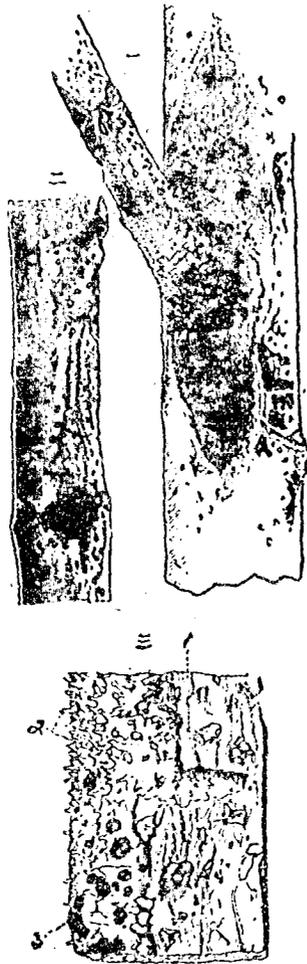
病原菌 芽枯病菌 (*Gibberella moricola*, Sacc.)

一、寄生狀況

本菌屬於傷痕寄生菌，即其孢子，概由枝條之傷口而侵入，舉凡虫害傷，口收葉粗暴之葉痕部，以及風雨雪凍所侵害之傷痕處等，均為本病菌侵入之門戶，故冬季受寒雪侵害及早春被霜

- 二 被害條侵入冬芽附近者
- 三 病斑之一部擴大者
- 1. 桑條外皮
- 2. 分生子坐
- 3. 子囊殼羣

第一〇二圖 極芽枯之枝條



害之枝條，發生特多，其被害亦較烈。本菌概寄生於各芽附近，或枝條之分歧部，當發病之初，病斑部稍稍變色而陷沒，以後次第擴大，密生紅褐色之小疹點，圍繞於冬芽，成同心圓圈，此紅褐色小點，即係本菌之分生子坐。

病斑在枝條上，不僅生在一局部上，有多達至數處者，次第擴大，環繞枝條周圍，遮斷樹液流動，致病斑部以上之枝條，漸形枯死。如於春季發芽後，始被侵害者，則病斑部以上之新梢葉，皆急激凋萎，漸次變褐而枯燥，罹病經數月後，患部組織，完全乾燥，並於病斑部諸紅褐色小點之間，發生許多暗藍色之小塊，此稱為本菌之子囊殼子坐。

本菌寄生，如僅限於局部，而加害亦不劇烈時，患部周圍，因癒合組織發達，阻斷菌絲之侵入，俾系條得免於枯死者，間亦有之，惟有此情形，其被害部分，均特別變形，呈瘤腫狀，其外皮亦輒破裂脫落，致於木質面上，露出黑褐色之韌皮纖維。

二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於子囊菌類中之肉坐菌科（一名瘤腫菌科，*Hymenochaetales*），病條表

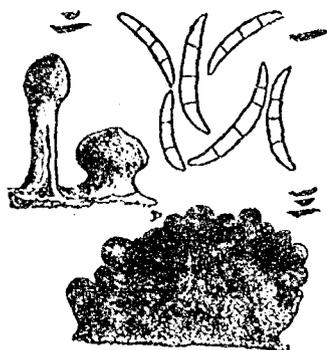
而發現紅褐色之小點，即分生子坐，由皮層部生出，為緻密之偽柔組織所形成，初雖係小丘狀，但以後次第隆起，遂突破外皮，而露出其頭部，此時即成為菌叢狀，柄部稍長，頭部全面，着生一層短形担子，梗担子梗分歧，二叉或三叉，其先端彎曲，狀如弓形，着生紡錘狀之分生子，分生子具有四

——五節膜，如以之播於水中，在五月天

氣之室溫中，經過二十四時間，即發芽伸長，而成發芽管。

本菌子囊殼，呈深紺色，由帶黃色之偽柔組織所形成，羣生於子坐上，或分生子坐之一部，着生子囊殼，各子囊殼，概係球形，或橢圓形，上端有口孔，而子囊則為

第一〇三圖 芽枯病菌



一 分生子
二 分生子坐
三 未熟子囊殼羣之橫面

圓筒形，或棍棒形，有短形柄部，中含八個孢子，概為二列，亦有斜成一列者，孢子為長橢圓形，橫生三節節膜，全體無色。

三、防除方法

1. 木菌係傷痕寄生菌，故桑樹之枝條，須注意保護，勿使其受傷，藉以減少其傳染之機會，受傷原因如下：

(a) 採葉時粗暴攀撕，剪條時處理不慎。

(b) 桑樹之整枝，結束，及解束等手術不慎。

(c) 桑園之耕耘，除草等作業不慎。

(d) 各種桑樹害蟲之咬蝕。

(e) 風雨雪霜之機械的壓損。

(f) 他如牲畜踐踏，以及凡足以損傷者。

2. 遇有本病徵候時，宜於冬季中，用波爾多液，及石灰硫黃合劑等，撒佈於枝條上，藉以防止木菌之發生。

3. 發現病條時，立即刈去燒棄之，如係發病初期，可削除其患病部分，並施行消毒。

第三節 瘤腫病

病原菌 瘤腫病菌 (*Nectria Cinnabarina*, Todc.)

一、寄生狀況

本菌分佈極廣，除桑樹外，他如楓、榆、柳、栗、樺等闊葉樹之枝條上，亦有被其寄生而受大害者。本菌與桑之芽枯病菌同，亦屬於傷痕寄生菌，惟其寄生狀態，則稍異其趣，即其菌絲，多侵入於木質部中，破壞導管及柔軟組織，阻斷樹液之通路，因而致上部頗起凋萎現象，終至落葉而枯死也。

被本菌寄生之枝條，先局部變色，嗣漸擴大，而成縱長之病斑，後於病斑上，發生無數赤色之小點，類似桑之芽枯病，此赤色小點，即為病原菌之分生子坐。病徵進者，更生深紅色表面帶顆粒狀之子囊殼子坐，此點與芽枯病菌，判然不同，遇雨

第一〇四圖

瘤腫病菌之枝條



濕時，則有顯著之膨脹性。

又本菌病斑，如僅生於枝條側面之局部時，則

樹液之流通，尙未全部遮斷，病條不致枯死，惟於患部周圍，發生不規則隆起之癒合組織，呈瘤腫狀，故有本病之名。

二、病原形態

本菌在分類學上，與芽枯病菌同，亦屬於子囊菌類中之肉坐菌科 (*Hypotrachaceae*)，取枝條被害部，剖開而觀察之，則見本菌菌絲，蔓延於皮層、韌皮及木質之各部，薄膜之柔軟組織，崩壞萎縮，變爲黑褐色，形成層及木質之新生部，全被腐蝕，而成空隙，射出髓變黑，木質導管中，有菌絲錯錯其間，又木質柔軟細胞中之澱粉及其他內容物，亦皆消失。

分生子坐爲頭狀，破栓皮而露出，大概孤立，亦有數個癒着者，子坐爲密綴淡紅色之偽柔組織所形成，無數小担子梗，駢列於其上面，呈鮮紅色，下部含有碳酸石灰之小結晶，担子梗爲絲狀，生有四——七個節膜，由各節上端之一側面，斜生小突起，其先端着生分生子。分生子爲橢圓形，如插於水中，則吸收水而膨脹，由一端或兩端，生出舌狀之發芽管。

子囊殼子坐，爲餛飩形，上面羣生子囊殼，各個獨立，呈深紅色，每子囊殼，略呈球形，開口孔於

上方，其中含有多數子囊及側絲，子囊幼者爲圓筒形，但成熟者，則成爲棍棒形，中含八個孢子，排成二列，或斜爲一列，孢子爲橢圓形，幼者僅一單胞，成熟者中央生有橫隔膜，孢子成熟後，由子囊中脫出飛散，由晚秋以迄冬季，遇有枝條之傷痕處，遂又侵入而寄生焉。

三、防除方法

1. 本菌菌絲，深貫木質部，須完全截除之，如僅削去外觀上之病斑，而欲完全阻止其蔓延，殊多困難。

2. 凡罹本病而枯死之枝條，宜迅即刈集而燒却之，藉防孢子之飛散。

3. 本菌爲瘻僂寄生菌，故所有桑園中一切作業，均須注意保護，勿使枝條受傷。

4. 寒害霜害等，爲本病發生之誘因，須注意預防之。

5. 本菌之子囊孢子，由晚秋以迄初冬，容易飛散，如此時剪伐枝條，危險甚大，故宜避免之。

6. 枝條之切口或傷口，宜以防腐劑塗布之，藉防傳染。

第四節 叉枯病

病原菌 叉枯病菌 (*Steganosporium mori*, Sacc.)

一、寄生狀況

本菌亦屬傷痕寄生菌，其寄生於枝條也，概以枝條剪定，害蟲蝕咬，以及風雪凍害等傷痕處，爲其侵入之門口，木菌孢子，先在傷痕部發芽，蔓延於死組織中，後再移至活組織中，而寄生焉。

當五六月間，喬木桑及高刈桑，多易發生本病，其病害部，概居枝條之分歧部，故有叉枯病之名。一九〇六年，印度地方，桑苗圃中，曾發生本病，且罹害極慘，惟本菌發生於桑苗者，概以根際爲多，最初病斑發現於條之一側面，次第擴大，呈暗色，而形稍凹，後於其全面上，發生無數之黑色小點，被害莖條，遂漸衰弱，終至葉片凋萎而脫落，但病斑以下之部分，殆全無害，依舊能發生健全之新芽。

本菌不僅發生於生活之枝條，即剪刈後之枝條，或其他遺棄於地上之枯枝等，亦有能發生

者，惟其寄生狀況，不似生活枝條，發生局部的病斑，其枝條全體，殆均發生黑色之小點耳。

二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於不完全菌類中之黑粉菌科 (Melanconiaceae)，本菌菌絲，侵入於枝條之木質或髓等深部組織中者，細而無色，但蔓延於皮層中之菌絲，則稍粗而呈褐色，因菌絲之劇烈破壞，致形成層及皮層之組織，頗生變化，被害腐蝕之部分，其栓皮下，菌絲密集，成集團狀，嗣而發育，形成偽柔組織，次第膨大，遂衝破栓皮而露出其頂端，此即本菌之分生子坐。

分生子坐，發生於枝條上，由外面觀之，在多角形龜裂之外皮間隙中，成爲黑色之小疹狀，分生子着生於短小之担子梗上，担子梗并列於子坐上面，分生子爲長橢圓形，或長卵形，而帶褐色，中生二——四個橫節，每節膜處，均稍較縊縮。

三、防除方法

1. 發見被害枝條時，立即刈集而燒却之，以防孢子之散布。
2. 桑園中摘葉剪枝時，宜隨處留意，尤以枝條之切口，須使平滑，俾早生癒合組織，而避免本

菌孢子之侵入。

3. 害蟲及其他足以使枝條發生傷痕者，均須努力除去之。

第五節 膏藥病

病原菌 灰色膏藥病菌 (*Septobasidium Pedicellatum*, Pat.)

及褐色膏藥病菌 (*Helicobasidium tanakae*, Miyake)

一、寄生狀況

本菌除桑樹外，他如桃、李、杏、櫻桃、海桐等樹枝幹上，亦有能寄生者，在桑樹中，以喬木桑之枝幹上發生為最多，其患病部分，恰如粘貼一膏藥然，故有此名，但在一年生之新條上，則鮮有寄生者。

本菌之傳播，附隨於桑之介殼蟲者甚多，即本菌之孢子，附着於介殼蟲之分泌物上，發芽繁殖，次第發育，遂造成膏藥狀之菌絲膜，介殼蟲則埋匿於裏面，但有時全與介殼蟲無關係而發生。

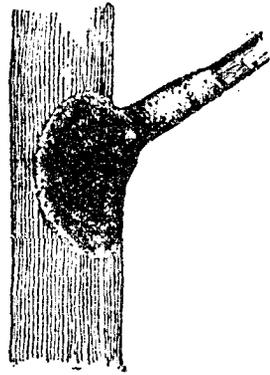
者。

本病發生，雖有兩種病原菌，而寄生狀況，殆完全一樣，故頗易混同，然細別之，則外觀上亦有

若干之差異，即灰色膏藥病菌寄生者，普通帶褐
白茶色，亦有帶鼠色，黑色，及紫淡褐色者，恰如枝
條上平塗粘土然，其表面稍較平滑，至褐色膏藥

病菌寄生者，普通帶栗褐色，亦有帶白茶色，及灰
色者，其表面稍呈天鵝絨狀，故雖肉眼亦可區別
之。

第一〇五圖
楮枝之病藥膏楮



二、病菌形態

本病之病原菌有二，其形態稍有不同，茲分述之：

1. 灰色膏藥病菌之形態

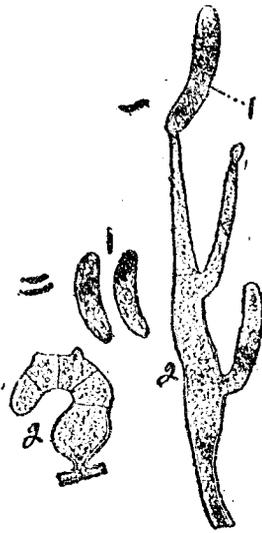
本菌菌絲，初為無色，以後漸變為褐色，互相密集，而造成錯綜之厚膜層，菌絲膜次第擴大，枝

條上之病斑，邊緣為灰色，中部呈灰褐色，或帶紫淡褐色，乃至黑色，老者並生有龜裂。

本菌之子實層，形成於菌絲膜上，最初發生無色球狀之前担子囊，囊之基部有短柄，頂端生担子囊，担子囊初呈圓筒狀，後極彎曲，而生成三個節膜，由各孢子出一個小柄，柄之先端，着生担子，担子為無色單胞，形如鑷狀。

2. 褐色膏藥病菌之形態

第一〇六圖 膏藥病菌



一、褐色膏藥病菌

菌絲

二、灰色膏藥病菌

菌絲

1. 孢子

2. 擔子梗

本菌菌絲，褐色而

分歧，生有節膜，內部含

有顆粒，枝條上之病斑，

通為褐色，亦有帶淡紫

褐色及暗褐色者，其周

圍生有極狹之灰白色

邊緣，本菌之子實層，生於菌絲膜之上，而担子囊由菌絲直接生出，故與上種不同，担子囊初生時，

爲棍棒狀，單胞無色，後變成紡錘狀，中生二—四個橫節膜，由各胞生出小柄，柄上着生担子，此與上種同，亦爲無色單胞，形如鑷狀。

三、防除方法

1. 遇有本病發見時，卽以小刀刮去其菌絲膜，并以石灰硫黃合劑及石灰乳劑等塗佈之。
2. 介殼蟲之分泌物，爲本菌良好之媒介，故桑園中，須厲行驅除介殼蟲，藉以減少本病之誘因。
3. 本菌除桑樹外，既能寄生其他諸樹，故亦須注意及之。

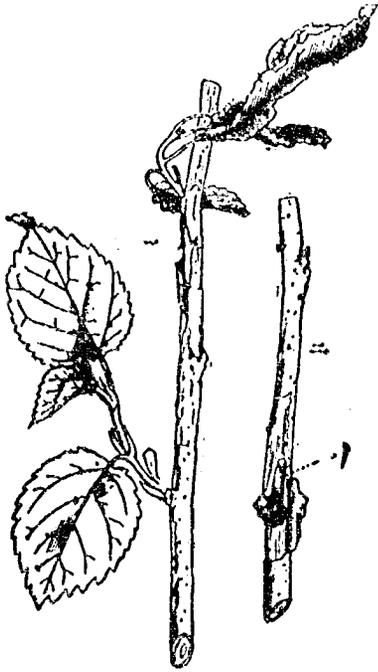
第六節 枝枯病

病原菌 枝枯病菌 (*Sclerotinia libertiana*, Fuckel.)

一 寄生狀況

本菌除桑樹外，他如碗豆、蠶豆、甜菜、馬鈴薯、玉蜀黍等，亦均能寄生者，凡地勢低濕之桑園，多

第一〇七圖 柘枯枝之病條



- 一、殺害枝條
- 二、枝條上生菌核者

乾燥，外皮上生皺襞，斯時外皮與木質部之間，有菌核之形成，是即本病之特徵也。

菌核能

易發生本病，當春季桑樹發芽後，三四葉開綻時，即行發病，初於芽葉之基部附近，發現病斑，嗣漸擴大，遂遮斷樹液之流動，致發病部以上之新芽，突起凋萎現象，不數日間，完全變褐而乾燥，但發病部以下之芽葉，並不呈何異狀，依然繼續其發育。

久存於枝上，後外皮破裂，木質腐朽，依風雨之吹盪，容易墮落，而埋沒於土中，由冬徂春，得溫暖與濕氣，即伸出盤子器，約四五月之交，孢子成熟而飛散。

二、病菌形態

本菌一名桑條之菌核病菌，在分類學上，屬於子囊菌類中之碗狀菌科 (*Helotiaceae*)，本菌在繁殖上，殆完全不產生分生子，而專依菌絲傳染，在腐爛病枝上，形成菌核，大小不同，為不規則之長塊狀，其質堅硬，外面為黑色，如檢其斷面，則外層為黑色緻密之偽柔組織，內部為白色菌絲

菌病枯枝 圖八〇一



- 一、結實體由菌核生出者
- 二、子實層之一部
- 三、一個結實體橫切者
- 四、孢子

所形成，并含有多量之貯藏養分，故此菌核，能保持較久之休眠狀態，通例至翌春四五月間，始伸出盤子器。普通一個菌核，生出一兩個乃至數個盤子器，間有多至二〇個內外者，初生時，呈桿狀，次第發育，頂端

膨大成盤狀，上面凹陷，全體呈漏斗狀，帶黃褐色，或灰褐色，如將盤子器縱剖面而鏡檢之，則見上面有子實層，爲無數子囊及側絲所形成，下面爲較粗之偽柔組織，兩層中間，有菌絲錯走之髓部。子囊爲棍棒狀，其頂端部，呈藍青色，中含有八個孢子，均係單胞無色，橢圓形，成熟後，隨風飛散而傳染。

三、防除方法

1. 木菌不生分生子，僅生菌核，故宜在病枝上菌核尚未脫落時，由病斑下部刈集而燒棄之。
2. 菌核發生盤子器，多在土壤濕潤時，故早春耕耘桑園宜注意土壤表面之乾燥，或撒佈石灰及其他殺菌劑等，藉以防止盤子器之發育，或竟殺死之。

3. 本菌既能寄生於桑樹以外之植物，故宜同時防除其被害之植物。

4. 有木病發生之虞時，宜在春芽萌發前後，撒布數回波爾多液消毒之。

普通裁桑學

三六一

第四章 葉之病害

第一節 赤澀病

病原菌 *Aecidium mori*, (Barcl.)

一、寄生狀況

本菌菌絲，在桑樹枝條中，有潛伏越冬性，當四五月之交，隨芽葉之伸展，而發育蔓延，通例以喬木桑發生為多，然亦有刈桑，而被慘害者。

受有本菌寄生之芽葉，局部肥厚彎曲，或起畸形，始呈淡黃色，後變為橙黃色，表面蔽有鮮橙

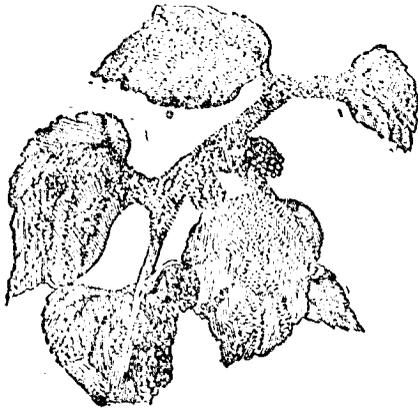
色粉末狀之孢子，故本病又有赤銹病之名稱，此孢子隨風飛散，再寄生於桑葉。

本病病斑，可分為兩種，一為發生於新梢、葉柄、及葉脈諸部者，病斑成縱長形，沿維管束而蔓延，他為發生於葉肉部者，其病斑為斑點狀。

本菌繁殖，在夏季高溫多濕時，最為旺盛，不絕的飛散其孢子而傳染，迨秋末溫度低下，發育漸衰，且桑葉硬熟，故被害遂減。本菌孢子，缺乏耐寒性，無越冬之能力，一遇冬季寒氣，皆歸死滅，然寄生於枝條中之菌絲，則能潛伏而越冬，至翌春再行發生。

本菌孢子，附着於桑葉上，被蠶兒食下後，經消化管隨糞糞而排泄，雖不能使蠶中毒與發病，然被本病侵害之桑葉，概減耗其營養質，自非蠶兒良好之飼料。

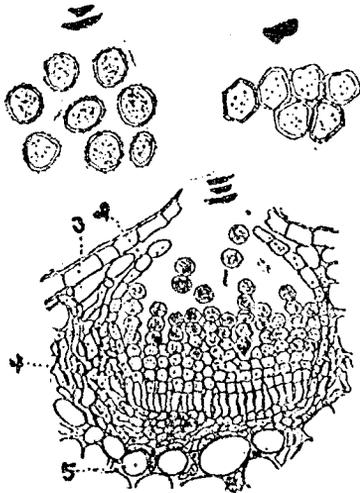
葉桑之病澀赤楓 圖九〇 第



二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於担子菌類中之不完全銹菌族 (*Uromyces imperiteae*)，本菌菌絲存於細胞間隙中，含有橙黃色之顆粒，本菌繁殖器，稱為銹子腔，初於病斑皮下，生菌絲之巢塊，次第發育，遂穿破表皮而開口，呈鐘狀，其中孢子（亦稱銹子）露出，銹子腔多開口於葉片之下面，亦有於上下兩面開口者，腔之周圍，生有一層護膜，此為 *Aecidium* 屬之特徵。

第一〇一圖 赤澗菌



- 一 護膜壁細胞
 - 二 銹子腔大者
 - 三 銹子腔之縱斷面
 1. 銹子
 2. 護膜
 3. 葉之表皮細胞
 4. 菌絲
 5. 葉肉細胞
- 銹子腔之基部，有圓筒形之担子梗層，各担子梗之頂端，為有規則之連鎖狀，生成銹子，其幼稚者，無色多角形，但次第變為圓形，帶橙黃色，成熟之銹子，圓形，或短橢圓形，其膜甚厚，表面上附着

有微粒，此銹子隨風飛散，遇有適當之濕氣與溫度時，復又迅速發生矣。

三、防除方法

1. 本病發生，依桑樹品種不同，其被害遂有輕重，例如魯桑等，被害較多，故宜注意選擇品種。
2. 桑園中遇有病芽發見時，立即摘下之，尤以當春季發芽時，更宜注意，藉防病害蔓延於末
然。

3. 桑園附近，如有其他野桑時，往往潛伏本菌之孢子，而作病害傳染之媒介，故宜注意及之。
4. 病害蔓延較廣時，須被害地全部防除，否則此桑園病菌，雖經清除，而孢子由他處飛來，仍
被傳染而發病。

5. 本菌菌絲，多潛伏於枝條組織內以越冬，故被害枝條，須於早春發芽前，全部剪去之，藉以
絕除病原。

6. 年年發病之喬木桑，可改為刈桑式，但本菌菌絲，僅存於一年生枝條上，而老條則少，故刈
剪上亦宜注意。

第二節 裏白澀病

病原菌 裏白澀病菌 (*Phyllactinia coryleae*, Karst.)

一、寄生狀況

本菌除桑樹外，他如楮、栗、桐、榆等葉，亦有被其寄生者，當夏季氣候濕熱，桑葉漸形硬化時，木菌輒發生其裏面，初於病斑上，如撒布白粉然，次第擴大，與隣近病斑癒合，故往往蔓延於葉裏之

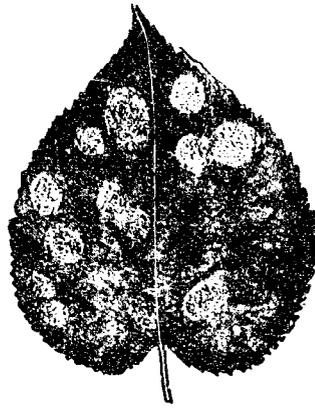
全而，此白色病斑，即係菌絲與分生子之時代，後白斑上，生微小黃色之子囊殼，次第經褐色而變成黑色，斯時，菌絲殆已完全消滅矣。

本病常發生於硬化之葉片上，新梢軟葉，被害極少，凡桑樹硬化較



第一一四圖 裏白澀病之病葉

第一二圖 白澀菌之葉片



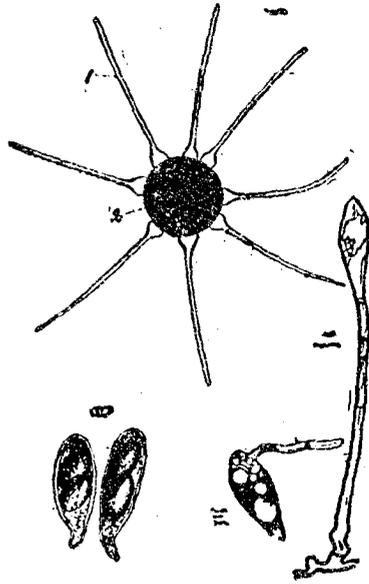
早之品種，多有發生之傾向，被害桑葉，如無急劇變化時，則葉之上面，輒現有黑斑，以此病葉飼育蠶兒時，雖與蠶兒疾病，無何等直接之關係，但被害者，營養分減少，且易乾燥，故以之飼蠶，不僅廢桑量多，而蠶食此病葉，因營養不良，遂致發育不齊，夏秋蠶及晚秋蠶，每有因此而減少收量者。又本菌之子囊殼，不僅生於桑葉裏面，亦有

生於條面及冬芽之附近，而越冬者，故防除上亦應注意及之。

二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於子囊菌類中之白澀菌科 (Erysiphaeae)，本菌菌絲，在桑葉裏面表皮上，縱橫錯走，恰如蜘蛛網狀，菌絲中生有節膜，菌絲上生有指狀之吸盤，密着於表面，亦有一份菌絲，貫穿氣孔，侵入葉內組織之細胞間隙中，生出吸收器，以攝取細胞中之養分。

菌腐白莖 圖三一第



- 一 子囊殼
- 1. 針狀冠毛
- 2. 子囊殼
- 二 擔子梗
- 三 分生子發芽者
- 四 子囊含兩個孢子者

子囊殼之殼壁，呈黃褐色，殼內含有黃色填充細胞及子囊，子囊數有五——四五個，短圓筒形，或卵橢圓形，子囊內含有孢子，通常有二個，間亦

成熟時，脫落飛散，再寄生於桑葉上。
担子梗與營養菌絲成垂直，向外方伸出，其頂端膨大，着生一個短棍棒狀之分生子，分生子

本菌子囊殼，頗為顯著，呈扁球形，壁膜細胞，為多角形，由子囊殼之中腹部，向周圍發出輻射狀之針狀冠毛，基部稍圓膨大，通例五——八根。子囊殼之頂端，由其外面細胞，生總狀冠毛叢，

有三個者。

三、防除方法

1. 栽植桑樹時，宜選擇品種，大概葉質硬化較遲者，被白澀病害少，硬化速者則較多。
2. 同一品種，因刈法不同，被害亦差，大概夏秋蠶兼用桑園，比春秋蠶兼用桑園，被害較著。
3. 密植桑園，日光不能透射，通風亦欠佳，被害較多，故宜疏植。
4. 當木菌發生以前，宜用稀薄之硫化鉀液，波爾多液等，向葉之裏面撒佈之。
5. 本菌子囊殼，多附着於落葉，故宜搜集而燒却之，或混積於堆肥中，使其腐爛。
6. 枝條面上發生之子囊殼，宜於冬季間，用石灰硫黃合劑及其他殺菌劑等，撒佈而殺滅之。
7. 本菌既能寄生其他植物，防除時亦宜注意及之。

第三節 表白澀病

病原菌 表白澀病菌 (*Truncula mori*, Miyake.)

一、寄生狀況

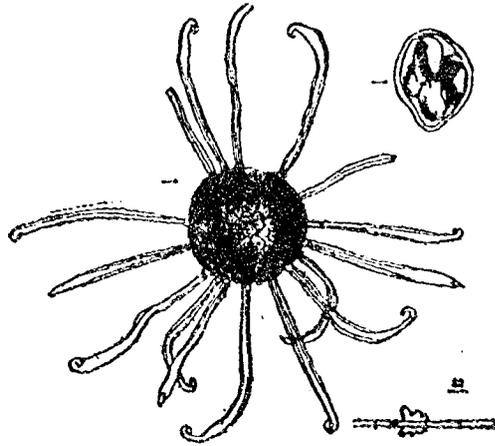
本菌寄生狀況，與上述之裏白濼病菌，完全相反，概寄生於葉之表面，蔓延於裏面者極少，故名。本病我國桑樹發生頗多，尤以雲南等省爲甚。

本菌菌絲，於夏季發生，極微而薄，恰如撒佈之灰狀，時至秋季，菌絲上漸生黑色小點，肉眼亦得見之，是卽本菌之子囊殼也。

二、病菌形態

本菌在分類學上，與裏白濼病菌同，亦屬於子囊菌類中之白濼菌科 (*Botrydaceae*)，本菌菌絲，細長而多隔膜，隨處生有吸盤，固着於葉面，菌絲之薄層上，生有子囊殼，爲黑色小半球形。

本菌之冠毛數，通例有一五——一七根，其形狀爲一種特有者，膜壁甚厚，中間殆無空隙，能反射光綫，於顯微鏡下，極呈美觀，其先端隨進度而增粗，膜壁次第減薄，其最粗之部分，爲近於先端處，至尖端則又急細而成卷曲狀，膜壁外面，頗爲粗糙，尤以基部爲甚，冠毛有於中部屈折成角度者，亦有先端急細者。



一 孢子殼 二 孢子 三 幼殼

子囊生於子囊殼內，每一子囊殼內通

例含有四個子囊，間亦有含六個者，子囊為

卵形，或橢圓形，有極短之柄部，膜壁厚，而先

端及基部較薄，每一子囊內，通例含有四個

孢子，成熟者，內容呈顆粒狀。

三、防除方法

本病防除方法，可參考裏白霉病。

第四節 汚葉病

病原菌 汚葉病菌 (*Clasterosporium mori*, Syd.)

一、寄生狀況

本菌常夏秋季候，多發生於桑園中，初於葉之裏面，發現小黑斑，如煤燼之附着然，嗣漸擴大，

第五一一圖
 槲葉之病葉



與隣近者相癒合，終至葉之裏面，殆完全被其遮蔽焉。

罹本病之桑葉，雖其組織，無大障害，然有損外觀，且桑葉一經摘採後，凋萎甚速，如以之飼育蠶兒，殊為不良之飼料。

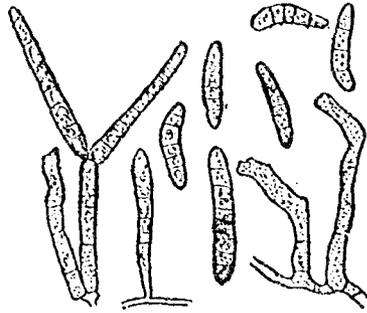
二、病菌形態

本菌在分類學上，屬於不完全菌類中之黑線菌科 (Dematiaceae)，本菌菌絲，匍匐葉片下面之表皮，生吸盤而附着，亦有一部分菌絲，由氣孔而侵入於組織內，以攝取其營養分者。

担子梗為褐色，直立於菌絲上，近基部有一節膜，頂端部生有分生子，担子梗皆個個分離，有時一處二——七個叢生者，分生子極易脫離，欲鏡檢其着生自然之狀態，頗為困難。

本菌分生子，褐色，厚膜，而形態亦有種種，大別之，可分為兩種：(一)生於担子梗上者，此類分生子，有棍棒狀，圓筒狀，及紡錘狀等形。(二)直接生於菌絲上者，此類分生子，常生於菌絲層之外

第一一六圖
苧葉菌之孢子及子實



線，呈棍棒狀，上部粗而基部細，與由担子梗上所生之棍棒狀分生子，完全相反。

幼穉之分生子，內容為小顆粒狀，老熟者含有一個乃至數個油球，如將分生子播於水中，在室溫之下，經過二四時間，即伸出發芽管。

三、防除方法

1. 巡視桑園，遇有被害桑葉，或葉片下面現有煤狀斑點可疑者，宜立即摘下面而燒棄之。

2. 一根枝條上，如患病葉數過多時，宜剪去其全條。
3. 於本病菌發生前，可撒佈波爾多液等殺滅之。

第五節 煤病

病原菌 煤病菌 (1) *Meliola morifolia*, Yendo.

(1) *Dimerosporium mori*, Yendo.)

一、寄生狀況

本菌於夏秋之交，發生於桑葉之上，外觀上宛如附着之煤煙然，故名。本菌菌絲，蔓延於葉之表面，雖不侵蝕破壞其組織，但繁殖甚時，每結成黑色密緻之菌絲層，足以遮斷日光，而妨礙葉之同化作用。

本菌發生，與桑葉上附着之介殼蟲，有密切關係，通例此等害蟲排泄之甘液，為促助本菌發生之誘因，故桑園中，如發見有介殼蟲時，即應注意本病之發生。

二、病菌形態

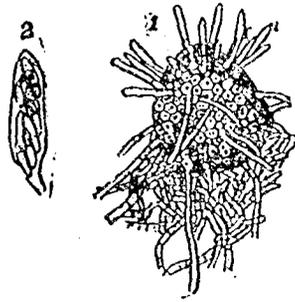
本菌在分類學上，屬於子囊菌類中之煤病菌科 (*Perisporiaceae*)，本病有兩種病原菌，其形態亦各異，略述如下：

1. *Meliola morifolia* 菌 本菌菌絲，蔓延於葉之上，成爲密緻層，繁殖甚時，變成黑色之痂皮

狀，菌絲有節膜，帶黑褐色，各胞中含有數個油球，至老熟時，節膜部稍縫陷，呈連鎖狀，菌絲上生有黑色塊狀物，是為菌芽，分生子為星芒狀。

本菌結實體，有子囊殼，分生子殼，及粉子器等別。(一)子囊殼，卵形，近於殼之頂端，輪生冠毛八——二一根，由殼之胴部，伸長若干菌絲，達於葉面菌絲層上，殼中含有二〇——三〇個子囊，

圖七——第 (Meliola) 菌病煤



子囊子 2. 殼子囊子 1.

子囊為棍棒圓筒狀，有較細之柄部，囊內含有八個胞子，概成二列，胞子為舟形或紡錘形，兩端稍鈍，幼穉者單胞無色，內容成小顆粒狀，成熟者稍帶黃色，生二橫隔，成為三胞。(二)分生子殼，球形，中藏尖長形之胞子，概具三個橫隔，無色，或帶淡黃色。(三)粉子器，球形，壓破之，則噴出無數之分子，其形微小，宛如細菌，呈橢圓

形，無色，或帶淡黃色，含有數個小油球。

2. *Dimerosporium mori* 菌 本菌子囊殼，為黑色扁球形，生於葉面之菌絲層上，殼壁由

柔偽組織所形成，含有一兩個油球，殼上無冠毛，殼中有數十個子囊，子囊爲棍棒狀，內含八個孢子，縱列二行，孢子爲紡錘形，中央具有一個橫隔，帶黃褐色。

本菌菌絲，生有節膜，老熟者，於節膜部分，縊陷而成連鎖狀，與上種菌絲同。

三、防除方法

1. 介殼蟲類之分泌液，爲本病菌發生之誘因，宜努力驅除之。
2. 桑葉上如發見本病病斑時，宜卽摘下而燒棄之。
3. 於本病菌發生時，宜撒布波爾多液，硫酸鉀液，及硫黃花等，以殺滅之。

第六節 褐斑病

病原菌 褐斑病菌 (*Septorioleum mori*, Briosi et Cavara)

一、寄生狀況

本菌無論春夏秋冬各季，均能發生，病斑散在葉面上，呈形狀各別之灰褐色，有時數個乃至十

數個病斑，互相癒合，成爲大形病斑，病斑周圍，常有濃褐色之邊緣，中部較淡，或呈灰白色，環生多數之子坐，子坐多現於葉之上，面，間有生於下面者。

本菌發生，與空氣中之濕氣，有密切關係，通例在多雨之季，蔓延較烈，在低地濕地者，被害亦

圖八一一第
葉病之病斑初



一 片葉書破
二 梢新書破

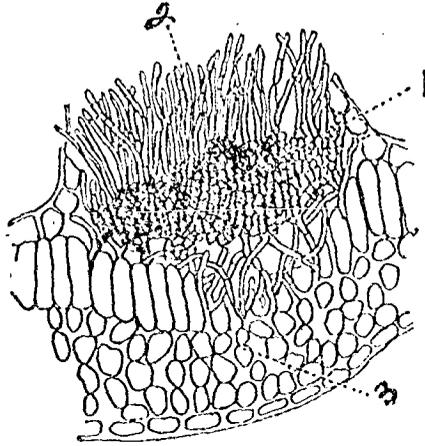
多。被害程度，依桑樹品種而差異，即同一品種中，各株之被害亦不同，甚至同一株上，亦有一半被害重，而他半被害輕者。

生有褐斑之病葉，如以之飼育蠶兒，雖屬無毒，但蠶兒食桑時，僅食去綠色部分，至病斑部，則殘餘而不食。

二、病菌形態

本菌一名桑之立枯病菌，在分類學上，屬於不完全菌類中之黑粉菌科 (Melanconiales)，木菌子坐，生於病斑中，先形成於葉之表皮下，後乃穿破表皮而露出，子坐爲厚層狀，而稍突起，其上

之。



組織肉韌3. 子生分2. 孢子1.

2. 欲絕滅孢子,可於養蠶終了後,撒布波爾多液,或石灰硫黃合劑於桑樹之葉芽上,以殺却
3. 空氣多濕,為本病菌發生之誘因,故宜避免在低地或濕地,栽植桑樹。

面駢列短形担子梗,梗上着生分生子,分生子為圓筒形,上部稍細,下部稍粗,兩端漸尖,屢多彎曲,通例具有三個節膜,間有達五——七個者。

三、防除方法

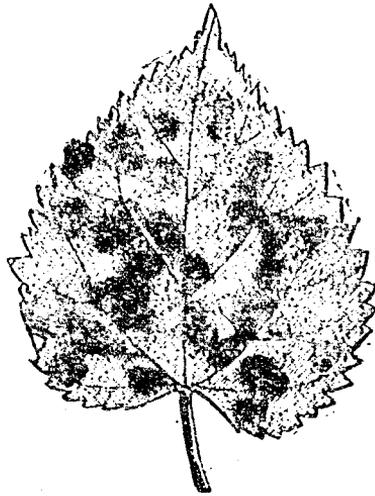
1. 當秋季落葉前,可將病葉及健葉,全部摘採之,或燒棄之,或用作堆肥,或貯藏之,留作冬季間家畜之飼料。

第七節 褐紋病

一、寄生狀況

病原菌

褐紋病菌(*Soptoria Kuwzeccola*, Yendo.)

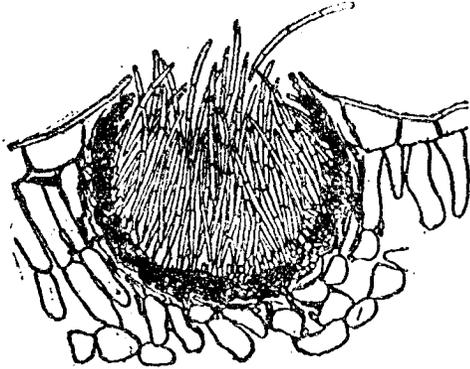


本菌發生，主在夏秋季節，其病斑散生於葉面上，大小不同，圓形或多角形，呈濃褐色，此病斑與上述之褐斑病，極相類似，故有謂本病亦屬於褐斑病者，惟其色濃厚，中部與邊緣，色差並不顯著，且褐斑之周圍，因葉綠素褪色，遂生成黃色部。

本病病斑，有時多數接近，互相癒

第一二〇圖 桑葉之病紋褐

殼子生分之病菌紋褐 圖一二一第



合，變成不規則之大斑紋，被害甚時，其葉變黃，脫落亦早。

二、病菌形態

本菌一名桑之斑點病菌，在分類學上，屬於不完全菌類中之子殼菌科 (Oomycetozoa) 木菌菌絲，蔓延於葉肉組織中，其被害部分，即成爲褐色之病斑。

本菌之繁殖器，形成較少，在硬葉上，僅生褐斑，多不見有繁殖器，病斑之中部，散生分生子殼，多穿破葉之上面表皮而開口，間有生於下面者，初爲球形，但裂開時，則成碗狀，其中孢子，遂即脫出。

本菌孢子，無色，線狀，彎曲如弓形，向兩端漸次尖細，幼穉者爲一單胞，老熟者生有三個橫節膜，成爲四胞。

三、防除方法

1. 苗圃中發生本病者，可撒佈波爾多液以殺滅之。
2. 其他可參攷褐斑病之防除法。

第八節 細菌病

本病之病原菌，已確知者，計有黑枯性、縮葉性、及腐敗性等三種細菌，其寄生狀況及病菌形態，均各不同，茲分述之：

1. 黑枯性細菌 (*Bacillus Carbonarius*, Macchiatti.)

1. 寄生狀況

本菌寄生於前年枝條上，殘留於患部組織中而越冬，至春暖時，乃急激增殖，由患部裂隙處，與樹液同沿條面而流下，呈黃色飴狀，患部以上之芽葉，完全不能萌發，或發芽後，突然萎凋而枯死，惟患部以下者，通例不生變狀，仍依舊發育，以江浙論之，大概由梅雨以後，以迄夏秋季節，為本

病繁殖極猖獗之時期，多在嫩葉及新梢上，發生病斑。

本病現於葉上之病斑，可分兩種：一為發生性之圓形病斑，一為沿維管束之不規則形病斑。最初病斑帶浸潤性，恰如油浸者然，後漸變為褐色，或腐蝕而餘極薄之表皮，甚或組織乾枯收縮而生裂孔。

本病現於葉脈，葉柄，及新梢等部之病部，縱而細長，成長條狀，暗色，而稍陷沒，有時由該病斑

第一三三圖 棉細苗病之枝條



之一部，流出膿狀之小滴，固結後，成黃色而有光澤之小塊，是即細菌之膿塊。又葉脈等發生本病後，葉片每呈畸形，或生縮皺，恰如萎縮病葉，被害甚者，葉片變黃而脫落，或全

部變褐而乾枯，遂致產量減少。

夏秋期間，桑樹害蟲，侵食芽葉，其傷口為本菌侵入之門戶，被害後，芽梢停止生長，或完全枯死，迨晚秋氣溫降低時，細菌傳播，雖已停止，但病痕却益顯著，即病條患部以上之節間，特別縮短，

而葉序亦雜亂無定，如病斑部僅在枝條一側者，即向此方屈折或彎曲而生長，病斑部呈黑褐色，每生裂隙，深達髓部，其周圍呈瘤腫狀。

2. 病菌形態

本菌在分類學上，屬於分裂菌部中之桿狀細菌科 (Bacteriaceae)，本菌為短桿狀，兩端均圓，其大小因細菌之系統及培養液之性質等，而生差異，菌體周圍，生有五——六根鞭毛，故能運動，無孢子。

本菌在攝氏五度以下，殆不發育，一〇度以上，始漸發育，三〇度左右，發育最盛，在五〇度中，約經半小時，則全部死滅。本菌對於日光之抵抗力極弱，在直射日光下，曝露三〇分鐘，大部死滅，經三十五分鐘以上者，則全部死滅。

II. 細菌性細菌 (Bacterium Mori; Boyer et Lambert.)

1. 寄生狀況

本菌寄生於桑樹，所發現之病徵，例如新梢及葉面，生發散性之病斑，沿維管束生傳染病斑，

葉片縮皺，枯死脫落，以及枝條面上，發生瘡腫狀病斑等，均與黑枯性細菌病，殆無差異，故僅就病徵上，區別頗難，如欲觀察其病原時，須賴分離培養，始能判別。

2. 病菌形態

本菌在分類學上之所屬，與黑枯性細菌病同，其形狀亦為短桿狀，而兩端均圓，鞭毛多生於體之一端，通例有一——七根，故能運動，不生孢子。

本菌發育溫度，為攝氏一——三五度，至五一度，即為其熱死點，對於日光，有敏感性，普通曝露一五分鐘後，約

第一二一圖 細菌



死滅七〇%，二五分鐘後，約死滅九五%，八六分鐘以後，則全部死滅。

三、腐敗性細菌 (*Bacterium moricolum*, Yendo et Higuchi)

1. 寄生狀況

木菌寄生於桑樹，其發現之病斑，與上述兩種，頗異其趣，即發病初期，其病斑概由條之基部，擴展於全周，外皮破裂，韌皮部被腐蝕，而呈黑褐色，木質部亦變褐，大部分木質部被侵害時，則阻斷水液之通路，致全條芽葉，遂急萎凋變褐而脫落，倘更甚者，則腐爛之條，以手攀之，極易脫離，或遇風而折斷倒伏。

木病菌多發生於夏秋蠶兼用之根刈桑園中，當六月下旬後，即漸次發生，迨八月間，則急激增加，被害較甚之桑園，全枝條之芽葉，殆均枯死脫落，如火燒者然，厥狀殊慘！

2. 病菌形態

木菌在分類學上之所屬，與上述兩種同，其形狀亦係短桿狀，無鞭毛，故不能運動。

木菌在攝氏五度以下，殆不能發育，二〇——三五度，發育良好，四五度中，經三〇分鐘，即失去生命。在日光下，曝露四五分鐘，全部死亡。

四、防除方法

1. 桑樹依品種不同，有易罹細菌病者，有較富耐病性者，故栽植時，宜選擇品種，如市平、赤木、多胡早生等。

2. 密植桑園，梢葉柔軟，耐病性弱，不僅此等病菌，容易傳染，抑且多生蔭影，俾細菌繁殖方便，故頗不利。

3. 桑園中過用氮素肥料，促助梢葉之繁茂，以致減少其耐病性，故施肥時，宜配合適當。

4. 被害程度，依剪定方法而有輕重，根刈桑被害最多，中刈桑高刈桑，依次減輕，故宜注意剪定。

5. 枝條芽葉，發生傷痕時，爲此等病菌傳染之門戶，故宜注意桑園中之保護，及害蟲之驅除。

6. 採葉伐條時，如手術粗暴，損傷葉痕，或剝削皮部，均足誘發此等病害，故宜謹慎。

7. 病枝病葉，爲此等病菌之巢窟，亦卽病害蔓延之源泉，故宜努力搜集而燒棄之。

8. 發生此等病菌之桑園，可撒佈波爾多液，石灰硫黃合劑，銅石鹼液，生石灰，硫酸銅液等，以殺滅之。

第五章 全樹之病害

第一節 萎縮病

本病爲桑樹病害中最可恐怖者，桑樹罹病後，其發育極爲不良，不僅桑葉產量減少，且營養分亦極低劣，故以之養蠶，殊不適宜，倘病勢劇時，發生力銳減，馴至全樹枯死，誠桑園荒廢上之一大原因也。茲將其病徵及病原分述如左：

第一項 病徵

1. 外形上之病徵

第一二四圖 萎縮病(病勢弱)



一 健桑 二 病桑

成多數細小之側枝，節間愈短，葉更縮小，每於一節上，着生數葉，次第變黃，而成粗硬之葉，一達秋季，落葉特早。(三)末期：本病至末期時，枝葉發育，愈形不良，叢生數多小枝，狀如草筴，僅及普通葉數分之一，如斯次第衰弱，遂致失去其生活力而枯死。

2. 解剖上之病徵

本病病徵，由被害桑樹外形上觀之，可分為初中末三時期：(一)初期：本病初發時，枝條稍為短縮，葉形縮小，葉面生皺縮，裂葉失其缺刻，而變為圓葉，葉序雜亂無定，節間亦較短縮。(二)中期：本病至中期時，枝條上部腋芽及副芽，發生特早，

(苦重勢病)病榴萎 圖五二一第



罹本病之桑葉，不僅面積縮小，其厚度亦較薄，葉綠素特別減少，故呈黃色，根莖葉之維管束，

一 形縮小枝莖多者 二 葉梢發病者

概不甚發達，木質部中之導管，口徑縮小，膜壁薄，尚未完全木質化，葉中之細葉脈，分佈稀疏，不能完全互相聯絡，故由同化作用所產生之澱粉，

多停滯於葉肉組織中，根之木質部狹小，而周邊皮層部，則較深厚，且一般病樹，其乳管概不發達，乳液量亦少。

2. 生理上之病徵

罹木病之桑樹，較諸健全者，在生理方面，有下列數種最顯著之病徵，茲簡舉之：

- (a) 根壓減少。
- (b) 莖騰作用微弱。
- (c) 同化作用製造之澱粉，停滯葉中。
- (d) 貯藏澱粉減少。

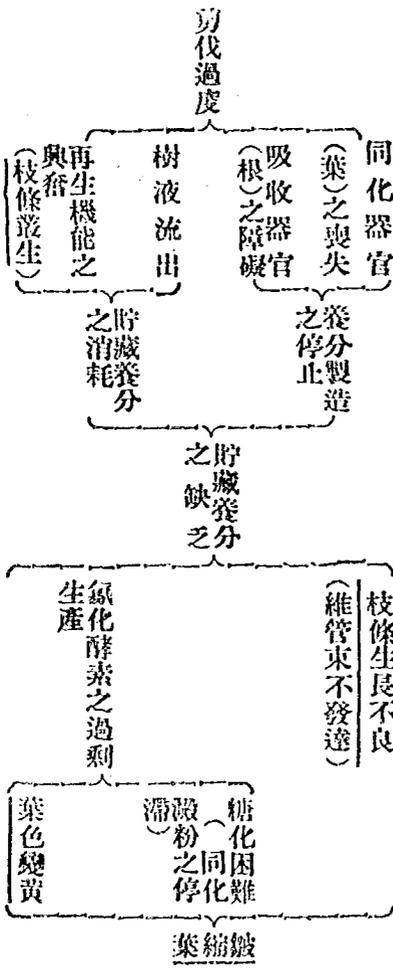
第二項 病原及病理

木病發生，曩昔僉認為係一種具有傳染性之細菌寄生而致，近來科學進步，研究者多，經各方之研究證明，始知其為非生物寄生病，其發生也，純係由桑樹之生理上，受有種種障害後，所呈之現象，不能傳染，故為非傳染性病，其發生原因，約有下列數種：

一、剪伐過度與萎縮病發生之關係

桑樹枝條，剪伐過度，或摘採葉片，失其時期，均易使樹勢衰弱，而發生木病，普通桑之收穫，適值五六月間，斯時生長，最為旺盛，養分貯藏，亦概最少，際此期中，忽將其枝條，全部刈取，同化作用

之器官，既被奪去，製造養分之機能，當然喪失，因此對於桑樹生理上，殊予以重大之影響，且以根
 際之故，致樹液上昇，每由切口流出，亦徒損耗其樹勢，而夏伐時，又易刺戟桑樹，使其再生機能興
 奮，發生細小枝條，亦足消耗其養分。此外如秋期摘葉過多，致貯藏養分減少，而不能供給明春新
 芽發生之需用，凡此等等，無一不足障害其生理，而使樹勢衰弱，結果維管束系發育不良，生長力
 減退，葉色變黃，枝葉縮小，病勢加重，遂漸枯死。茲將本病發生經過之順序，示以簡表如下：



註：表中所畫之縱線，即爲萎縮病之病徵。

二、剪定方法與萎縮病發生之關係

桑樹剪伐過度，爲本病發生之原因，已如上述，至剪定方法之如何，亦與本病發生，有至大之關係，大概刈桑，較之喬木桑，有易發生本病之傾向，而刈桑中，又依其剪定形式，而生差異，凡近於桑樹之自然天性，如高刈桑者，發病極少，而中刈根刈，依次增多，此殆因根刈桑，違反其天性，有害其生理，故易發生本病也。

三、肥料種類與萎縮病發生之關係

桑園中如施用氮素肥料過多時，不僅使枝葉徒長，組織軟弱，且減少其耐病性，故易發生本病，尤以夏秋季節，正值桑樹生長期中，倘過用濃厚速效性之氮素肥料，其爲害更較顯著，至不施肥之桑園中，發生本病者，殊不多觀。

四、土壤性質與萎縮病發生之關係

桑園土質，如係多濕之粘土地，則易發生本病，反之，排水佳良之砂土壤土等，則發生較難，此

殆因多濕之粘土地，根部發達不良，尤以缺乏養分貯藏所之粗深根，致衰弱較速，而易發病也。

④ 表土深淺，與本病之發生，亦有密切關係，大概表土深者，發生較少，表土淺者，發生較多，此又因表土淺時，下層土硬，根部不能充分發育，致樹勢易弱，而易發病也。

五、氣候不同與萎縮病發生之關係

當桑樹剪伐後，繼以淫雨，致樹液流出不止，損失多量之養料，而減少其耐性病者，易罹本病，如雨來連綿，土壤過濕，不僅有害根部之發育，且日光微弱，同化作用不旺，致有機養分生產少者，亦易發生本病。

桑樹新芽，曾罹晚春霜害者，多有發生本病之傾向，此乃因凍害後之再發芽，與春蠶期剪伐後之再發芽，貯藏養分，經二回之消費，致樹勢衰弱，而易發生本病也。

六、其他種種與萎縮病發生之關係

以上所述，僅其主要者，其他與本病發生有關係者，仍有多種，茲簡舉之：

1. 剪伐時期 晚刈及秋刈者發病多。

2. 摘葉程度 全部摘葉者發病多。
3. 桑樹品種 魯桑赤木等發病多。
4. 苗木良否 不良苗木發病多。
5. 栽植方法 淺植者發病多。
6. 桑樹害蟲 桑天牛及線蟲多者發病多。

第三項 防除方法

1. 防除木病，最重要之方法，厥惟選擇耐病性之品種，故環境不同之土地，宜先從事試驗調查，擇其抵抗力最強者，而栽植之。

2. 宜栽植健全無病之苗木，摘葉苗，密植苗，以及由病株繁殖之苗木等，均須淘汰之。
3. 苗木根部修剪時，須特注意，勿失之過度。
4. 苗木不宜淺植，宜稍深植而覆以土，或隨根部之發育，而次第壅土，務期根部完全發達。
5. 剪定方法方面，高刈桑，喬木桑，較為安全，但亦視環境如何，經濟如何，而後決定方針。

6. 任何桑園，不宜用作春夏秋三期兼用，而免過度之剪伐，春秋或夏秋兩期兼用者，較爲得策，一期專用者，樹命可以延長。

7. 宜注意摘葉之分量，及其部位，順序等，例如春季稚蠶期，宜摘下芽及細枝，壯蠶期，始摘其他各部，秋蠶期宜摘其中部。

8. 宜施行適當之輪伐法，俾桑樹得以休養，輪伐方式，有全園輪伐式，隔畦輪伐式，高低幹輪伐式及二幹互切式等。

9. 春蠶期中，剪伐時期之早晚，修株整芽之方法，均須特別注意。

10. 天牛及其他桑樹害蟲等，均須努力驅除之。

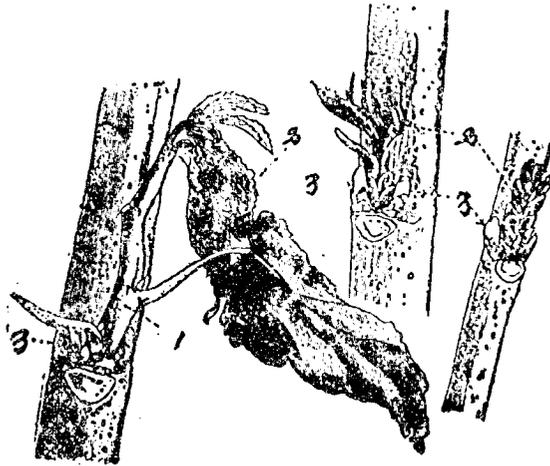
普通裁桑學

第六章 桑樹之凍害

第一節 凍害之徵候

桑樹凍害，概係在早春時，所受晚霜之害，故一名霜害。天候由冬徂春，氣溫昇高，此時桑樹幼芽，遂漸萌發而開綻，倘天候反常，氣溫驟降，夜間又復結霜，則桑芽細胞，因而凍裂，翌日日光直射，溫熱急增，水分減少，致桑芽遂黑萎而枯死矣。

凍害激甚時，每致桑樹枝條，亦行枯死，倘有此情形，則以後發生者，僅係枝條下部之休眠芽，至中部以上者，殆完全不能發芽而燥枯矣。反之，凍害輕微時，枝條上處之休眠芽，先行萌發，其次



1. 新梢已發生者
 2. 受害枯死之部分
 3. 發生現狀之副芽

發生者，為存於被害新芽基部之副芽，至僅葉片被害，而新梢仍生存者，則發生各葉腋中之腋芽。

凍害後發育之桑葉，屢於葉面上，發現白色乃至黃色之斑紋，較之正常綠葉，形小，且呈種種畸形，表面上亦屢生皺縮，此等斑葉，葉肉較薄，細胞中葉綠粒少，含有澱粉極少，故無飼料上之價值。

第一節 凍害之原理

關於植物凍害之原理，東西學者研究甚多，其主張亦各異，有云係細胞破裂者，有云係融解

過急者，有云係水分奪却者，有云係特定低溫者，有云係機械的壓迫者，有云係原形質破壞者，種種學說雖異，而致其原理，則多相同，大概一般植物之枝葉，其比熱甚小，故日間容易溫熱，而一至夜間，致又容易冷卻，尤以在晴夜無風時，其冷卻為最甚，如降至冰點以下，即行結冰，首先結冰者，為細胞間隙液汁中所含存之水分，嗣而細胞中水分，亦隨之滲出而結冰，一則因細胞液汁，漸次增濃，致失其生活力，一則因冰之容積較大，壓迫細胞，使其失却功用，遂致生理上發生障害而凍死也。

被害程度，受當時低溫之支配，自不待言，惟其他事項，亦有能使其輕重者，茲簡舉之：

1. 桑樹品種 早生桑被害多，中生桑次之，晚生桑最安全。
2. 發芽狀態 放葉多者被害甚，甫開綻者被害輕。
3. 桑園位置 近村落都會者被害少，曠野地方被害多。
4. 桑園地勢 南面桑園被害多，北面者被害少。
5. 土壤性質 白色粒細者被害少，黑色粒大者被害多。

6. 剪定方法 根刈桑被害甚，喬木及高刈桑被害輕。

7. 培養方法 施用芽出肥及不除草者被害多，反之被害少。

8. 結束解束 結束者被害輕，解束早者被害多。

第三節 凍害應急豫防法

凍害釀成，既由於低溫所致，故可以人工調節減輕之，當氣溫驟降，天色純碧時，大都有降霜之虞，故可用種種方法，以防止之，例如焚燃料使空氣增熱也，用水蒸汽使空氣增熱也，用熱湯使空氣增熱也，使地上冷氣與上層暖氣，互相攪拌混和也，灌漑水於土地也，撒佈水於植物也，用覆蓋物以防止熱之輻射也，以及其他煙烟包裹等法，均能獲相當效果，藉以減免凍害，茲述其主要者如左：

1. 煙燻法 此法乃用桑條，薪柴，葉類，及鋸屑等發煙物質，堆於桑園之附近，引火燃之，使其發烟，俾空氣直接增熱，且能遮斷桑園中熱之輻射，因而霜害得以減免。

2. 熱氣法 此法乃於桑園中，焚燒燃料，俾空氣溫度增高之方法也。此法所用之燃料，普通多用薪柴、石炭、及重油等三種，就中以重油之發熱量為最大。

3. 覆蓋法 此法乃於桑園周圍及距離桑樹梢頭一尺高等處，搭一棚架，以覆蓋桑園之方法也。棚之北面者垂下，俾由地面及桑樹所發之輻射熱，得以遮斷，寒冷氣流，不致侵入，因而減免霜害，惟設備費較大耳。

4. 包被法 此法乃用草簾，將每株桑樹，分別包被，藉以防止其冷却之方法也。通例一株樹上，包三張簾，用兩張包其下部，一張覆其上部，如無簾者，可以新聞紙及綿紙等代替之，惟手續須仔細耳。

5. 埋覆法 此法乃壅土於桑株周圍，更以靛糠或鋸屑等將新芽全部埋沒之方法也。此法效益亦大，惟須夏秋蠶兼用桑園，於早春剪伐後，欲保護其所生之新芽，始適用耳。

6. 灌水法 此法乃水利較便地方，當降霜之夜，引水於桑園中，或以唧筒撒佈水於樹上之方法也。此法可增加空氣中之濕氣，減少熱之輻射，地溫不致驟然過低，霜害自可以減免。

第四節 凍害後救濟法

桑園保護失宜，如不幸已罹凍害，宜急施以救濟方法，藉以挽回於萬一。茲依其被害輕重，分舉如下：

一、被害激甚不見有再發芽者：

宜由枝條基部，或留三分之一，或留二分之一處剪去之，改供夏秋蠶之用。

二、被害較輕尚能供春蠶用者：

1. 促進再發芽之發育

宜剪除梢頭，摘除被害新梢，施與速效肥料，施用刺激劑，以及灌水等諸方法。

2. 促進再發芽之硬熟

徒長新芽，宜摘心梢，蠶二三齡時，宜修剪細枝，壯蠶期，宜隔畦剪採，俾桑園中日光透射，通風

佳良。

3. 努力驅除桑樹之害蟲

凍害後所生之再發芽，易被害蟲侵食，致妨礙其發育，並減少其收穫量，故宜努力驅除之。

4. 防止被害桑樹之衰弱

被害桑樹之再發芽，如春蠶期採用時，最後每株宜留一二着葉之枝條，至夏秋蠶期，再行剪採。

第五節 凍害永久防除法

天候氣象，既變化莫測，桑樹凍害，又損失甚大，應補急救，終非善策，宜從長久之計，藉期一勞永逸，而減輕此害也。茲示其主要方法如下：

1. 宜鑑別地勢位置等，將桑園設置於無害地方，尤以稚蠶用之早生桑園，更宜選擇絕對無害之地方，如不得已時，宜劃出一部分，作為稚蠶用桑園，以便應急救濟時，處理容易。

2. 宜廢除根刈桑，改作中刈桑或高刈桑，如此不僅被害可以減輕，即樹勢恢復亦較速。

3. 桑樹品種，除早生，中生外，宜多栽植晚生桑，就中發芽遲而葉質硬熟速者，尤為易罹凍害地方，品種選擇上最應注意之點。

4. 桑樹行間之間作物及雜草等，足以促助土壤及空氣之冷卻，故宜芟除之，他如敷佈廢草及桑園深耕等，亦宜避免為妥。

5. 桑條結束緊者，及解束遲者，較為安全。

6. 有凍害之年，宜注意催青及收蟻之適當時期。

第六編

桑之蟲害

第一章 害蟲

第一節 害蟲之位置與種類

桑樹害蟲種類甚繁，現在已知之者，約達兩百餘種，今後科學進步，研究者多，新種發現，當復不少，惟察此等害蟲，概屬於昆蟲一類，良以世界上動物，以昆蟲之數，最為最多，據專門家統計，昆蟲種類，實佔全動物界三分之二，已經學者研究，而定有學名者，約達五十萬種，而有奇，以故山林原野，或鄉村鎮，無不有昆蟲之蹤跡焉。

昆蟲之種類既多，分佈又繁，故與人類，遂有密切之關係，有者能供給吾人以有用之物品，有

者能爲吾人驅除有害之毒物，此等稱爲益蟲，前者如蠶兒、蜜蜂等類，後者如瓢蟲、寄生蜂等類。反之，亦有所謂害蟲者，如蚊、蠶等類，能直接吸吮吾人血液，甚或傳播病毒，又如蝗蟲、螟蟲等類，能傷害有用之作物，尺蠖、天牛等類，能傷害養蠶之桑樹。惟益蟲與害蟲，又依觀點不同，而莫一定，例如蠶兒，對於人類爲益蟲，若對於桑樹言之，則又變爲害蟲矣。

動物界下，分有十門，卽原生動物、海綿動物、腔腸動物、扁形動物、圓形動物、棘皮動物、環形動物、節足動物、軟體動物、脊椎動物等是也，其中節足動物門之下，又分爲五綱，卽有爪綱、甲殼綱、蜘蛛綱、昆蟲綱、多足綱等是也。所謂桑樹害蟲者，其位置所屬如下：

界 動物界

門 節足動物門 (Arthropoda)

綱 昆蟲綱 (Insecta)

昆蟲綱下，分有目，目之下，分有科，科之下，分有種，各種昆蟲中，多有能爲害於桑樹者，尤以有吻目、鱗翅目、鞘翅目等爲甚，茲略示其所屬之科目如下：

一、有吻目之昆蟲中，能爲害於桑樹者，有下之數科：

1. 介殼蟲科 (Coccidae)
2. 木蝨科 (Psyllidae)
3. 浮塵子科 (Jassidae)
4. 白蠟蟲科 (Fulgoroidea)
5. 泡吹蟲科 (Cercopidae)
6. 角蟬科 (Membracidae)
7. 蟬科 (Cicadidae)
8. 椿象蟲科 (Pentatomidae)
9. 花椿象蟲科 (Anthrenidae)
10. 盲椿象蟲科 (Capidae)
11. 有緣椿象蟲科 (Coreidae)

二、鱗翅目之昆蟲中能爲害於桑樹者，有下之數科：

1. 螟蛾科 (Pyralidae)
 2. 葉捲蛾科 (Tortricidae)
 3. 避債蛾科 (Psychidae)
 4. 刺蛾科 (Cochliidae)
 5. 燈蛾科 (Arctidae)
 6. 尺蠖蛾科 (Geometridae)
 7. 夜蛾科 (Noctuidae)
 8. 家蠶蛾科 (Bombycidae)
 9. 毒蛾科 (Lymantridae)
- 三、鞘翅目之昆蟲中，能爲害於桑樹者，有下之數科：
1. 天牛科 (Cerambycidae)

2. 金花蟲科 (Chrysomelidae)
3. 象鼻蟲科 (Curculionidae)
4. 長角象鼻蟲科 (Anthribidae)
5. 金龜子蟲科 (Scarabaeidae)
6. 小蠹蟲科 (Scolytidae)
7. 長蠹蟲科 (Barychidae)
8. 叩頭蟲科 (Elateridae)
9. 吉丁蟲科 (Buprestidae)
1. 螽斯科 (Locustidae)
2. 蝗蟲科 (Acrididae)
3. 蟋蟀科 (Gryllidae)

四、直翅目之昆蟲中，能爲害於桑樹者，有下之數科：

五、膜翅目之昆蟲中，能爲害於桑樹者，有下之數科：

1. 小齒蜂科 (Braconidae)
2. 小蜂科 (Chalcidae)
3. 蟻科 (Formicidae)

六、雙翅目之昆蟲中，能爲害於桑樹者，有下之數科：

1. 大蚊科 (Tipulidae)
2. 瘿蠅科 (Cecidomyiidae)

七、其他各目之昆蟲中，能爲害於桑樹者較少，簡舉如下：

1. 蜻蛉目中有豆娘科 (Agrionidae)
2. 白蟻目中有白蟻科 (Termitidae)
3. 總翅目中有蒟馬科 (Tertidae)

第二節 害蟲之形態與生態

第一項 害蟲之形態

桑樹害蟲，既屬於昆蟲綱，而昆蟲為外骨骼動物，皮膚由幾丁質所形成，頭胸腹三部，概顯然而區別，均生有六足，茲分述其成虫之形態如後：

一、頭部 昆蟲之頭部，位於體之前方，略帶圓形，或橢圓形，生有口，眼，及觸肢等器官。

1. 口 頭部前方之下，生有口，為攝食及吸收之用，均可大別為咀嚼口及吸收口之兩種，咀嚼口專供嚙食之用，各部構造，均較發達，尤以上唇上顎及下顎等，主司磨碎食物之運動，發育更甚，下唇及舌，主司味覺，亦有相當之發育。

2. 眼 頭部前方之左右，生有複眼一對，形大，呈半球形，乃由許多六角形之小眼，組合而成，其視力遠較幼虫之單眼為大，大概單眼僅視近處，而複眼則能視六尺距離以內之物體。

3. 觸肢 頭部前方之上，生有觸肢，又名觸角，或觸鬚，通例均為一對，由數多環節所組成，其

形狀依昆蟲之種類不同，計有絲狀、羽狀、鞭狀、管狀、棍棒狀、連珠狀、鋸齒狀、櫛齒狀及顯葉狀等別，主司觸覺之功用。

二、胸部 昆蟲之胸部，介乎頭部與腹部之間，略帶方形，乃全體之中樞，由前胸中胸及後胸三環節所合成，生有腳翅等器管：

1. 腳 胸部腹面，生有腳三對，在前胸者，稱曰前腳，中胸者曰中腳，後胸者曰後腳，每腳，皆由基節、尊節、脛節、脛節及附節等五部所合成，腳之形態，依昆蟲種類不同，而有步行腳、捕獲腳、游泳腳、跳躍腳，及開掘腳等別，主司運動之功用。

2. 翅 胸部背面，生有翅二對，在中胸者，稱曰前翅，後胸者稱曰後翅，翅之形態，雖依昆蟲種類不同，而有種種，然其構造，則概為網膜與翅脈所合成，主司飛翔之功用。

三、腹部 昆蟲之腹部，位於體之後方，略帶圓筒形，其構造較為簡單，通例為十環節所合成，每環節之兩側，生有氣門，最後一環節，生有交尾器及肛門等器管，雌者更生一產卵器管。

第二項 害蟲之生態

昆虫概係由卵孵化，變爲幼虫，經過蛹期，始變爲成虫，惟依昆虫之種類不同，其間發育，遂生有種種之變化，此種變化，謂之變態，凡昆虫一生，經過卵、幼虫、蛹、及成虫等四期者，稱爲完全變態，任缺一期者，稱爲不完全變態。此外尚有所謂無變態，漸進變態，過變態，及前變態等者。

完全變態之昆虫，其一生中，概可分爲卵、幼虫、蛹、及成虫等四期，分述如下：

一、卵 卵之形狀與色澤，依昆虫種類之不同，頗生參差，形狀有圓形者，有橢圓形者，有扁圓形者，有長方形者，更有新月形及紡錘形者，色澤有黃色者，有無色者，有赤色者，有灰色者，亦有褐色及黑色者，惟構造方面，則均相差無幾，大概卵之外圍，包以堅硬之卵殼，殼之內有卵黃膜，膜之內有卵黃粒，而受精後發生之胚子，亦居其中焉。

二、幼虫 卵中胚子，逐漸發育，孵化後，卽變爲幼虫，幼虫形態，亦因昆虫種類之不同，而生參差，惟其構造上，亦頗多相同之點，如昆虫之幼虫，概無翅，其口器多適用於咀嚼，不生複眼，而生單眼，數目不定，觸角概短小，體之兩側，多生有氣門，在完全變態之幼虫，全體概可分爲頭軀、二部、軀部，更可區別爲胸腹二部，胸部爲三環節，每環節之腹面，生脚一對，謂之胸脚，胸部之後爲腹部，腹面

亦生有脚，惟其數目不定，其在尾端者，則又特名之曰尾脚。

三、蛹 孵化後之幼虫，發育成長，速率極大，惟達一定限度後，即停止食慾，改變形態，此為完全變態昆蟲之靜止時代，即名之曰蛹，蛹之形態，亦因昆蟲種類而差異，然大別之，不外乎裸蛹，被蛹，及圍蛹等三種，如蜜蜂之蛹，其體節界線，及翅肢之突起等，均得於體之表面見之，故謂之裸蛹。如蠶兒之蛹，化蛹後幾丁質逐漸硬化，致外肢之突出，卒不能識別，若遇擊襲，能略伸屈其體，均謂之被蛹。又如蠅類之蛹，其體之表面，生有硬殼層包圍之，均謂之圍蛹。

四、成虫 蛹體內發育完成後，遂羽化而變為成虫，成虫為昆蟲變態中最後之一期，亦即昆蟲交尾生殖之時期也，此時期中，概不由外界攝取食料，交尾產卵，旋即死亡，而一生告終，成蟲生存之期限，因種類不同，頗有差異，大概產卵期長者，其生命亦長，產卵期短者，其生命亦短，至成蟲之形態，概可分為頭胸腹三部，已詳上項中矣。

第二章 芽葉之蟲害

第一節 枝尺蠖

鱗翅目 尺蠖蛾科 (Geometridae)

一、一生形態

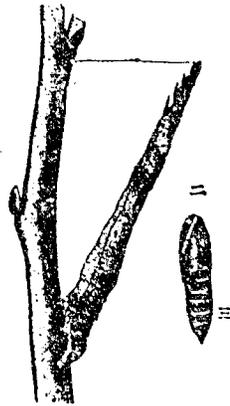
1. 成熟 全體灰褐色，頭部灰白色，複眼黑色，觸肢雄者爲羽狀，雌者爲線狀，均暗褐色，翅灰褐色，前翅上生有黑褐色之斜線二條，後翅略呈三角形，近中央部有橫走黑線一條，脚暗褐色，腹部灰褐色，雌者體色較淡，而體形較大。

2. 卵 扁平橢圓形，產卵當時為綠色，後漸變為赤色，近孵化時，則變為暗紫色。

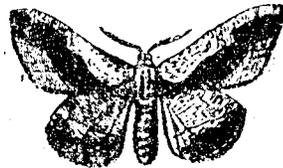
3. 幼蟲 全體圓

圖七二一節

蠶尺枝之桑



四



一三 卵 蛹

二 幼 成 虫

筒形，頭部淡褐色，軀部初帶綠褐色，嗣隨發育成長，變為灰褐色，酷似桑樹之枝條，各環節之後緣稍膨起，背面有無數小黑點，散存其上，有

胸脚三對，腹脚兩對。

4. 蛹 圓筒形，全體黑褐色，帶有光澤。

二、經過習性

本蟲一年發生二回，以幼蟲越冬，當早春桑樹萌發時，即出而食害葉芽，後隨桑樹之發育而

成長，約至六月上旬，為其老熟時期，既於枝幹上，營繭化蛹，繭粗而帶灰褐色，經兩週後，羽化為蛾，



產卵於枝條上，或桑葉之裏面，（如第一二八

圖所示），每一雌蛾產卵數，約達八〇〇—

一〇〇〇粒，卵經一週前後，遂孵化為幼蟲，

再食害桑葉，經五回脫皮，乃老熟而化蛹，羽化

而產卵，惟第二回之幼蟲，經兩回脫皮後，遂潛

伏於枯葉或枝條裂隙間而越冬。

幼期之幼蟲，僅在晝間食害桑葉，迨漸次

成長後，雖夜間亦能食害矣，靜止時，以腹脚固

着於桑枝上，體之前端，則由口吐絲，達於枝條，

斜立成四十五度之角度，外觀上恰如一小枝

條然，如（第一二七圖所示），非細察之，殊難認

出。桑芽初發，最易受傷，且此幼蟲有貪食性，故其害為尤著，在桑樹害蟲中，本蟲為最普通之一，我國各地桑園，幾乎無處無之，且為害亦極顯著也。

三、防除方法

1. 本蟲成蟲，晝伏夜出，可於夜間用燈火誘殺法，及糖蜜誘殺法捕殺之。
2. 桑葉或枝條上，本蟲產生之卵羣，可捕集而殺滅之。
3. 早春發芽時，宜巡視桑園，遇有幼蟲發現時，須即捕殺之。
4. 當幼蟲孵化時，可用除蟲菊，石油乳劑等注殺之。
5. 晚秋於樹幹之根部，纏結蠟類，造成人為的潛伏所，誘引幼蟲而捕殺之。
6. 落葉枯枝，皆為本蟲幼蟲之潛伏所，均宜搜集燒殺之。
7. 本蟲幼蟲，易被寄生蜂害死，往往倒懸於樹上，遇有此等屍體，宜保護之，俾寄生蜂增盛繁殖。

第二節 青尺蠖

鱗翅目 尺蠖蛾科 (Geometridae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體灰白色，頭部甚小，淡褐色，複眼暗褐色，觸肢灰白色，雄者爲櫛齒狀，雌者爲絲狀，翅極細長，暗褐色，前翅上有黑褐色波狀橫帶，及白色橫紋，後翅爲三角形，有兩條橫走之黑褐色帶，腳淡褐色，腹部之背面，暗褐色，腹面稍淡，體長則雌者略大。

2. 卵 扁平橢圓形，產卵當時，淡紅褐色，迨孵化時，變爲紫褐色。

3. 幼蟲 幼蟲體色，依齡期而稍異，第五齡者，綠色，背面濃褐色，腹面褐色，軀部第四乃至第十一環節之背面，及第四乃至第八環節之腹面，兩側均生有肉狀突起，有胸腳三對，腹腳兩對。

4. 蛹 黃褐色，紡錘形。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以蛹越冬，由三月下旬迄四月上旬，成蟲出現，交尾產卵，概在樹幹上，每一雌蛾產卵數，由數十乃至兩三百粒不等，產卵後，約經三週間，即孵化而為幼蟲，幼時居於桑葉之裏面，僅食葉肉，迨成長後，即能食盡其全葉，經四回脫皮後，充分成長，乃降至土中，造一褐色之繭，約八月間，蛹化其中，即以此而越冬。

本蟲之幼蟲，在潛化當時，每吐絲下垂，隨風移動，步行亦甚速，其侵害桑葉之狀況，與枝尺蠖同，惟幼蟲發生期遲，故為害較輕。

三、防除方法

1. 枝幹上如有羣產之卵，宜即採集而捕殺之。
2. 桑樹根際，冬期如有附着之繭，宜即搜索而捕殺之。
3. 其他可參照枝尺蠖之防除方法。

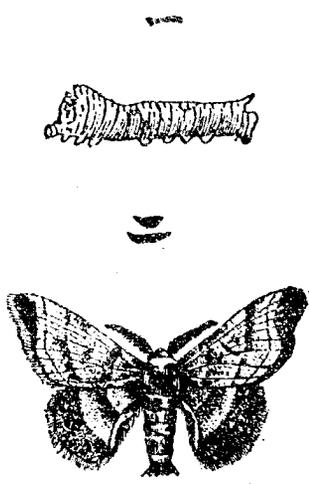
第三節 野蠶

鱗翅目 家蠶蛾科 (Bombycidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體灰褐色，體軀肥大，頭部甚小，複眼褐色，觸肢灰褐色，成羽狀，前翅略呈三角形，

野 蠶 圖 九 二 一 第



虫成 二 虫幼 一

灰褐色，有黑褐色橫線二條，外緣之邊，
 一 有新月形之黑斑，後翅着色，較前翅為
 濃，其內緣附近，有兩個白色斑紋，雌者
 腹部肥大，而體亦較長。
 2. 卵 扁平橢圓形，產下當時，呈
 淡黃色，後漸變為灰褐色。

3. 幼蟲 全體暗灰褐色，頭部甚
 小，軀部膨大，成圓筒形，第二環節上，有黑色斑紋，第三環節上，有圓形斑紋，第五環節上，有赤褐色
 之馬蹄紋，第八環節上，有一對淡褐色之圓紋，分居於背線之兩側，第十一環節上，突出一個尾角，

氣門灰褐色，存於體之兩側。

4. 蛹 暗褐色，紡錘形。

二、經過習性

本蟲一年發生三回，以卵越冬，此卵約在四月下旬，孵化而為幼蟲，經三四回之脫皮，遂於枝葉上，營繭而化蛹，繭灰黃色，蛹約在六月中旬，羽化而為蛾，產卵孵化，營繭化蛹，第二化之成蟲，約於八月中旬發生，第三化之成蟲，約於十一月月上旬出現，即以此次所產之卵而越冬。本蟲成蟲，善於飛翔，入夜有趨光之性質，雌者於交尾後，選擇枝條之先端而產卵，每一雌蛾，約產卵二百五十粒左右，孵化當時之幼蟲，多羣集一處，食害桑葉，次第成長，始各自離散。

三、防除方法

1. 當成蟲發生時，可於夜間，用燈火誘殺法捕殺之。
2. 當幼蟲發生時，可撒佈石油乳等殺蟲劑，以驅殺之。
3. 冬期越冬卵，多產於繭之附近，可極力採集而殺滅之。

4. 當營繭時，可於枝葉間，採集繭蛹而燒殺之。

第四節 金粘蠟

鱗翅目 毒蛾科 (Lymantriidae)

一、一生形態

1. 成蟲 雌雄全體皆雪白色，頭部甚小，複眼黑色，觸肢淡褐色，成櫛齒狀，兩翅均雪白色，前翅後緣上，有兩個暗褐色之斑紋，後翅無斑紋，脚與腹部，亦為白色，腹部末端，混有黃色毛，體形雌者較大。

2. 卵 褐色，扁圓形。

3. 幼蟲 頭部黑褐色，帶有光澤，軀部背面黃色，腹面灰黃色，背線赤黃色，各節生有赤黃兩彩色之疣狀突起，上簇生長毛與刺毛，故有金毛蟲之名，各節兩側，生有黑色斑紋。

4. 蛹 濃褐色，圓筒形。

金 結 圖〇三一第



二、經過習性

本蟲一年發生三回，以幼蟲越冬，幼蟲至早春桑樹萌發時，即出而食害葉芽，迨五月下旬，選擇枝葉上，營一粗繭，灰白色，橢圓形，居中化蛹，幼蟲及繭之表面，均存有毒毛，以手觸之，疼痛而腫起，蠶兒食此桑葉，易發生黑斑病，至六月上旬，羽化為蛾，產卵於枝條上，而以體毛覆蓋之，每一雌蛾所產之卵數，約五〇〇粒內外，卵孵化而為幼蟲，經五回之脫皮，約於七月中旬，營繭化蛹，羽化為蛾，第二化之幼蟲，約八月中旬發生，第三化之幼蟲，約十月上旬發生，至十一月頃，經三四回之脫皮，遂潛伏於枯葉或枝幹裂隙間，營一薄繭而越冬。

三、防除方法

1. 當成蟲發生時，可於夜間，用燈火誘殺法捕殺之。
2. 枝葉上之卵及繭等，宜極力採集而燒殺之。
3. 冬期結束，及枝條裂隙中，所潛伏之越冬幼蟲，宜搜索而驅殺之。
4. 當幼蟲發生時，可撒佈除蟲菊、石油乳劑，及除蟲菊揮發油乳劑等，以殺滅之。
5. 幼蟲潛次發育，體上彩色鮮明，頗易識別，可捕殺之。

第五節 長毛蟲

鱗翅目 毒蛾科 (Lymantriidae)

一、一生形態

1. 成蟲 本蟲形態與色澤，因雌雄而差異，雌者灰黃色，複眼黑褐色，觸肢與翅，均灰黃色，前翅前後緣之角，有淡褐色之斑紋，近外緣處，有黑褐色之點紋，後翅無紋，黃白色，腹部有灰黃色毛。

雄者暗褐色，複眼黑色，觸肢羽狀，翅與體同色，前翅有灰褐色紋，外緣有黑褐色之波狀線，腹部細小。

2. 卵 暗黃色，扁圓形。

3. 幼蟲 全體暗黑色而細長，氣門線灰黃色，氣門下線黃色，各節均有突起，簇生黑色及黃色之長毛，尤以第五環節者，成黑色長毛束。

4. 蛹 淡黑褐色，圓筒形。

二、經過習性

本蟲一年發生二回乃至四回，以卵越冬，當四月下旬，卵孵化為幼蟲，食害葉芽，約五月下旬或六月上旬，選擇枝幹裂隙間，或捲入於桑葉內，營繭而化蛹，繭暗灰色；約於六月中下旬頃，第一化之成蟲，遂即出現，第二化之成蟲，約八月上旬發生，至第三化之成蟲，約發生於十月上旬間，雄者活潑，善於飛翔，雌者則較差，交尾後，產卵於葉裏或枝幹上，每一雌蛾，約產卵五〇〇粒內外。幼蟲形態，類似金姑蠹，惟無刺螫之事，且被害亦較輕。

三、防除方法

1. 當成蟲發生時，可用捕蟲網捕殺之。
2. 冬期間可搜索枝幹裂隙中之卵塊，而滅殺之。
3. 幼蟲着色鮮明，易於認識，可捕殺之。

第六節 巢蟲

鱗翅目 燈蛾科 (Archidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體之形態與色澤，因雌雄而差異，雌者黃白色，複眼與觸肢，均黑色，前翅灰白色，有暗褐色斑紋，後翅亦灰白色，而無斑紋，腹部背面第二乃至第五環節，橙黃色，背線與側線之部分，各節均有一黑點，第六第七兩環節，密生淡黃色之毛。雄體暗褐色，觸肢黑色，前後翅均黑褐色，前翅上有黑點橫列，後翅外緣，有不鮮明之斑紋，腳覆白毛，腹部橙黃色，體長雌者較大。

面與腹面，均生有多數突起，濃藍色，而帶有鱗物性之光澤，各突起上，叢生多數之黑長毛。

2. 卵 淡黃色，扁圓形。

3. 幼蟲 頭部漆黑色，軀部暗灰色，各環節生有黃褐色之突起，第六環節以下之各節，其側

4. 蛹 暗紫褐色，帶有光澤，末端生有二十根左右之短剛毛。



二、經過習性

本蟲一年發

生一回，以幼蟲越

冬，至早春而出現，

食害幼嫩葉芽，為

害甚大，約五月上

旬，漸次老熟，營繭

化蛹，降及七月下

旬或八月上旬間，成蟲出現，雌蛾交尾後，產卵於梢頭之葉面，成塊狀，以體毛覆蓋之，經數日後，孵化而爲幼蟲，幼期之幼蟲，羣集於一處，迨成長後，始行分散，幼蟲食害葉肉，故被害之葉，呈白色網狀（如第一三二圖所示），本年約脫皮四五回，當晚秋季候，遂蟻張細絲於枯葉或根際，潛伏其中，以越冬。翌年夏季，再脫皮一兩回而化蛹。

三、防除方法

1. 幼蟲在桑葉上，恆羣集於一處，宜捕殺之。
2. 八九月間，可搜集梢端葉面之卵塊，而殺滅之。
3. 各期枯葉及根際，多有潛伏之幼蟲，宜拾殺之。
4. 成蟲有趨光性，可用燈火誘殺法，以捕殺之。

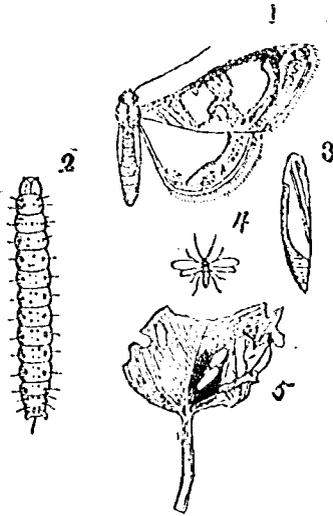
第七節 桑螟蟲

鱗翅目 螟蛾科 (Pyralidae)

一、一、生形態

1. 成蟲 體形小，黃白色，頭形圓，複眼黑褐色，觸肢鞭狀，由五十四節所合成，灰白色，前胸後胸，均甚細小，中胸膨大，幾佔全胸之大部分，胸部中央呈暗褐色，前翅為鈍三角形，白色，翅底與前緣之中間，有暗褐色之橫帶，後翅為扇形，大部分白色，近外緣處，有暗褐色帶，腳上被有銀白色之鱗片，各腳先端，為赤褐色，生有二爪，腹部由八環節所組成，背面暗褐色，腹面白色，雄者末端漸細，雌者中央部膨大。

第一三二圖 桑螟蛾



1. 桑螟蛾
2. 幼虫
3. 蛹
4. 寄生蜂
5. 寄生蜂

2. 卵 淡綠色，扁圓形，表面上生有龜甲狀紋。

3. 幼蟲 孵化當時，淡綠色，體形細小，成長後，頭部黃褐色，背線濃綠色，老熟時，體軀桃褐色，背線不判別，變為暗綠色，

雌者中央部膨大。

眼黑色，口褐色，軀部十二環節，各節生有小黑點，點上生有細毛，脚淡褐色。

4. 蛹 褐色，紡錘形，尾端具有黑褐色之尾刺。

二、經過習性

本蟲一年發生四回，以幼蟲越冬，此幼蟲至翌年五月中下旬之際，始行化蛹，約經一週間後，羽化為蛾，即第一回之成蟲，產卵於桑葉裏面，至六月上旬，遂孵化為幼蟲，成熟營繭，而羽化，約七月中旬，發生第二回之成蟲，第三回成蟲，約八月上旬發生，第四回成蟲，約九月上旬發生，成蟲舉動活潑，善於飛翔，白晝靜止於桑葉裏面，一至夜間即出而活動，具有趨光之性質，雌蛾羽化交尾後，約二三日，遂產卵於頂芽桑葉之裏面，每一雌蛾之產卵數，約一百粒乃至三百粒，本年最後一次孵化之幼蟲，於根際、枯葉、結束、或枝幹裂隙間，營一薄繭，潛伏其中而越冬。

本蟲之幼蟲，舉動緩慢，初聚集於葉之裏面，食害葉肉，而殘留其表皮，致被害之葉，呈薄紙狀，至齡以後，始各離散，以細絲捲折桑葉，潛伏其中，將葉肉食盡，僅殘留其葉脈，被害甚者，不堪供蠶兒飼料，且桑葉上，如沾有螟蛾糞汁者，易使蠶兒罹糞諸病，故宜棄之為妥。

三、防除方法

1. 當晚秋幼蟲越冬前，可以藥類纏繞樹幹之根際，作成人爲的潛伏所，以誘殺之。
2. 冬季可搜集根際，枝幹裂隙，以及枝條結束處等潛伏之幼蟲，而燒殺之。
3. 當成蟲發生時，可用燈火誘殺法，以捕殺之。
4. 當幼蟲萃集一處，尚未離散時，可撒佈石油乳劑，及除蟲菊石鹼水等，以壓殺之。
5. 本蟲之天敵如寄生蜂等頗多，當纏葉誘殺時，有一種黃色小菌，宜保護之，任其繁殖。

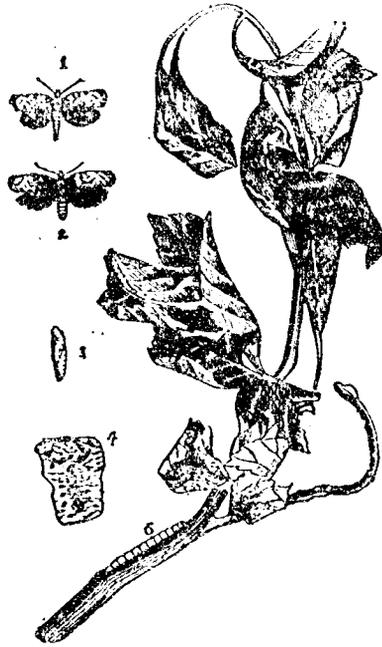
第八節 捲絲葉捲蟲

鱗翅目 葉捲蛾科 (Tortricidae)

一、一生形態

1. 成蟲 雌體灰褐色，複眼圓而大，觸肢細長如絲狀，由四十五節所組成，前翅亦灰褐色，有兩條粗大之褐色帶，近翅底處，有斜走之濃褐色斑紋。雄蛾前翅，有二橫條，翅底呈濃褐色，後翅暗

節之亞背線上有兩對突起，上生一根黑毛。



4. 蛹 黑褐色，圓筒形。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以卵越冬，約四月下旬至五月上旬，乃孵化為幼蟲，多於夜間活動，鑽入

1. 雄蛾

2. 雌蛾

3. 蛹

4. 卵

5. 幼虫

灰色，脚淡褐色，腹部

暗灰色，末端簇生有

黃色毛。

2. 卵 灰黃色，

橢圓形。

3. 幼虫 頭部

黑褐色，軀部背面暗

綠色，腹面淡黃色，各

新芽中，而食害之，一芽食盡，再移轉於他芽，迨開葉後，乃以絲縷綴葉，牽捲成圓筒形，而潛伏其中，食葉成育，約六月上旬，老熟化蛹，經一兩週間，羽化而為成蟲，雌蛾交尾後，產卵於枝條上，並以蠟質蔽護之，幼蟲匍匐樹上，嚼害幼芽嫩葉，經振搖後，輒吐絲而下垂，故名。

三、防除方法

1. 晝間成蟲多伏居於草叢中，宜振搖而捕殺之。
2. 幼蟲潛伏於捲葉中，宜搜集而捕殺之。
3. 冬期宜搜集枝條之卵塊，而殺滅之。
4. 成蟲有趨光之性質，可用燈火誘殺法，以捕殺之。
5. 桑葉被害時，可搖動之，俾幼蟲吐絲垂下，而捕殺之。
6. 早春發芽前，可撒佈石油乳劑等，以驅殺之。

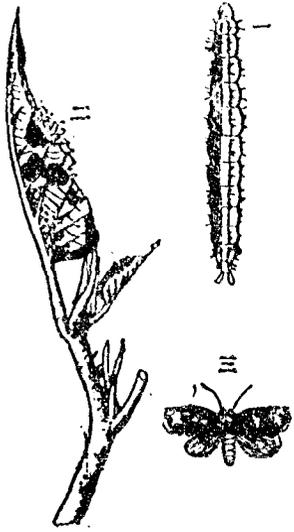
第九節 姬捲葉蟲

鱗翅目 葉捲蛾科 (Tortricidae)

一、一生形態

1. 成蟲 頭部暗褐色，複眼紫褐色，觸肢為絲狀，由四十二環節所組成，前翅略呈長方形，淡灰色，中央部分，有暗褐色之斑紋，外緣及內緣，均有灰白色之斑紋，外緣及緣毛，呈灰黃色，後翅暗褐色，腹部色同，雄蛾尾端，生有灰黃色之叢毛。

第一三四圖 姬捲葉蟲



一 幼蟲
二 被害
三 成虫

小粒狀。

2. 卵 圓形而透明，呈

3. 幼蟲 頭部黑色，軀

部綠色，胸脚與氣門，均淡褐色。

4. 蛹 黃褐色，圓筒形，

帶有光澤，尾端生有八個鈎狀之剛毛。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以幼蟲越冬，於早春出現，鑽入幼芽中，當葉芽開綻後，吐絲捲褶，潛入其中，而食害之，至六月頃，於捲葉內，營繭化蛹，約七月上旬，羽化而為成蟲，雌蛾交尾後，產卵於桑葉之裏面，約八月上旬，孵化而為幼蟲，經兩三回脫皮後，遂於枝幹之裂隙間，以絲作囊，潛伏其中而越冬。

三、防除方法

1. 採集幼蟲之被害葉，而燒却之。
2. 當成蟲發生時，可於夜間用燈火誘殺法，以捕殺之。
3. 冬季宜捕殺潛伏於枝幹裂隙間之幼蟲。
4. 其他可參照捲絲葉捲蟲之防除方法。

第十節 黑金龜子

一、一生形態

1. 成蟲 全體橢圓形，黑褐色，複眼黑色，觸肢赤褐色，先端為鰓葉狀，平時合閉而為球形，前

胸及前翅上，密佈有細微之刻點，鞘翅帶有天鵝絨樣之光澤，並具有數條縱線，頭胸部之腹面，生有黃色之短毛，脚黑褐色，先端生有二爪，腹部黑色，為鞘翅所覆蔽。

2. 卵 淡黃白色，圓形。

3. 幼蟲 頭部及頸板為褐色，軀部淡黃色，自體軀表面，能透

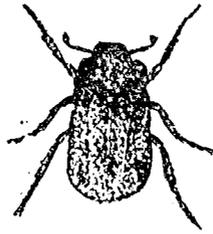
視其內臟，第一乃至第三環節，生有胸脚三對，頗為發達，不動時，體常向腹面而彎曲。

4. 蛹 淡黃色，橢圓形。

二、生活習性

本蟲一年發生一回，以幼蟲越冬，約五月上旬，羽化而為成蟲，晝間潛伏於草叢中及土中，當

子金龜 圖五三一第



日落薄暮之時，即羣出而食害葉芽，成熟後，即深入土中，約一寸內外處，產卵其中，每十數粒，成爲塊狀，約一週間內外，孵化而爲幼蟲，嚼食桑樹之根，漸次發育，至晚秋而成熟，營造土巢，蟄居其中而越冬。

木蟲亦爲桑樹害蟲中之最普通者，我國各地桑園，幾全發生，爲害殊大。民國二十年春季，淮農校內桑園，曾慘遭其害，葉芽被食害後，全園桑樹，僅留有葉柄而已，入夏發芽，不幸又遭該年大水之害，致桑樹死者比比，損失頗多，是年秋季，適編者執鞭於斯較，曾作調查，如第一百三十七兩圖版所示。

三、防除方法

1. 成蟲有趨光性質，可於夜間用燈火誘殺法，以捕殺之。
2. 成蟲喜於晚間，羣集桑園，食害新芽葉，可於此時捕殺之。
3. 對於成蟲，可撒佈石油乳劑，及砒素合劑等，以殺滅之。
4. 冬期深耕桑園，使潛伏於土中之幼蟲，曝露地面，而凍死之。

淮農校內桑園被金龜子害之實況(編者調查一)



第一三六圖



圖 七 三 一 第

5. 六月頃可採集土中塊狀之卵，而捕殺之。

6. 成蟲日暮出現，至翌晨因朝露未乾，運動非常遲鈍，可乘此時捕殺之。

第十一節 姬象蟲

鞘翅目 象鼻蟲科 (Curculionidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體長橢圓形，呈漆黑色之光澤，頭部甚小，但口吻長大，少向腹面彎曲，如第百三十八圖所示，開口於先端，旁生黑褐色之觸肢，屈折成膝狀，由十二環節所組成，各節密生粗毛，末端成爲球狀，複眼黑色，橢圓形，前胸密佈無數之小點刻，略呈三角形，翅鞘橢圓形，表面上有十個縱溝與小點刻，後翅膜質，成半透明狀，常蓋於鞘翅之下，脚黑色，密佈點刻，附節之先端，生有二爪，腹部黑色，由五環節所組成，末端完全爲鞘翅所覆蔽。

2. 卵 乳白色，橢圓形，卵殼異常軟弱。

桑巢蛾 圖八三一第



3. 幼蟲 全體淡黃色，橢圓形，頭部淡褐色，由幾丁質所形成，軀部無脚，各環節中，有許多橫皺與短毛，體常彎曲如弓形。

4. 蛹 乳白色，長橢圓形，複眼，觸肢，以及翅脚等，均得由外面窺見，末端左右，各有一對小突起。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，普通以成蟲越冬，但亦有幼蟲或蛹越冬者，成蟲於四五月頃，出現於桑園中，食害幼芽嫩葉，雨天潛伏於木之裂隙中，晴天到處飛翔，至六月頃，為其交尾產卵期，雌蛾交尾後，選擇芽之附近及皮孔等處，以口吻穿一小孔，將產卵管插入於孔中，每處產卵一粒，產卵期頗長，而以七月頃為最旺盛，卵約經十日許而孵化，幼蟲時代，食害皮下形成層之部分，次第及於木質部，成為溝形，但侵食部分，由外部不易認出，均經過六十日，充分老熟，於食害之木質部，造成一橢圓孔，即入其中，而以木屑塞其上部，居中化蛹，約經兩週間，羽化為蛾，以後如外界環境不適於活動時，即潛伏而越冬，迨翌春桑樹發芽開葉時，復出而為害，妨害桑樹之繁茂，新梢之着生亦

劣，倘發生多時，每致不能發芽而被食淨盡者，尤以刈桑爲甚，往往有枯死之虞。

三、防除方法

1. 宜極力捕殺成蟲。
2. 成蟲喜在枯萎枝幹上產卵，剪伐後之桑園，可以人爲方法取除之。
3. 宜用土或除蟲菊，木灰，粗殼等，覆蓋刈株上，以防除之。
4. 利用冬季閑暇時間，剪去枯死枝幹等，而燒殺之。
5. 刈株上如有成蟲集合時，可撒佈除蟲菊石鹼水，及除蟲菊石油乳劑等，以驅殺之。

第十二節 桑葉蟲

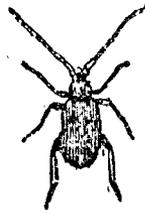
鞘翅目 金花蟲科 (Chrysomelidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體藍黑色，有金屬性之光澤，體細長而稍扁，頭部後方，有兩個突起，複眼甚大，黑

藍色，觸肢細長，暗褐色，由十一環節所組成，胸部背面之中央，有縱橫溝，成十字形，翅鞘藍綠色，有光澤，密佈多數點刻，脚暗黃色，先端生有褐色二爪，普通雌者腹部肥大，末端出諸翅鞘之外，雄者殆完全為翅鞘所覆蓋。

第一三九圖 桑葉蟲



2. 卵 黃色，橢圓形。

3. 幼蟲 頭部甚小，淡褐色，軀部淡黃色，圓筒形，由十二環節所組成，粗生淡黃色之毛，第一乃至第三環節，各生有一對胸脚，先端生有一鈎狀爪，及褥盤。

4. 蛹 淡黃色，圓筒形，尾端稍細，先端有一對暗褐色小突起。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以幼蟲越冬，翌春三月間，幼蟲化為蛹，約四月中下旬頃，蛹乃羽化而為成蟲，食害桑之嫩芽，以營生活，能生存八十餘日，陰雨之日，運動不活潑，輒靜止於葉之裏面，晴天則隨處飛翔，約五月下旬，雌蛾交尾後，降至地上，產卵於土中，每數卵一起，成爲塊狀，卵經兩週間

內外，即孵化爲幼蟲，棲息於土中，食害細根之組織，尤嗜食桑樹之幼根，被害根部，遂致枯凋，晚秋後，深入土中，蟄居而越冬。

三、防除方法

1. 打落成蟲，使其墜入於石油盆內，或粘質紙上，而殺滅之。
2. 當成蟲發現時，可用捕蟲網捕殺之。
3. 對於成蟲，可撒佈波爾多液等以驅殺之。
4. 冬耕宜深，使凍死其幼蟲。

第十三節 姬葉蟲

鞘翅目 金花蟲科 (Chrysomelidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體黑色，放金屬性之光澤，複眼頗大，暗褐色，觸肢細長，由十一環節所組成，密生

細毛，胸部背面之中央，有小顆粒之突起與點刻，稍翅上亦有多數小點刻，腳淡褐色，先端生有褐色二爪。

2. 卵 乳白色，橢圓形。

第一四〇圖 姬葉蟲



3. 幼蟲 頭部甚小，褐色，軀部淡黃色，圓筒形，由十二環節所組成，各節生有細毛，第一乃至第三環節，每節生胸脚一對，每脚皆有三節，先端生有一爪。

4. 蛹 淡黃色，圓筒形，尾端漸細，末端生有一對褐色突起，全體粗生淡褐色毛，近羽化時，體色變成黃褐色。

二、經過習性

本蟲一年發生二回，以幼蟲越冬，約四月上旬，幼蟲化為蛹，至四月下旬，第一回之成蟲出現，第二回之成蟲，約於七月中下旬出現，成蟲常聚集於一處，食害幼芽嫩葉，以營生活，交尾後，產卵於土中，每處一粒，點點散產，卵約經兩週後，孵化為幼蟲，棲息於樹根附近，嚼食細根之表皮或木

質，幼蟲經一月內外，充分老熟，乃於土中化蛹，更羽化而為蛾，即以此第二回蛾，潛伏土中而越冬。

三、防除方法

1. 與桑葉蟲之防除方法同。

第十四節 桑蟲

有翅目 木蝨科

(Psyllidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體黃綠色，或暗褐色，體形扁平，與蟬相似，複眼赤色，有單眼三個，淡紅色，觸肢淡黃色，由十環節所組成，翅為透明之膜質，

圖一四一第一 桑蟲



一、被害桑葉

二、幼虫

三、成虫

散存黑褐色小斑紋，胸暗褐色，生有白毛，腹部紡錘形，由八環節所組成。

2. 卵 淡黃色，長橢圓形。

3. 幼蟲 孵化當時，淡黃色，扁橢圓形，觸肢極小，由八環節所組成，發育增進後，觸肢伸長，增至十節，腹部末端，生出兩三條白色蠟狀之絲狀物。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以成蟲越冬，此成蟲働作敏捷，約翌年四月中旬，桑葉開綻時，即行出現，交尾後，產卵於嫩葉之裏面，每數十粒卵，羣產於一處，卵經兩週前後，孵化為幼蟲，羣集於葉之裏面，插入口吻於葉肉中，吸收液汁而發育，同時由尾端分泌白色蠟質之長絲，此絲非常輕微，能隨風而飛散於空中，倘繁殖多時，葉之裏面，殆如覆被白綿者然，至六月上中旬頃，老熟化蛹，後羽化為蛾，即以此蛾而越冬。

本蟲之幼蟲成蟲，均吸吮桑葉液汁，被害部分，發現小黑斑，不但有害桑樹之發育，即其排泄物與分泌物等所污染之桑葉，亦不宜用作蠶兒之飼料。

三、防除方法

1. 當五六月頃，幼蟲萃集於葉之裏面，可採集而捕殺之。
2. 當幼蟲發生時，可撒佈石鹼水，及石油乳劑等，以驅殺之。
3. 本蟲多發生於陰濕場所，故桑園中，宜使其日光透射，通風良好。

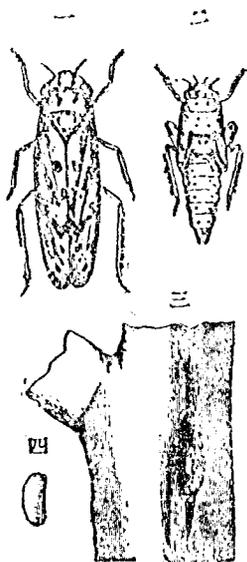
第十五節 斑浮塵子

有吻目 浮塵子科 (Jassidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體淡黃色而細長，頭部突出於前方，複眼頗大，青白色，觸肢有三節，呈鞭狀，前胸之背而，有兩條紅色縱線，後胸背淡黃色，前翅上有紅色之長紋，後翅灰白紫色，呈半透明狀，腳三對，均淡黃色，跗節先端，有長形之刺毛，腹部淡黃白色，由九環節所組成。
2. 卵 淡黃色，橢圓形。

第一四二圖 浮游子



一、成虫
 二、幼虫
 三、產附於柶部之卵
 四、一粒卵放大者

刺毛，各胸背上，有小黑斑，翅芽上有三個長形紋，脚背白色，腹部由八環節所組成，第二乃至第七腹背之兩側，各生有一個小斑點，及一根刺毛。

二、經過習性

本蟲一年發生四回，以成蟲越冬，此成蟲約五月下旬出現，將產卵管插入於葉脈內而產卵，卵經兩週後，孵化而為幼蟲，經五回之脫皮，約於七月上旬，變為成蟲，第二回產卵，約七月中旬，第三回約八月中旬，第四回約九月中旬，至當年最後之成蟲，約在十月中旬出現，後遂潛伏於落葉，

3. 幼蟲 孵化
 當時，全體淡綠
 白色，有暗綠色
 之小斑紋，成熟
 時，頭部生有兩
 個斑點，及四根

枯草，及結束等處而越冬。

成蟲舉動輕快，常在樹枝上，稍經搖動時，即跳躍於他處，幼蟲則不甚活潑，幼蟲成蟲，均常附着於葉之裏面，以口吻插入於葉肉中，吸吮液汁，被害之葉，失去綠色，多發生灰褐色之斑點，逐漸變黃。

三、防除方法

1. 當成蟲發生時，可用燈火誘殺法，以捕殺之。
2. 成蟲越冬，多潛伏於落葉枯草及結束等處，可搜索而捕殺之。
3. 打落成蟲及幼蟲，使其墜入於石油盆內，或粘質紙上，而捕殺之。

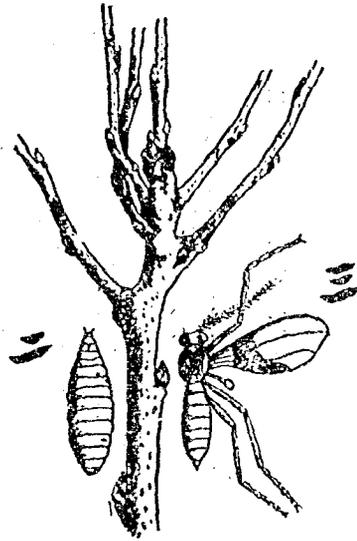
第十六節 桑心止癭蠅

雙翅目

癭蠅科 (Cecidomyiidae)

一、生形態

第一四三圖 桑心止癭



一、殺害桑條

i. 成蟲 全體淡橙赤色，體形細小，頗似

二、幼虫

蚊類，頭部球狀，複眼甚大，黑色，佔頭部之

三、成虫

大半，觸肢細長，呈念珠狀，淡褐色，雌者有十四節，而雄者竟有

二十六節，胸部淡橙黃色，背面上有兩條縱走暗褐色線，前翅稍透明，帶淡黃色，上生細毛，有三根翅脈，平均根，淡黃褐色，腳極細長，密生短毛，末端生有黑色二爪，腹部橙赤色，由八環節所組成，各節生有長毛，末節有附屬器。

2. 卵 橢圓形，初稍透明，後漸變為橙赤色。

3. 幼蟲 呈紡錘形之蛆狀，由十四環節所合成，初純白色，背面中央部，淡綠色，成熟時，全體變為

橙赤色，頭部有兩個突起，常陷入於軀部環節中，第一環節之腹面，有幾丁質棒狀之胸骨，第一胸節與第四乃至第十一環節之兩側，每節各生有一對氣門，末環節稍彎曲，有兩個突起。

4. 蛹 淡黃色，扁橢圓形，複眼圓形，淡橙赤色，由觸肢基部，生出兩根剛毛，腹部淡橙黃色，各節隆起，近羽化時，體色變為黑褐色。

二、經過習性

本蟲一年發生四——六回，以蛹越冬，成蟲出現時期，大概第一回六月中下旬，第二回七月上中旬，第三回七月下旬，第四回八月上旬，第五回八月中下旬，第六回九月上旬，成蟲多喜飛翔，概在夜間活動，晝間則靜止於桑葉、雜草、蔭影、卑濕等地方，雌蛾交尾後，即選擇頂芽周圍，或嫩葉裏面等處而產卵，普通於一芽上，約產十數粒卵，每一雌蛾，約產卵三十粒內外，卵產下後，約經一兩日，即行孵化，幼蟲侵入頂芽之內部，將口吻插入於葉之組織內，攝取養液，次第成育，經七日乃至十三日頃而老熟，此老熟之幼蟲，乃脫出芽外，而落於地上，入土中一寸內外，營一粗繭，長橢圓形，蟄居其中而化蛹，蛹經十日乃至兩週間，羽化為蛾，迨晚秋十月頃，蛹化後即蟄居其中而越冬。

本蟲之幼蟲，雖不能直接侵害芽之成長點，但能使頂芽周圍之未開葉捲縮，妨礙成長點之正常發育，致芽多呈異狀，遂至枯死，在夏秋蠶期，往往有難供稚蠶用桑之虞。

三、防除方法

1. 芽形特別曲縮者，宜摘採下，而燒却之。
2. 陰濕桑園，本蟲容易發生，故桑園中，務須使其光線充分透射，空氣流通良好。
3. 桑園中，宜勤行耕耨除草，力圖乾燥，有本蟲發生之虞時，宜避免播種間作物。
4. 發生盛時，可撒佈生石灰及石灰硫黃合劑等，以驅殺之。

第十七節 蓑衣蟲

鱗翅目 避債蛾科 (Psychidae)

一、一生形態

1. 成蟲 體軀形態，雌雄各異，雄體甚小，黑色，複眼黑色，觸肢爲羽狀，黑色，前翅略呈三角形，後翅

稍呈卵形，均覆被黑色鱗毛，腹部背面，密生黑色毛，雌體較大，淡黃色，橢圓形，無翅，如蛆狀，頭部極小，黑褐色，複眼退化，僅餘有黑點，腳極小，淡褐色，氣門赤褐色，生殖器突出於尾端。

2. 卵 淡黃色，卵圓形。

3. 幼蟲 頭部黑色，有黃白色之斑紋，軀部暗褐色，由十二環節所組成，就中第一、第二、第三、三環節，灰白色，背面上有暗褐色之縱條，胸脚暗褐色，腹脚退化，僅留有痕跡而已。

4. 蛹 蛹體形態，亦因雌雄而差異，雄者黑褐色，紡錘形，頭與胸之部分，其色較濃，各環節之後端，黃褐色，氣門褐色，末端急尖。雌者黃褐色，紡錘形，胸部背面，有一條赤褐色之縱線，背面澁色，腹面較淡，後方較廣。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，以卵或幼蟲越冬，越冬之卵，約五月上旬，即行孵化，如係幼蟲越冬者，約四月頃，即開始活動，以絲造囊於樹皮或芽苞等處，棲息其中，食害幼芽嫩葉，移行時，倒立被囊而匍匐，隨發育程度，而被囊亦漸次增大，經五回脫皮後，被囊內頭部與排泄口之方向反轉，約八月

中旬卽化爲蛹，蛹期經十五日乃至三十日，約九月中下旬頃，羽化爲蛾，交尾產卵，雌蛾受精後，多產卵於蛹殼內，約三百五十粒，乃至四百粒左右，後遂由排泄口突出而死，卽以此卵而越冬。

三、防除方法

1. 雄蛾有慕光性，可用燈火誘殺法，以捕殺之。
2. 蛹化當時，有羣集之習性，故宜於此時捕殺之。
3. 冬季枝條上，宜搜集附着之被囊，而燒殺之。

第三章 枝幹之蟲害

第一節 桑介殼蟲

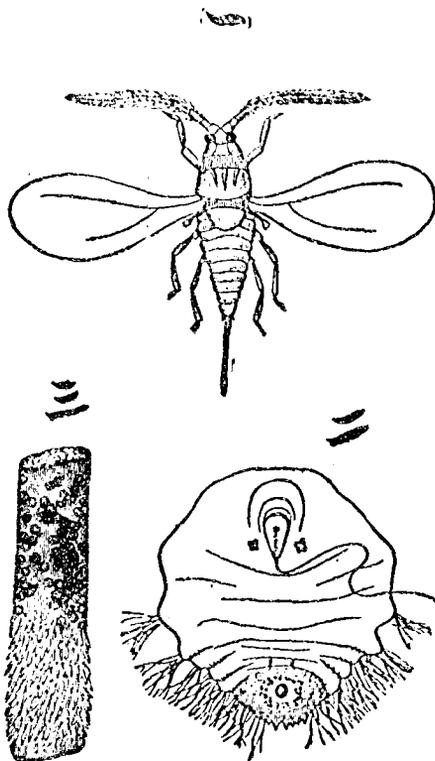
有吻目 介殼蟲科 (Coccidae)

一、一生形態

1. 成蟲 體形依雌雄而迥異，雌者通常爲圓形，亦有呈橢圓形者，白色，或灰白色，中央與殼緣之間，生有殼點，橙黃色，無翅，腹殼極薄，腹部判然，由九環節所組成，觸肢僅一環節。雄者白色，長橢圓形，殼點偏於一方，背面有三個隆起線，頭部兩側，生有單眼，暗紫色，觸肢淡黃色，呈連鉸狀，由十

環節所組成，前翅為杓子狀之膜質透明，後翅退化為平均棍，脚細長，先齒生有一爪，兩側生有三根冠球毛。

桑樹介殼 圖四四一第



一、雄成虫

二、雌成虫

三、被害枝條

2. 卵 略近橢圓形，白色或橙色。

3. 幼蟲 孵化當時，全體有九節，橢圓形，腳頗善走，體色有兩種：由白色卵孵化者為白色，由橙色卵孵化者為橙色，成長後，白色者為雄蟲，橙色者為雌蟲，眼暗紫色，觸肢由五環節所組成，末端生有數根長毛，腳有三對，經一回脫皮後，雌雄之腳與觸肢，均顯然有別，即雌者橙赤色，橢圓形，臀板濃黃色，雄者淡黃色，長形，臀板濃色，至第二回脫皮後，雌者即變為深黃色或淡黃色之洋梨形，而臀部亦較尖矣。

4. 蛹 全體橙黃色，長橢圓形，複眼紫褐色，腹部之環節亦判然。

二、經過習性

本蟲一年發生三回，以受精後之成蟲越冬，此成蟲約在四月下旬，即行第一回之產卵，至六月下旬，變為成蟲，第二回產卵，約在七月上旬，至八月上旬，變為成蟲，第三回產卵，約在八月下旬，至十月上旬，變為成蟲，雌蟲在春期樹液活動時，將口吻插入於樹皮中，吸吮樹液，以營生活，通常寄着於樹皮，但亦有在葉柄與葉面者，充分成熟之母蟲，即由自己體下產卵，故母蟲之介殼內，多充滿卵粒，一雌蟲之產卵數，依個體不同而差異，大概四五十粒乃至二百粒，卵期依時期不同，而

有長短，大概由七日乃至二十日間，孵化爲幼蟲，幼蟲由介殼中脫出，自由步行於樹皮上，此時爲幼蟲活動期，經數時間後，各覓適當之固着所，遂即靜止，插入口吻於樹皮中，吸吮樹液，嗣隨發育，漸次分泌蠟質物，造成介殼形，色似樹皮，頗難認識，雌者經三回脫皮，變爲成蟲，雄者經兩回脫皮，則營繭化蛹，更經一週間前後，變爲有翅之成蟲，雄成蟲飛翔力極弱，多步行於樹皮上，壽命亦極短，羽化後，約數時間乃至十數時間即斃死。

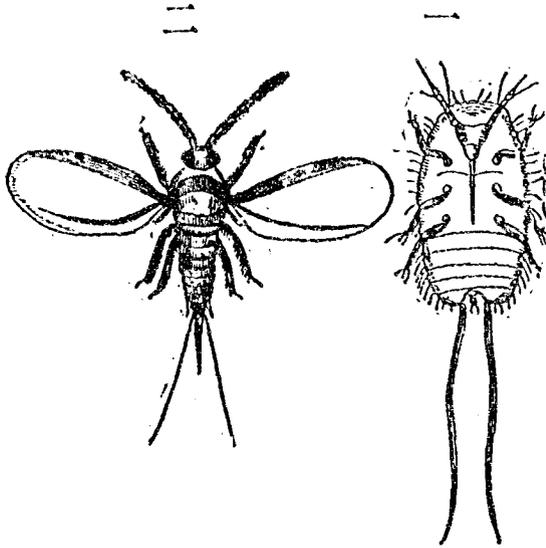
三、防除方法

1. 冬季落葉後，於本蟲繁殖之部分，可用藥類摩擦，而殺滅之。
2. 幼蟲發生期，及春季剪伐後，可撒佈石灰硫黃合劑，以驅殺之。
3. 冬季於本蟲患部，可撒佈魚油乳劑，及松脂合劑等，或塗抹純石油，均能驅殺之，惟石油易使桑樹受害，宜注意及之。

4. 購入之苗木，如有本蟲寄生者，宜用蟻酸氣燻殺之。
5. 本蟲之天敵，如瓢蟲，寄生蜂，寄生菌等，宜保護之。

第二節 綿條介殼蟲

第一五四圖 介殼蟲類



一、幼虫

二、雄成虫

有吻目

介殼蟲科 (Coccidae)

一、一生形態

1. 成蟲 雌體黃白色，橢圓形，散生暗褐色之斑紋，背面中央，有橙黃色之縱走線，觸肢有七節，腳係小爪，細長而曲，雄體細長，黃色，複眼暗紫色，觸肢由十節所組成，上生長毛，前翅

半透明，淡黃灰色，後翅變為平均棍，桃紅色，脚細長，帶灰黃色，腹部末端，各生兩個肉狀突起及刺毛。

2. 卵 黃色，橢圓形。

3. 幼蟲 孵化時，淡黃色，扁橢圓形，有單眼兩個，赤褐色，觸肢由六節所形成，脚之末端，生有一個爪，及三根冠球毛，腹節判然，末端凹陷，中央有一個小突起，兩側各有長毛。

4. 蛹 淡黃色，橢圓形。

二、經過習性

本蟲一年發生一回，雄者以蛹越冬，雌者以成蟲越冬，當四五月頃，雄蛹羽化，變為成蟲，與雌交尾後即死，雌者交尾後，約五月中下旬，分泌白色綿狀之蠟質物，造成卵囊，產卵於其中，約三四十粒，初卵囊一端，附着於枝條上，漸次增長，抬起腹端，遂呈環狀，如第百四十六圖所示，卵經一週間，內外而孵化，幼蟲步行枝葉上，第一回脫皮後，棲息於桑葉裏面之葉脈間，吸吮液汁而成，迨晚秋九十月頃，由葉降至枝幹，雄者即於枝幹上，造成灰白色長橢圓形之繭，化蛹越冬，雌者即於

圖六四一第

繭介殼蟲之卵



桑樹萎縮，我國各地桑樹，均有發現者。

三、防除方法

1. 卵囊約五月中旬形成，極易認識，宜搜集而殺滅之。
2. 當幼蟲發生時，可撒佈石灰硫黃合劑，以驅殺之。
3. 其他可參照桑介殼蟲之防除方法。

第三節 桑天牛

介殼之下越冬。

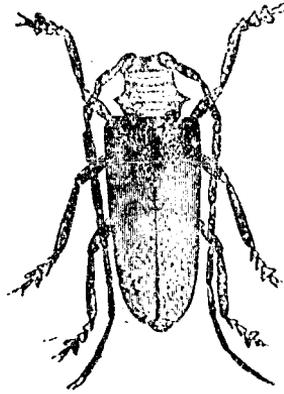
雌者棲息於枝幹上，妨礙桑樹之發育，幼蟲則於葉之裏面，吸吮液汁，致被害部分，因之變色，被害甚者，能使

鞘翅目 天牛科 (Cerambycidae)

一、一生形態

1. 成蟲 體本黑色，但密生黃褐色之短毛，故驟觀之，殆如灰黃綠色者然，頭部甚大，中央有縱溝，複眼腎臟形，暗褐色，觸肢呈鞭狀，由十四環節所組成，前胸之背面，生有許多橫皺與小顆粒，其兩

第 一 四 七 圖 桑 天 牛



側各生一個刺狀突起，翅韌基部下，散生許多黑色之顆粒，末端稍狹，脚黑色而長大，密生灰色短毛，先端生有黑色強大之二爪，腹部細長，由五環節所組成，雌之腹部，稍向腹面彎曲。

2. 卵 淡黃色，橢圓形，稍呈弧狀。

3. 幼蟲 全體乳白色，圓筒形，由十三環節所組成，

頭部極小，口部發達，大顎強韌，軀部第一環節特大，背面有黃褐色之破皮板，各節粗生褐色毛，第一乃至第四環節及第十一環節之兩側，均生有褐色橢圓形之氣門。

4. 蛹黃褐色，紡錘形，密生褐色剛毛。
二、經過習性

本蟲發生一世代，須經兩年或三年，以幼蟲越冬，當七八月間，成蟲出現，食害桑樹新梢部分，約生存八十餘日，羽化後，遂即交尾，雌者於交尾後，逆附枝條而靜止，嚼傷樹皮，然後返轉體軀，將產卵器插入傷口中，每處產卵一粒，產卵枝條，以直徑十耗內外之粗條上為最多，太粗與過細者，殆無產卵之虞，卵經兩週前後，孵化為幼蟲，遂即侵入於木質部，食害吸吮而成育，遂相當程度後，

即以此幼蟲而越冬。至第二年，枝條內部，被幼蟲穿成隧道狀，更穿橫孔，俾空氣流入，同時糞粒亦由此孔而排出，仍以此幼蟲而越冬。至第三年，老熟之幼蟲，下降根際而化蛹，秋間羽化為成蟲。

第一四八圖
桑天牛幼蟲之生活圖



1. 幼虫
2. 虫糞孔
3. 隧道
4. 蛹
5. 木屑

幼蟲經長期間之嚼食後，被害樹之枝幹中，穿成隧道，妨礙樹液之流通，致發育衰弱，甚即枯死，成蟲食害新梢，且產卵時，嚼傷樹皮，我國到處發現，亦桑樹害蟲中之可恐怖者，尤以蒿刈桑及番木桑等，發生為最多。

三、防除方法

1. 七八月間，為成蟲之羽化期，宜極力捕殺之。
2. 搜索產卵枝條，以針或小刀驅殺之。
3. 幼蟲孵化當時，概在產卵所附近，食害桑樹，以營生活，宜乘此機捕殺之。
4. 樹幹上如有濺汁流出，為幼蟲寄生之證據，宜用石灰水，除蟲菊酒精液，除蟲菊石鹼合劑，及二硫化磯等，灌注於孔中，以驅殺之。
5. 由三月乃至八月間，剪伐桑樹一次，可以預防本蟲之侵害。

第四節 虎斑天牛

鞘翅目 天牛科 (Cerambycidae)

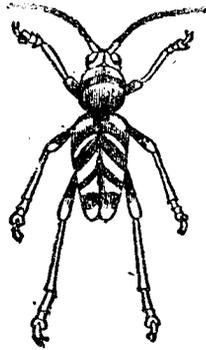
一、一生形態

1. 成蟲 全體黃色，圓筒形，頗似胡蜂，頭部黃色，正中有赤褐色之縱線，密生短毛，複眼腎臟形，呈赤褐色，觸肢由十一環節所組成，前胸殆成圓形，前方黃色，後方黑色，中央有一條縱線，翅鞘黃色，但翅底黑色，更生兩根黑色斜條與橫帶，腳甚長，黃褐色，跗節末端，生有二爪，腹部由五環節所組成，各環節間，密生黃褐色之短毛，雌者腹端，稍露於翅鞘外，而雄者則完全為翅鞘所覆蔽。

2. 卵 乳白色，長橢圓形。

3. 幼蟲 與桑天牛相類似，全體淡黃褐色，圓筒形，頭部

第一四九圖 虎斑天牛



甚小，殆隱匿於軀部第一環節內，軀部第一環節，背面上生有兩個褐色紋，側面各生有一個褐色紋，第四環節以下，各環節之腹背兩面，均生有黃褐色紋，無胸腳，第一乃至第四及第十一數環節，每環節之兩側，各生有一個氣門。

4. 蛹 淡黃色，紡錘形，與桑天牛之蛹相類似。

二、經過習性

本蟲發生一世代，通例須三年之久，以幼蟲越冬，當六七月間，成蟲出現，雌者交尾後，遂產卵期時，嚼破樹皮，使成弓形，每處產卵一粒，再以原有樹皮蓋之，卵經兩週前後，孵化為幼蟲，即侵入於樹皮中，嚼食形成層之部分，穿成縱孔，復穿橫孔於皮上，以便排泄糞汁，及空氣流入，隨其成長，次第食害木質部，經第一年越冬及第二年越冬後，至第三年六月頃，遂即蛹化。

本蟲食害期間，既有兩年之久，桑樹主要部分如形成層等，被其食害，遂致樹勢衰弱，甚即枯死，尤以高刈桑，及喬木桑等，被害尤多，山間桑園，亦有易罹本蟲害之傾向。

三、防除方法

1. 成蟲產卵處，多在枝幹裂隙間，宜搜索而驅殺之。
2. 枝幹上如有木屑或糞汁流出者，宜驅殺其幼蟲。
3. 早晨巡視桑園，可於枝葉上，捕殺成蟲。

4. 其他可參照桑天牛之防除方法。

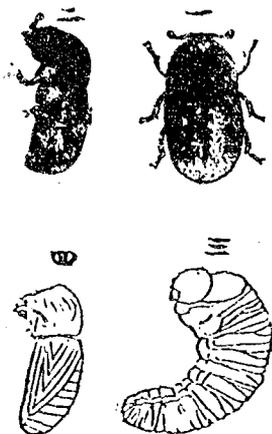
第五節 桑蠹蟲

鞘翅目 小蠹蟲科 (Scolytidae)

一、一生形態

1. 成蟲 全體黑色，生有淡褐色毛，體圓筒形，頭部黑色，大顎強固，複眼黑色，腎臟形，觸肢茶褐色，由九環節所組成，末端四環節膨大，呈棍棒狀，前胸背上，密生突起，翅鞘全面，生有黑褐色之短毛，

第一五〇圖 桑蠹蟲



一、成蟲背面

二、成蟲側面

三、幼虫

四、蛹

並有十條點刻，縱列其上，腹部有五節，完全為鞘翅所覆被，腳之先端，生有二爪，體之側面，各生六個氣門。

2. 卵 乳白色，橢圓形。

3. 幼蟲 全體淡黃色，圓筒形，稍向一方彎曲，頭部淡褐色，大頭尖銳，無脚，由第一環節，以迄末端，順次漸細。

4. 蛹 淡黃白色，略呈圓筒形，觸肢、翅、及脚部，緊着體上，腹部各環節，生有粗毛。

二、經過習性

木蟲一年發生三回，普通以成蟲越冬，間有以蛹或幼蟲越冬者，越冬之成蟲，翌年早春，即發現於桑園中，先於芽之周圍，鑿開小孔，嗣即侵入於樹皮內，嚼食木質部，以營生活，普通一孔中，多係雌雄共棲，約五月下旬，於穿孔內，產卵二十粒左右，集成塊狀，由卵孵化之幼蟲，無論死枝活枝，均能於其木質部，穿孔嚼食，約六月中旬，成熟化蛹，第一回之成蟲，約七月上旬出現，第二回約八月中旬出現，第三回約十月上旬出現，本年最後一次孵化之幼蟲，即潛伏於枯死枝幹之孔中而越冬。

木蟲由早春以迄晚秋，始終發生，成蟲於芽之周圍，開孔侵入，每使桑芽不能發生，且成蟲與幼蟲，均能於形成層木質部，鑿孔嚼食，終致被害枝幹，漸就枯死。

三、防除方法

1. 巡視桑園，遇有被害枝幹，宜即剪去之，尤以冬期之枯死枝幹，更須充分處理，以驅除其中越冬之害蟲。

2. 當春期發芽前，成蟲出現時，宜努力驅殺之。

3. 宜於五月下旬，努力搜索本蟲穿孔中之卵塊，而殺滅之。

第四章 桑之有害動物

桑樹害蟲，屬於昆蟲類者，約達兩百餘種，以上所述，僅舉其科目中之主要者，亦即吾人日常所見者而已，其餘因篇幅所限，概從略之。然除昆蟲類以外，亦有數多動物，而能爲害於桑樹者，茲再分舉其主要者如後：

第一節 蛭螭

一、一生形體

1. 成蟲 全體極軟，黃綠色，略呈圓筒形，中央部膨大，體上生有褐色白色之斑點，外皮密佈網狀

第一五圖 蛭



一、成虫
二、卵

紋，背而隆起，暗灰色，腹面扁平，白色，頭部前端，有大小兩對觸肢，其下有口器，適於咀嚼，頭部後方背面上，有同心狀之渦卷。

2. 卵 球形，透明。

3. 幼蟲 孵化當時，色淡，體極小，約經過二十餘日，變為成蟲。

二、經過習性

蛭蠶為軟體動物，一年發生三回以上，有以成熟狀態越冬者，有以未熟狀態越冬者，更有以卵越冬者，性嗜陰濕，而惡乾燥，故常棲息於濕潤之所，當日中爽晴時，概潛伏於根際，夜間則出而活動，食害桑葉，約六月頃，成蟲產卵於土中，產卵期間極長，幼蟲約經兩月內外而成熟。

蛭蠶無論幼蟲成蟲，均能食害桑之幼芽嫩葉，如成熟葉片，被其舐食，往往僅餘有葉脈，或匍匐於桑葉而上，殘留一種粘質物，此乃被蛭蠶害之特徵，春蠶用桑園，當剪伐後新梢伸長時，被害最多，繁殖盛時，往往全株被其舐食，而不能發條。

三、防除方法

1. 敷草筵及糞類等於桑樹根際，俟日中時掀起而驅殺之。
2. 撒佈食鹽於根際，亦可收驅除之效。
5. 濕潤桑園中，宜努力排水，使其乾燥。
4. 被害桑園中，可於每株上，撒佈木灰或生石灰，以防除之。
5. 當蛭蟪發生時，可撒佈硫酸銅液，波爾多液等，以驅殺之。

第二節 蝸牛

一、一生活態

1. 成貝 貝殼由薄殼質所組成，淡黃褐色，帶有光澤，渦右卷，具有小斑紋，螺層五階，殼口圓形，蝸牛全體極軟，背面呈淡黃褐色，具有綑狀紋，前半部有兩條青色縱溝，腹面平滑無紋，具有前足、中足、後足，皆由筋肉所構成，爲匍匐吸



牛場 圖二五一第

着之用，眼生於觸肢之先端，生殖孔則生於頭之右側，是則動物中之極罕有者。

2. 卵 乳白色，球狀，卵殼堅固，而有光澤。

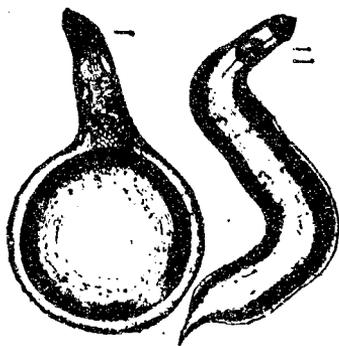
3. 幼貝 介殼灰色甚薄，有小黑點，由外部能透視內部之體形。

二、經過習性

蝸牛亦為軟體動物，一年發生一回，以成貝或幼貝越冬，性嗜陰濕，故常居於卑濕之所，日中則潛伏於根際之土中，夜間出而食害桑葉，與蛭螭同，約七月頃，產卵於土中，每數粒或十餘粒，集成卵塊，卵經過兩週間，孵化為幼貝，幼貝與成貝同，亦於早朝或夜間出而活動，食害嫩葉，成長發育，即以此而越冬。

成貝幼貝，均於葉之裏面，匍匐移行，舐食葉肉，凡其經過痕跡上，皆殘留有粘質物與排泄物，均一望而知為蝸牛之害，春蠶用桑園，當剪伐後新梢伸長時，被害最著，發生盛時，不但被害葉片，全不能供蠶兒之飼料，即發生新梢，亦往往有枯死之虞。

三、防除方法



一、雌成虫
二、雄成虫

第三節 根瘤線蟲

1. 早晨巡視桑園，於枝條葉片上，採集而驅殺之。
2. 卵塊概在根際土中，約深二三寸處，宜搜集而捕殺之。
3. 成貝嗜食瓜類，故發生成貝時，可置瓜類於桑園中，以誘殺之。
4. 其他可參照蚜蟻之防除方法。

一、一生形態

1. 成蟲 體形依雌雄而迥異，雄體表面由幾丁質所形成，頭部先端，有半球狀之頭冠，正中間有口，消食管由口腔沿體中縱走，後部連於生殖器，排泄口開於末端，左右有兩個交接器，尾端銳尖，稍向腹面彎曲。雌體表

而，亦由幾丁質所形成，乳白色，有橫線與小突起，狀似西洋梨形，消食管沿體中縱走，肛門近於尾端，生殖器開口於後端，體長雌者較短，體幅則雄者較狹。

2. 卵 乳白色，橢圓形，一方凸出，他方凹入，常藏於卵囊中。

3. 幼蟲 由卵殼孵出寄生，以迄游離於土中之時代，謂之第一期幼蟲，此時代爲圓筒形，後端稍向腹面彎曲，帶有光澤，運動活潑，第一期幼蟲脫皮後，謂之中間幼蟲，即寄生於根之時代，體形肥大，頭冠退化，肛門移於背面，缺乏運動力，雌雄亦不分，中間幼蟲，再脫一回皮後，謂之第二期幼蟲，此時代已分雌雄，雌者後端有生殖器，近於背面，開有肛門，生殖原基發達變成二管，雄者頭冠頗大，由體之表面，可以透視內部之消食管及生殖器，生殖器僅一管，存於腹面。

二、經過習性

根瘤線蟲，爲蠕形動物，一年發生三四回，以成蟲，幼蟲，或卵越冬，越冬之卵，春季孵化甚早，活潑運動於土中，嗣即營游離生活，遍尋桑樹之鬚根，潛入寄生其組織中，吸吮養液，成長發育，當中間幼蟲時代，專潛於組織中，缺乏運動，迨脫皮後，變爲第二期幼蟲，始漸發育，經三回脫皮後，變爲

第一五四圖 被根瘤病之桑根



成蟲，普通一世代，約經兩個月內外，但高溫時，期間較短。

受本蟲寄生之根，表皮隆起，發生根瘤，此根瘤依雌蟲發育程度，而有大小之差，繁殖盛時，每有兩個或數個根瘤合併，成爲瓢形。或念珠狀者，成熟之雌蟲，於根瘤外方，排出粘質物，造成卵囊，囊中約產卵三四百粒，普通此卵囊，皆以土覆之，故外觀上，如土塊然，成蟲幼蟲，均寄生於細根，吸吮養液，致被害部分，妨礙其生理作用，發育遲鈍，久之，樹勢衰弱，呈萎縮病狀，一般苗木，細根多或淺根性者，寄生最易。

三、防除方法

1. 栽植桑苗時，遇有根瘤，宜剪除而燒棄之。
2. 本蟲性嗜陰濕，故被害苗，宜以適當風乾驅殺之。

3. 被害苗木，可於華氏一二〇——一五〇度熱湯中，浸漬數分鐘，以殺滅之。
4. 被害甚時，可將被害樹掘出，再行燒土法改良之，或以二硫化礬施行土壤燻蒸消毒亦可。
5. 桑樹品種中，宜選擇深根性而細根少者栽植之。
6. 勿購買被害地方之桑苗。

第四節 野鼠

一、一生形態

野鼠體形短小，尾亦較短，全體呈黑褐色，眼甚小，暗灰褐色，軀部肥大，腳短小，灰白色。

二、經過習性

野鼠爲哺乳動物，一年產仔鼠數回，常年中均能繁殖，性忌日光，晝間伏匿於穴中，夜間則出而活動，善掘土地，能以巢爲中心，掘成四通八達之隧道，多於根際，嚙食樹皮及木質部，原來好食稻麥蔬菜類等之根，但由冬季以迄早春，此等食物缺乏時，卽食害桑樹之根部，被害部分，穿成孔



穴中，使氣體瀰漫而驅殺之。

5. 可將亞砒酸或野鼠寧扶斯菌等之毒藥，混入野鼠之嗜好食物中，使其誤食，而毒殺之。
6. 多置捕鼠器以捕殺之。

洞，往往容易凍死，北方積雪較多之處，被此害為尤甚。

三、防除方法

1. 於圃場中，設置陷穽，以捕殺之。
2. 於圃場周圍，掘成幅一尺深三尺之垂直溝，俾野鼠陷落其中，而驅殺之。
3. 依上法掘溝，豫注水於溝中，俾野鼠浸沒，而溺死之。
4. 遇有鼠洞時，可將二硫化碳噴入

附

錄

淮農蠶科栽桑實習計劃

一、時期與目標：

本實習在本科三學年中，每學期均有，一方面注重施肥，耕耘，整枝，與管理等方法，一方面練習各種培植與接移等工作，并試驗各種病蟲害之防除等俾獲實用。

二、實施要項：

A 第一學年

本年偏重共同實習，上學期教以桑園培養方面各種重要工作，下學期練習栽植法及普通繁殖法，其要項如下：

1. 開溝，築路，做畦等勞働工作。
2. 耕耘，除草，施肥，結束等方法。
3. 各種植桑定穴法。

4. 各種定植法。
5. 採種、選種、播種法。
6. 接穗選擇及貯藏法。
7. 普通嫁接法。

B 第二學年

本年偏重分組實習，上學期教以各種剪定法，下學期練習各種接木法，各種壓條法，各種插條法等，其要項如下：

1. 根刈，中刈，高刈等剪定法。
2. 喬木桑整枝法。
3. 秋田式整枝法。
4. 輪伐式剪定法。
5. 各種窄式剪定法。

6. 夏秋蠶專用桑剪定法。

7. 春夏秋蠶兼用桑剪定法。

8. 各種接木法之比較。

9. 各種壓條法之比較。

10. 各種插條法之比較。

11. 設計各種桑園培養上重要工作。

C 第三學年

本年偏重各個實習，上學期教以桑樹各種病蟲害驅除預防法，及各種間作物栽培法，下學期練習選別新品種苗法，及試驗老株更新法，其要項如下：

1. 調製各種殺蟲殺菌藥劑。

2. 各種病害蟲害預防驅除法。

3. 各種災害預防法。

4. 各種間作物栽培法。
5. 選別實生苗新品種保存法。
6. 老株更新試驗法。
7. 各種標本製作法。
8. 設計各種桑園栽植及剪定方面之重要工作。

江蘇省立淮陰農業學校桑場實習記載表

班 次	蠶 科	年 級
時 間	年 月 日	午 時至 時
氣 候		
實習事項		
所在地點		
使用器具		
出席人數		
缺席人數		
指導人員		
工 作 摘 要		
備 註		
記 載 者		

附
錄

五

黎明農業叢書

家畜飼養學 (實價一元六角)

鄭學稼編

應用昆蟲學 (實價一元八角)

熊同和編

蠶體生理學 (實價九角)

尹良瑩編

農藝學化 (實價八角)

葉元鼎編

普通養蠶學 (實價九角)

尹良瑩編

特用作物學 (實價七角)

莫定森編

普通栽桑學 (實價一元四角)

尹良瑩編

蠶體生理學

尹良瑩編

三開·三六二頁

本書內容共計六編，二十六章，分論蠶之生命、智能、發育、環境、及增殖等，取材豐富而新穎，敘述詳繁而清晰，每章之末，附有習題。藉便學子課餘複習，堪供高級蠶科及實業專校之課本，及一般養蠶家之參攷

黎明書局出版

一之書叢業農明黎

特用作物學

莫定森編

本書編者爲農學界先輩，本書復本其多年探討實驗之所得，凡關於我國有經濟值者之重要特用作物，如棉、茶、麻、甘蔗、菸草、油桐、等等，於其性狀、來歷、種類、用途、產額，風土、栽培、以及收穫調製諸端，均一一分類循序示不以實施之法，在此農村復興聲中，不可不謂一重要之助力也。

實價八角

三二開本
二七四頁

黎明鄉村教育叢書

章 益 郭 全 人 主 編

- | | | |
|----------|-------|---------|
| 地方教育行政 | 辛仲輝編 | (實價七角) |
| 鄉村小學教學法 | 李曉農等編 | (實價七角) |
| 農村工學教育實施 | 滕仰支等編 | (實價九角) |
| 鄉村小學教材研究 | 張宗麟編 | (實價九角) |
| 農村工學教育原理 | 張石樵編 | (實價五角) |
| 鄉村小學行政 | 郭人全編 | (實價六角半) |
| 農村教育 | 郭人全編 | (實價九角) |
| 鄉村師範實習指導 | 鄭之綱編 | (實價 角) |

上海四馬路

黎明書局版

黎明教育自然書籍

農村教育	郭人全著	實價九角	行爲主義論觀	黃維繫譯	實價三角
蘇俄新興教育	朱一民譯	實價六角	清代考試制度	章中如著	實價三角
行爲主義的幼稚教育	潘楚基等譯	實價五角	農藝化學	葉元鼎編	實價八角
性教育法	楊冠雄著	實價八角	家畜飼養學	鄭學稼著	實價一元六角
職業教育	熊子容著	實價四角	應用昆蟲學	熊同相編	實價一元八角
鄉村小學實際問題	金鼎一著	實價七角	蠶體生理學	尹其登編	實價九角
地方教育行政	辛贊輝編	實價七角	普通養蠶學	尹其登編	實價九角
鄉村小學教學法	李曉農等編	實價七角	特用作物學	莫定森編	實價八角
鄉村小學實施	滕仰支等編	實價九角	普通栽桑學	尹其登編	印 刷 中
鄉村小學教材研究	張宗麟著	實價九角	物理實驗	吳祖龍編	實價八角
農村工學教育原理	郭人全著	實價五角	合作理論	侯哲荊著	實價六角
農村小學行政	郭人全著	實價六角五分	農村合作運動	侯哲荊著	實價五角
中學生學習方法	郭人全著	實價四角五分	合作事業	王世禎著	實價六角

