

中国蚕丝







中華民國二十五年二月

第七八號合刊

中

國

蠶

絲

栽桑專號

全國經濟委員會蠶絲改良委員會編



中國蠶絲製絲專號目錄

緒言

近年新品種繭質及其檢查

原料繭之保全

乾燥機械

煮繭

繅絲機械

多條繅絲法

多條繅絲法摘要

生絲整理

絲廠附屬機械之設備

繅絲工訓練概要

譚熙鴻

朱新予

王左泉

夏道湘

李光華

王宛卿

張復昇

程文詔

繆德海  
朱銘新

曹銘先

韓惠卿

工場衛生

絲廠衛生重要之點

工廠用水

屑物整理

生絲檢驗

生絲成本計算

製絲業經營之合理化

附錄

繅絲術語之解說

繅絲一般應用之表格

徐玉文

沈鴻源

曹銘先

王左泉

李述初

蔣師岡

沈九如

張復昇

張復昇



# 中國蠶絲栽桑專號目錄

## 甲、各地栽桑情況

浙江桑園之概況

江蘇桑園之概況

魯桑之特徵及其栽培法

川桑之特徵及其栽培法

海甯崇德桑苗業之概況

## 乙、研究論文

桑樹樹液之研究

異品種桑葉化學成分之研究

江浙幾種重要害桑蛾類之攷查

國立中央大學桑葉生產費的考察

桑葉幾種性狀之相關研究

最近發現的桑的幾種新品種

桑樹葉質

蔣師崎  
祝汝佳  
蔡師崎

劉思贊  
俞贊陶  
朱鶴祥  
孫澤澍  
劉思贊

趙鴻基  
馬品瑤  
顧丹  
孫獎功  
曹吳柏  
顧青虹  
俞贊陶



丙、適用栽培法

桑苗繁殖

桑樹栽植及其養成

桑樹培養及其管理

桑葉收穫

徐淡人 何偉慶

單昌祺

# 浙江桑園之概況

劉思贊

## 甲、全省桑園之概略

### 一、桑園之分布

浙江七十五縣之中，栽桑養蠶者，有四十五縣之多，屬於浙西者，計有杭市，杭縣，於潛，昌化，臨安，餘杭，富陽，新登，海甯，海鹽，嘉興，平湖，嘉善，崇德，桐鄉，吳興，安吉，孝豐，武康，德清，長興，等二十一縣，屬於浙東者，計有紹興，蕭山，新昌，嵊縣，諸暨，上虞，餘姚，金華，義烏，東陽，蘭谿，湯溪，浦江，建德，分水，壽昌，桐廬，鄞縣，奉化，平陽，臨海，黃巖，衢縣，龍游，等二十四縣，就中浙東以諸暨，新昌，嵊縣，蕭山，爲發達，浙西以杭縣，嘉興，吳興，海甯，海鹽，餘杭，德清，爲最著稱，幾爲偏地桑林，無家不飼蠶者，而海甯縣屬之長安，郭店，周王廟，及崇德縣屬之石門灣，北蕩里，等處，尤爲產苗之特別區域，供給全國之湖桑苗，即以此爲淵藪。

### 二、桑樹之品種及桑苗之來源

浙江各地所栽桑樹之品種，以湖桑爲最著，徧蠶區之各縣，均以此爲主要品種，中分爲三，有紅皮白皮青皮之別，紅白皮較優，青皮次之，發芽較早者，則以火桑爲主，尚有荷葉桑青桑二種，雖發芽亦略早，然無特殊之產地，現查餘杭縣尚有少數栽種者，浙西各縣，以湖桑火桑爲多，桑苗均購自海甯，崇德兩縣屬之產苗區，浙東各縣，亦以湖桑爲主，但栽草桑以飼蠶者，爲數亦頗不少，而其湖桑苗，半由農民自行栽培嫁接，其接木法與浙西不同，



多爲較大之砧木，用人字形之腹接法，尚有富陽產之望海桑亦爲特殊品種之一、體質較湖桑強健，葉質則不如湖桑之優美，富陽尚多栽種，他處則殊稀少。

### 三、桑園栽植之形式

桑園狀況，各地大致相同，因習慣及地勢關係，亦有多少差異，浙西多平地，以園桑爲多，畔桑爲少，浙東多山而少平地，故以畔桑爲多，惟諸暨一縣情形獨殊，多栽桑於田畝四周之阡陌間，故其畔桑均占十分之六七，園桑祇有十分之三而已，如多山縣份之臨安，於潛，昌化，新昌，嵊縣分水等縣，則栽於山坡者多爲成片之園桑，栽於阡陌間者爲數較少，其栽植式多爲方形，亦間有菱形者，至於距離浙西較密自四尺至六尺爲多，浙東則自五六尺至七八尺爲多，富陽則均爲喬木式，距離最遠，有自一文而至數丈者。

### 四、桑園之剪定式

浙江全省桑樹之剪定式，以中幹爲多，高幹次之，喬木則除特殊區域外間或有之，低幹則絕對稀少，惟政府設立之教育實業機關，及偶有新設之種場，而爲近今栽植者，則多低幹，農民所栽之普通桑園，其剪定留枝之方式，大致相同，而高矮之程度，拳數之多寡，則各地均不一律，如浙西海甯縣屬之養成法而最普通者，大約第一年留枝長二尺五寸，養二芽，第二年枝留一尺五寸，每枝留二芽，第三年一尺二寸，第四年一尺，各枝上均留二芽，第五年不再留養，即於春期壯蠶時行採伐，高約六尺餘，浙東桑樹之養成亦復相同，惟有較高者，約爲十二拳而至十六拳，然普通則以八拳十二拳爲多，杭州市笕橋地方之桑樹，在未成林時之留枝剪定，則與上述者大致相同，迨至成木後之剪枝收葉，則與拳式有異，每年剪枝

，地位不同，而為無拳式，形似喬木而無蔓枝，仍為刈枝養成，與日本之秋田式相仿，富陽桑則為純粹之喬木，全縣幾均一律，樹身高大，為他處所稀見，此則浙中之特別區域也。

#### 五、桑園之收穫法及其收穫量

收穫方法，在曩昔為春夏兼用，春為剪枝收葉，夏為刪芽及摘葉收葉，自秋蠶漸次發達以來，則為春秋兼用，春期剪枝收葉，秋期摘葉，其採摘法為葉柄摘，此指刈枝養成之拳式而定也，至笕橋地方之桑園有一部而為刈枝養成之無拳式者，則其情形有異，其剪枝時期，分為春剪夏剪兩種，隔年交互為之，如行春剪，則於秋末冬初之際，將未黃之葉全部摘除，以為飼羊之用，同時即行剪枝，剪枝之部位，不與前期同，至次春再行剪枝收葉，如為夏剪，則於春期壯蠶時剪枝收葉，富陽之喬木桑及各地之喬木，則均摘葉，亦有剪去細枝者，每畝桑園之收葉量，因肥培，土質，老幼，害蟲之不同，不能一致，壯盛之桑園，在普通情況之下，佳者可收葉十担有奇，次則七八担，下者則四五担三四擔不等，十擔以上者，則為數較少，此則桑園失培為最大之主因。

#### 六、桑園培養

每年施肥耕耘之回數，及肥料之種類，浙東西略有殊異，浙東之多施勤培者，芽前耕耘，即用液肥一次，採葉沒則施廐肥或蠶沙，冬季祇行深耕而不施肥，各於施肥者祇芽前一次，浙西地方，芽前耕耘後亦用液肥，冬季則擁河泥，春葉採摘後有施肥者有不施肥者，如施肥則用蠶沙或液肥，然近以繭價低廉，均以施肥一次者為多甚有不施肥者，枝條之整理，則行於發芽前者為多，桑園中之副作物，浙西則於夏秋之際栽種大豆蔬菜（亦多有不種他物者）



然浙東之間作物，則以大豆棉芝麻大小麥蕃薯花生等為多，亦有種玉蜀黍者，然為數較少。

### 七、桑園之病蟲害

病害中有白澀病，汚葉病，赤澀病，膏藥病等，除赤澀病比較略少，其餘各病，則至秋冬之交，隨地可見，蟲害則以桑天牛，象鼻蟲，葉捲蟲，桑尺蠖，桑蟻，野蠶，及蝓蝻科之毛蟲為多，桑蟻則以嘉湖各屬為多，猖獗之時，遠地瞭望綠色如畫之桑園，成為一片灰白色之薄膜，杭屬次之，浙東較少，葉捲蟲，則近數年來，以海甯海鹽為多，桑天牛之為害，到處均極猖獗，因其桑樹之剪定式以高中幹為多，故易於遺留，而難於防治也。

### 乙、各縣桑園之概略

#### 一、諸暨

**桑苗繁殖** 該縣實生苗，產於東南二鄉，每株售價為五六釐，其播種用散播法，種入土，上散灰蓋草，移植後經三年，即以葉飼蠶，如行接木法者，於第三年春用人字形之腹接法以嫁接之，俟接穗伸長，再將砧木上段之樹幹截斷，亦有俟草桑衰退時始行嫁接者。

**品種** 草桑湖桑，約均為二分之一，火桑祇占百分之一。

**距離** 東西北三鄉較闊，約八尺，南鄉六尺，以畔桑為多，與園桑比，約為百分之七十。

**剪定** 剪定式，以高中幹為多，低幹絕無，均為拳式，以八拳十二拳為多。

**培養** 施肥年以一次為多，於春季行之，用液肥於根邊掘穴施給之，亦有再用糞沙者，耕耘專為桑園而行者甚少，均於播種副作物時兼行之。

副產 小東鄉多種豆類及玉蜀黍，大東鄉多菜類，南鄉豆類，西鄉芝蔴，北鄉豆類及蔬菜。

葉量 每畝地春葉最多十担，最少二三担，平均六担，秋葉最多四担，少者八十斤，平均二三担，兩期平均約為八担有奇，全縣之產葉量，頗難確知，就育蠶指導時之調查，本年飼養之春改良種為五六〇〇張，約占全量百分之四十五，尚有土種百分之五十五，約為六八〇〇〇餘張，每張以四百五十斤計，則其全產量約為五五八，〇〇〇担。

葉價 因遲早關係，各地不一，不能確定，以每年平均計之，廿二年每担春秋平均為六角，廿三年春一元，秋期八角，廿四年春期一元三角，秋期八角。

病虫害 病害以膏藥病為多，虫害則以桑蟻葉捲虫白蚘蠶桑天牛為多。

## 二、嶧縣

桑苗繁殖 實生苗播種前先整畦，施液肥，然後以散播法播下，上散草灰和細泥，芽發培以液肥，第二年移植，第三年嫁接。接法視砧木大小而異，小者與浙西之法同，大者用腹接與諸暨同。

品種 以湖桑為多火桑次之，草桑較少。

整枝 中幹最多，高幹次之，喬木較少，均拳式，以六拳八拳為多，高約五尺餘，低幹絕無。

培養 每年施肥二次，第一次行於春季發芽前，用人糞尿，第二次行於春蠶採葉後，多廩肥，耕耘三次，冬深耕，春夏各除草一次。



副產 多種大豆小麥，亦有種玉蜀黍者，

葉量 每畝春葉佳者十担，秋葉二三担，春剪枝，秋行葉柄摘，全縣桑地之面積，就目前約略估計，約四萬五千畝，每畝每年平均為六担，約可得葉二十七萬担。

葉價 廿二年春每担之值自六角至二元，秋約平均一元，廿三年春自五角至一元五角，秋葉平均八角，廿四年春自三角至一元八角，秋葉平均八角。

害蟲 幹部以桑天牛為多，葉部以桑蠹野蠶為多。

### 三 新昌

桑苗繁殖 實生苗多購買，亦有自播種者，其方法與嵎縣同，實生苗經三春而後嫁接，接法與嵎縣同。

種品 亦以湖桑為多，草桑次之，火桑較少。

整枝 中幹最多，高幹次之，低幹絕無，均拳式，以三拳六拳為多，高約四尺至五尺，多栽植於山地。

培養 每年施肥二次，肥用人糞尿及廐肥，耕耘春冬各一次，除草則於栽種副作物時附帶行之。

副產 以大小麥豆類花生玉蜀黍為多。

葉量 在秋蠶未飼育之前，祇採春葉，現在兼採秋葉，每畝春葉約八百斤，秋葉三百斤，採秋葉為葉柄摘。

葉價 廿三年春每担約一元二角，廿四年春約一元，秋葉六角。

害蟲 以桑天牛桑蟻野蠶尺蠖爲多。

#### 四 餘杭

桑苗繁殖 實生苗均從杭縣屬之三墩地方購買而來，第一年以四五寸之距離栽植之，次年移栽，則畦間株間爲四尺五寸，剪枝留二芽，第三年再留養，第四年春於根上二三寸處以人字形之腹接法嫁接之，至翌春始得砧木之主幹截去。

品種 分早晚兩種，發芽較早者爲火桑荷葉桑青桑三種，發芽較遲者，爲茂海桑湖桑，以湖桑火桑爲最多，火湖約占湖桑百分之三十五，

整枝 中幹爲多，高幹次之，間有喬木。尚有俗稱爲黃龍頭式者，低幹絕無，成木後多拳式，以八拳十二拳爲多，亦有逐年加高剪枝而不成拳者，喬木則以東區倉前鎮爲多。

培養 每年施肥回數多寡不等，視勤惰經濟爲轉移，多者三次，少者一二次，如以三次論，春期發芽前施液肥，春葉採摘後施蠶沙或堆肥廐肥，冬用河泥，耕耘亦三次，於施肥前行之。

副產 間作物多不栽種，在幼苗未成林之前，則栽蔬菜或豆類而已。

葉量 餘杭爲產蠶種之區，飼秋蠶者較少，每年多採一次，每畝可產葉十担左右，佳者能產十餘擔。喬木式或黃龍頭式，每株可採葉五六十斤。

#### 五 海鹽

桑苗 該縣雖爲蠶業發達之區，因與海甯之產苗區，地理上至爲密邇，故無自培桑苗者，所需苗木，均由長安購買而來。



品種 多為湖桑，火桑較少，草桑絕無。

整枝 大都為中幹，或類似之高幹，低幹絕無，其剪枝修理，至為粗放，形式上不如海甯之整齊，栽植距離，畦間約五尺，株間約四尺。

培養 每年施肥以一次為多，間有二次者，如施二次，於春期施液肥，冬季攆河泥，耕耘亦二次，於春冬時行之，近因蠶價低廉，無利可圖，不施肥者為數頗多。

副產 成林之桑園，不栽他物，惟於苗木時或栽蔬菜而已。

葉量 每畝葉量，最佳者春期九擔，秋期三担，全縣桑園約六萬餘畝，每畝以六担計，約為四十餘萬担。

葉價 每擔之價值，近數年來，均極低廉，春葉自數角至一元，秋葉各戶均自供有餘，賣買較少，故無正式之市價。

蟲害 桑天牛最普遍，各地均有，本年秋季惟沈蕩區，發生葉捲蟲，至為猖獗，餘尚少。

## 六 海甯

桑苗 為該地之特產，其栽培嫁接各法以及產銷情形，已詳於浙江桑苗業之概況中，茲不復贅。

品種 祇火桑湖桑兩種。

整枝 以中幹高幹為多，而無低幹，喬木亦少。

培養 每年春秋各施肥一次，多用液肥，冬期則培攆河泥，耕耘之回數，約為三次，於

春夏冬三季行之。

副產 桑園中栽間作物者甚少，惟於秋冬之間，偶種大豆蔬菜而已。

葉量 每畝地多者可產十擔，少者二三擔三五担不等，普通以六七担為多。

葉價 近數年來，均極低廉，每担之值，自數角至一元不等，平均約五六角。

蟲病 以桑天牛葉捲蟲為多。

### 七 杭縣

桑苗 實生苗該縣屬之三墩地方亦有出產，惟數量不多耳，湖桑苗均由長安周王廟等處供給為多。

品種 湖桑約占百分之八十五，火桑約占百分之六，草桑為百分之九。

整枝 整枝養成式，就大概計，中幹最多，占百分之八十八，幹高次之，占百分之十，

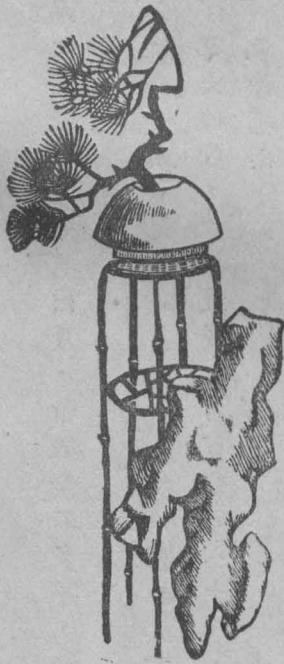
喬木較稀，占百分之二，低幹絕無。

培養 每年施肥以二次為多，三次較少，其肥料春用人糞尿，冬用河泥，用堆肥廐肥綠肥者殊鮮。

副產 城鎮附近則種蔬菜，喬司南種棉，其餘各地。則種元參綠麻粟除蟲菊等，惟除蟲菊則種於未成林之桑園，西鎮塘棲留下等處，則有間植果樹者。

葉量 春期每畝多者收十五担，少者四五擔，平均約七担左右，全縣桑田，約十七萬三千一百餘畝，占耕地總面積百分之十二有奇，如每畝以七担計，則可產葉一百二十一萬一千七百担，葉之產量，以南塘西鎮喬司臨平南部為優，臨平北部及亭趾等處為劣。

葉價 二十二年二十三年春期之平均價，每担爲九角，秋期約五角，二十四年春葉爲五角，秋葉爲四角。  
蟲害 以桑蟻爲最多，經歷年防治之結果，已減少十分之九。





# 江蘇省桑園之概況

俞贊陶

## 一、桑園分布之區域

江蘇全省計六十一縣，其中桑園分布之區域，有松江，吳江，吳縣，常熟，無錫，江陰，武進，宜興，溧陽，溧水，江甯，句容，高淳，儀徵，鎮江，金壇，丹陽，揚中，江都，高郵，淮陰，宿遷，沛縣，靖江，南通，海門，崑山，太倉，嘉定，奉賢，金山，上海，寶山，六合，如皋，泰興，鹽城，泰縣，寶應，睢甯，泗陽，沐陽，漣水，崇明等四十四縣之多，而以吳江，吳縣，無錫，江陰，武進，宜興，溧陽，江甯，金壇，丹陽等縣，栽植桑樹，尤為繁茂，據最近調查，全省桑園，不足百萬畝，以與耕地相較，僅及百分之一耳。

## 二、桑園之種類

蘇省桑園，昔日夏秋蠶未普及之時，全為春蠶專用桑園，每年於春蠶期伐採一次，夏秋期不摘葉，此桑園收穫較少，而葉質甚佳，絕少萎縮病之發生。近年來夏秋蠶勃興，農民利用原有之桑園，飼養秋蠶現在十之六七為春秋兼用桑園。農民因不明秋葉收穫之法，往往陷於濫採，桑樹發育大不如前，時有萎縮病之發生，至於夏秋蠶專用桑園，及稚蠶專用桑園，僅見於各蠶業機關及規模較大之製種場。

## 三、栽植之桑苗及品種

蘇省栽植之桑苗，除由本省蠶業試驗場，原蠶種製造所，各縣農業推廣所蠶桑改良區，以及其他國立省立蠶業學校培植一部分外；其他桑苗，皆由浙江省之周王廟，長安，石門，

諸地，培植供給，年約數百萬株，皆於各地設桑苗行，以便農民之採購。此等桑苗之品種，早生桑爲火桑，中晚生桑爲青皮，黃皮，紅皮，白皮等湖桑。其他如日本種之改良鼠返，多胡早生，市平，島四內，福島大葉，改良十文字等，因近年政府獎植山桑白桑系統之品種，略見栽培於各地，惟產量甚少。

#### 四、桑樹剪定之型式

蘇省沿運河及太湖流域之桑園，剪定之型式，有中刈與高刈之別，中刈幹高二三尺，高刈爲四五尺，都爲拳式，而有六拳八拳十二拳等不同，畦間株間距離爲五尺四尺，每畝約植二四〇——三〇〇株左右，鎮江以西。地勢較高，利用山地，栽桑植樹，其剪定之型式，概爲低刈拳式，畦間株間爲四尺三尺或五尺三尺。每畝約植四〇〇——五〇〇株。高刈式剪定桑園，省立女子蠶業學校，揚州原蠶種製造所，栽植面積較廣，有六拳八拳等式，幹高六尺以上，畦間株間爲七尺六尺，每畝約植一四〇——一五〇株。此外尚有喬木桑，幹高二三丈，僅散植於路旁塘邊。

#### 五、桑之收穫法及收穫量

蘇省氣候溫暖，桑之發育佳良，因政府之積極提倡，每年飼育回數增加，由一回而增至二回，三回。春蠶期稚蠶以火桑充之，摘採既盡，移食湖桑。一二齡爲片葉，以後摘採條下部之芽葉，至四五齡壯蠶期，將條之基部剪伐，將取芽葉。是後萌發之芽，至八月中旬飼養秋蠶，全部爲葉柄摘，初摘條之梢端一二葉，而至三四葉七八葉；至壯蠶期梢端留七八葉，條之基部留五六葉，其餘完全採下充作飼料。

春期收穫量，視土質之肥瘠，剪定型式等而不同。少者每畝僅收四五担，多者可收十三四担。秋蠶期之收量較少，平均每畝可採片葉四五担。

#### 六、桑園之管理

•1 施肥 蘇省桑園，普通每年施肥二次，第一次在夏伐後用人糞尿或將新鮮未經腐熟之糞沙，即壅積於株週。第二次冬季用淤泥及腐熟水草等。此沿太湖運河之區域，大概如此。其他較偏僻之地，運輸困難，每年僅施用肥料一次，種類為堆肥廐肥拉圾等。一般蠶業機關及種場年施肥三回，第一回於早春發芽前，施用之肥料，主為人糞尿，豆餅，棉餅等。第二回於夏伐後，施用肥料，與春肥同。第三回於落葉後，施用之肥料，為堆肥廐肥，或河泥等。施肥之大概情形如此。

•2 耕耘 每年二次，第一次於春蠶結束，枝條全部伐採之後行之，第二回於桑樹落葉後行之。

•3 除草 年約三四次，夏秋兩季，天多陰雨，草類繁殖最盛，此時厲行除草。

•4 修枝 每於早春發芽前，將枯損枝幹，羅病蟲害者，或擇密小枝，貧弱枝，橫臥枝等，皆修去，務使樹勢整齊，發育良好。春蠶期剪伐後，再生之芽，有肥大者，有瘠小者，龐雜亂蕪；普通於秋蠶期前施行刪芽法，俾使樹勢生長平均，疏密適宜。

•5 結束 無論中低刈桑，為施冬肥及耕耘便利起見，用稻草施行結束，至明年早春發芽前解束。惟農村間鮮有行之者。

#### 七、桑園之病虫害



蘇省桑園，為病虫害損失，每年影響於農村經濟甚巨，病害之最烈者，為萎縮病細菌病，胴枯病；次為芽枯病，紫紋羽病，其他如白銹病，赤銹病污葉病膏藥病等，時多發現，對於桑園之損失較少。虫害之最猖獗者，為桑蠶，桑尺蠖，桑螟虫；次為桑葉虫，桑毛虫，桑天牛，斑浮塵子等。據民國十八年之調查，僅桑蠶虫一種，吳江四區，損失共二九五，六〇〇元無錫四區損失共五三六，〇〇〇元，僅沿太湖一帶損失達八三〇，〇〇〇元。合兩縣全境計算，當達百萬元以上。桑虫問題之嚴重，能不令人咋舌，推其原因，不外下列數端：

- 1 農村經濟衰落，無力購買肥料，因此桑樹發育不良，缺少對外界之抵抗力。
- 2 蠶絲業之不景氣，農民養蠶之利益微薄，甚或虧蝕，無意於桑樹之肥培管理，一任其自然荒蕪。

- 3 年來政府提倡夏秋蠶後，桑樹使用之回數增加，農民謬於合理之收穫法，濫採過度，影響桑樹生理，各地萎縮病之發生，實基於此。

- 4 病虫害發生後，不謀驅除，任其繁殖，年益猖獗，影響於桑樹之發育。

以上四點，為極顯著之徵象，苟能設法防止，不患無治，用政治力量，一面責昆虫局，農業推廣所，蠶桑改良區，試驗場，學校等，蠶業機關，勸導農民，利用農閒，嚴厲撲滅，所需藥品，由地方政府無貸供給。平時多實地下鄉指導，對於栽桑技術之改良，綠肥植物之獎植，使栽桑之成本減低。一面在可能範圍內提高繭價，增進農民之利益。并將收入之繭捐，劃出一部分作為獎勵金，獎勵老林改植，桑苗無價供給，擴充植桑區域。如是則我蘇省前途，蠶業之改進，庶有望也。

# 魯桑之特徵及其栽培法

朱鶴祥

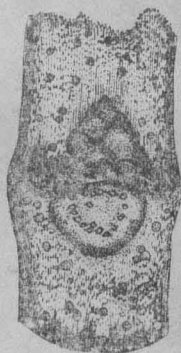
魯桑種類繁多，就一般言之，有黑魯桑，明魯桑，羊耳魯桑，驢耳魯桑，毛葉魯桑，大黃魯桑，小黃魯桑，鐵葉魯桑，青條魯桑，大鷄冠魯桑，小鷄冠魯桑等種種，其形態或因葉色不同，或因葉形各別，或因枝梢互異，或因發芽早晚，因之命名不一，要皆如湖桑中之各品種，俱有多少之不同也，第以其原產於魯外地人士概以魯桑貫之，然內中著稱為優良之品種者，首推鷄冠魯桑，敝校曾栽有此品種，本論調查之材料，即以此品種為標準，茲就觀察所及，不揣謏陋，將其特徵並栽培法大略述之於次，以供識者有所指正焉。

## 甲、一般魯桑之特徵

魯桑大都先花後葉，鮮結果實（鷄冠魯桑類亦有結實若干者，然數不多，其實特大漿多而味美），葉肉豐厚，面有臘質，光滑如鑑，硬化遲緩，按以魯省之氣候乾燥，（養蠶期室外溫濕度之差七八乃至十二三度）其適應於蠶食者，殊非他桑所能及，本校曾經試驗繭量絲量均較多，特絲長為稍遜耳，且耐寒性強，每經嚴冬，而觀察其枝梢，被凍害枯死之部份極少，殆以其原產於魯，久經歲寒已成慣性，有以致之，此係一般魯桑之特徵也，茲再以本校鷄冠魯桑調查，其形態大概如左表所列，並繪圖以明之。

品	種	條長	條數	側枝數	粗細	節間	姿	態	樹色
鷄冠魯桑	短	中	多	中	近密	梢端扁曲而下段直	赭褐		

1. 梢端之特殊形態



2. 芽及其皮之特殊形態



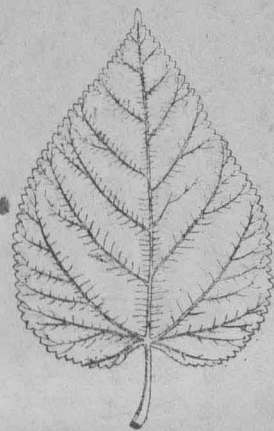
3. 條下段之姿態及其芽距

附說 本品種之枝條較短，梢端略扁而彎曲狀如鷄冠故名，葉距最近，芽小其鱗被之排列，緊密如覆瓦狀，其皮目圓形，非如湖桑之完全橢圓也，髓心小而實，所以抗寒性特強。

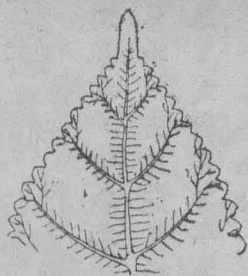
葉外部之形態

品 種 葉 形 葉 尖 缺 刻 葉 緣 葉 底 葉 柄 厚 薄 大 小 葉 面 狀 態  
鷄冠魯桑 心臟形 尖長似劍頭 無 鋸齒狀 彎入深 斜直 厚 小 平光滑有臘質

1. 葉之全形



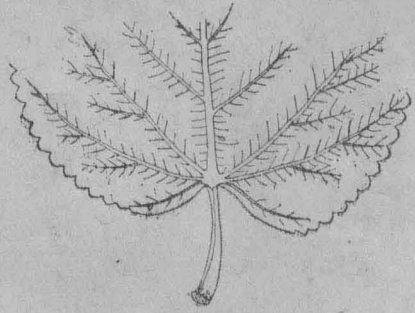
2. 葉尖之形態



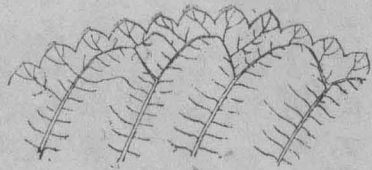
附說 本品種葉小而肉厚，葉底彎入淺，葉柄直狀，俱與他桑不同，葉緣淺，鋸齒形較湖桑略為尖銳，其葉端尖長如劍頭。



3. 葉底葉柄及其葉脈之形態



4. 葉邊之形態



乙、鷄冠魯桑實生苗之培養

本品種之栽培手續，大體與湖桑無甚軒輊，茲先將培養實生桑苗方法簡述如次。

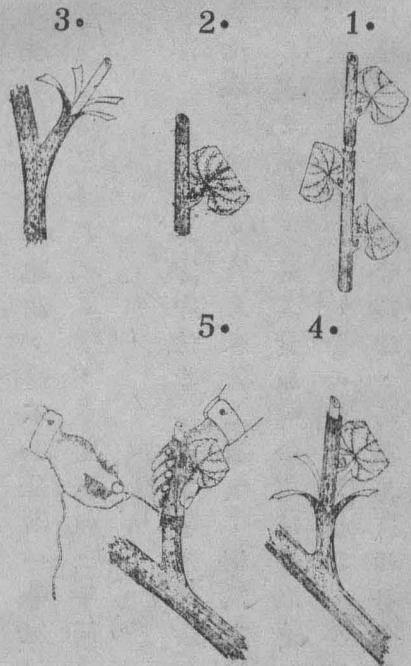
培養苗木之前一月，預將園地墾切耕鋤混以糞土，作成平畦，惟魯省地土高燥，非如南方之濕潤，其畦應作成凹字形，擇強壯善良之桑，採集已成熟之桑椹，當揉碎皮肉，淘去黏着物及質輕不良之種子，越二三日即乾燥，混以適量細土，均勻播下，上覆薄薄細土一層，更覆以雜草，以保濕潤，設遇乾燥之天，早晚各洒水一次，越十餘日可望發芽，一見萌芽，即須將覆草去之，否則苗條有細長屈曲之弊，特魯省地土比較瘠薄，且又乾涸，遠不如蘇浙一帶肥沃而又濕潤，苗木之易為滋長也，所以在魯省養成實生苗堪充接木之需者，普通約經二年間之久。

丙、嫁接手續

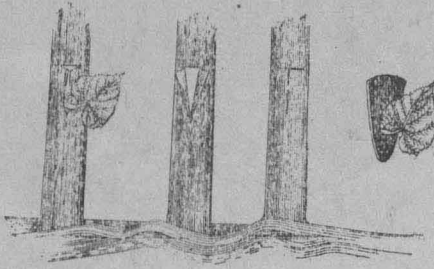
魯省所通行之嫁接法有二，曰套接，曰貼接（均俗稱）其實即係管接與丁字形接法相同也  
管接法（魯俗稱套接）於清明節後，先將接本伐採之，待至春蠶上簇後，樹液交流，旺盛之時行之，法先審定堪充接穗之桑樹，視已長成之新芽，選其葉腋間帶有球狀物者，割去尖端，再從距七八分末端之處，用利刀周圍割其皮層，以右手姆食兩指量力捻轉，妥為取下，帶球狀物及葉柄之完全接管隨啣口中，再將接本新芽比接管略細，而審其適相符合之部，

斜斷其上段之梢，分裂皮層，即將口啣接管取出，輕輕套入，漸進漸裂，使達密切為度，如能使兩者之球狀部彼此吻合，更易成長，經十餘日，其接管之葉柄，呈赤色而脫落，此即為成活之徵也，繪圖如下。

管接法圖



丁字形接法



丁字形接法 (魯俗稱貼接) 本法有於春清明前後，將接本相當之部分，以利刀割一丁字

，撇開左右皮層，先於佳良桑種之枝梢預割有球狀之皮層一片，妥為嵌入，以草繩或桑樹皮纏縛之，此法亦有於夏期行之者，惟接皮須用本年新芽耳，手續繪圖如上。

丁，肥培耕鋤

魯省栽植桑樹，大都與農作物相間，鮮有一定之成式故亦無特殊耕鋤肥培之可言，特當採伐後，因踐踏之故，地面凝結過甚，有用鋤將土塊翻起而粉碎之，一次，再至秋期，見有雜草叢生，更鏟除一次，極為省事，而肥培於發芽前，或伐採後，在離樹四五尺之周圍，掘成溝坑，施以人畜糞土及蠶沙坑土灰塵等物，

頗為有效。

### 戊、養成法

魯桑養成，殆與他桑略同，且較簡單焉，所須注意者，唯伐採一事，當伐採之際，要相

彼樹勢順其本性，並不違時而行之，則可期其青蔥蔚茂，綠蔭如蓋，收穫豐而樹命亦長矣，否則難遂其生機，而衰弱之象立見。

第一年養成 初栽植之年於發芽前，距地四五尺伐去，

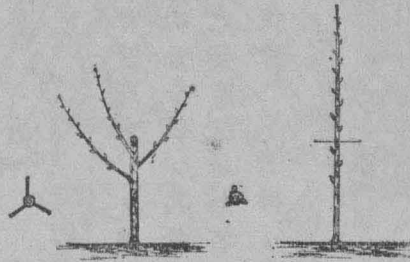
近梢之一段，俟發長，擇

其強壯，姿態良好，留二

芽，秋後，兩株競立有如

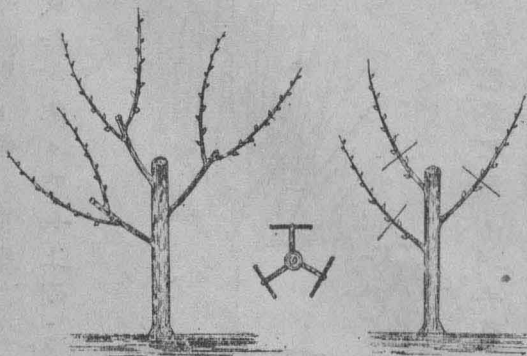
上圖：

第一年養成 前伐 後伐



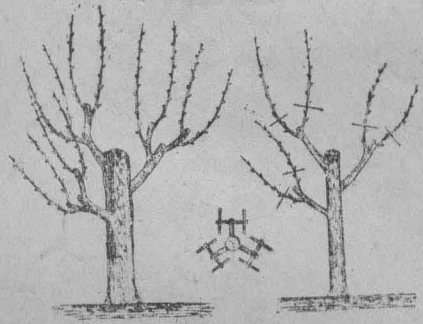
第二年養成 當發芽前後，從兩枝長許尺之部分，將上段剪去，視樹勢之旺否，每枝留強壯二芽或三芽，但各枝相距應有彼此相顧之勢，未可偏倚，繪圖如下：

第二年養成 前伐 後伐





第三年養成 前伐 後伐



第三年養成 本年初春或稱蠶期，仍如前樣剪留，唯中央數枝，宜留稍高，預使養成如傘狀，略如上圖：

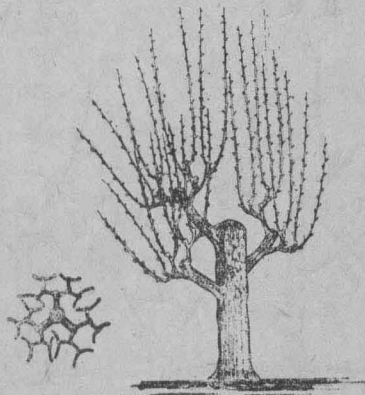
第四年養成 本年

各枝仍留二芽，其距離要均勻，所留舊枝較前為稍短，約如下圖：

經四五年之養成後

，樹之姿態粗具，然魯

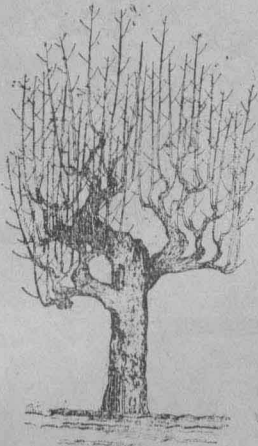
第四年養成



桑殆多栽於地邊或宅畔，株之距離每不密，所以其生長力亦甚大，至四五年後，其發長尚無止境，此後剪伐，或春夏輪伐，或刪繁就簡，或去舊留新，要視其樹之發育狀態如何，以不違桑樹之生理，企其勞力少而獲葉多為原則。

己、伐採

春伐年冬月之狀況圖

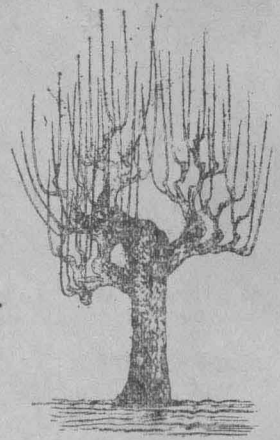


魯桑伐採大別之分為二種，一為隔年同式而伐者二為連年同式而伐者，茲將二法分別述之：

隔年同式伐 即春伐與夏伐逐年輪行者，此法與

日本秋田式類似，但無論春伐或夏伐，皆利用其葉，是稍不同即春伐於稱蠶期，伐採時視其樹之姿態，有必須留者，則留若干枝，餘悉以斧從枝之基部，採伐

圖況狀之月冬年伐夏



要審其芽之生長力大於相當之位置，

圖後伐採眼青



大眼採伐前圖

中國蠶絲

之，如秋田式，夏日之疏枝，夏伐於春蠶五齡，需葉大量時，以斧從枝之基部二三寸處截去之。

連年同式伐

本法

約分二種，即俗稱留青

眼（新芽）留大眼，（舊

枝）是也，留青眼法，

留其一或二，從所留芽

之上部伐去之，倘有餘芽悉摘取以飼蠶。

留大眼法將去年生之枝梢，於適當處留其一，二，

如圖一，二，有從枝之中間，摘去幾芽，為來年留枝之

地步者，如圖三，亦有於留枝之末端，伐去一部如圖四



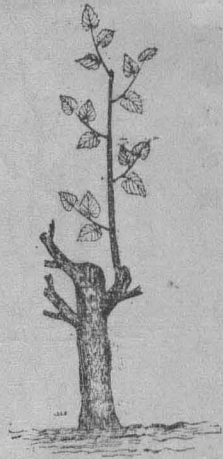
大眼採伐後圖



留枝中間採去幾芽者圖

二一

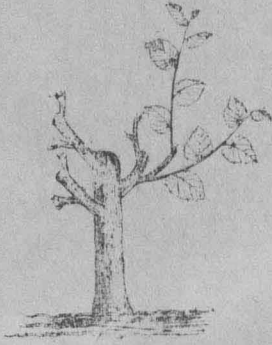
一去伐端末枝留  
圖者部



眼一第眼青留稍枝去  
圖者中居



枝一第眼青留稍枝去  
圖者下近



因栽植之位置各異，原無一定，依上二法中，亦有因枝條發育之姿態，有時青眼兼留大眼，大眼兼留青眼者，更有青眼改大眼，大眼改青眼及青眼大眼暫行夏伐，待明春採葉時，視樹

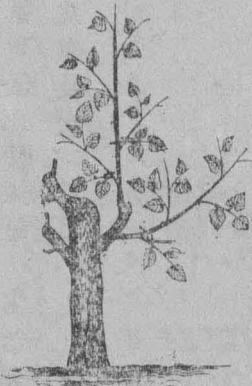
按此等伐採法，對於桑樹同化作用，一無間斷而養分又得集中，於小數枝條，益助其滋長，堪稱為各法中最合理之伐採法，所以經此等伐採法之魯桑，其樹勢特別旺盛。

吾人養成桑樹之方式，或因個人之目的不同，或

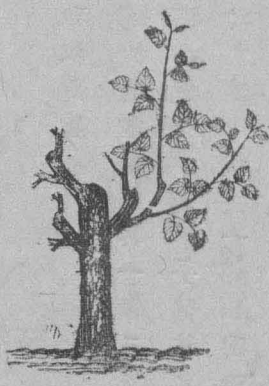
青眼改大眼留其上枝者圖



圖眼青改眼大



圖者枝下其留眼大改眼青



勢之如何，任意擇留者，繪圖例如前，以供參考。

總之魯桑剪伐，頗不宜於拳式，能順樹之發育性而伐採之，則葉量有逐年增加之希望，是故採伐桑枝非有熟練之技術與老有經驗者不可，技術精則能使衰弱之桑，轉為茂盛，技術劣則強壯之桑，反使衰敗，實未可等閒視之。





## 川桑之特徵及其栽培法

孫澤樹

### 一，引言

四川蠶桑，歷史悠久，然究起源於何時，史無可攷，迄至清末民元，始漸發達，統計全川百四十餘縣，樹桑養蠶者，幾佔半數，就中尤以川北之三台，鹽亭，射洪，順慶，西充，南部，保寧，綿陽，川西南之嘉定，仁壽，筠連，高縣，以及川東之合川，江北，璧山，巴縣，開江等縣，為最發達，產繭區域，既散佈全川，故所植桑樹，品種亦極繁多，然概而括之，不外湖桑，荆桑，嘉定桑，盤桑諸種，此等品種，形狀性質，各不相同，區別顯然，本文特就足以為川桑代表之嘉定桑，就其特徵及一般的栽培方法，略加敘述，藉供留心四川蠶業桑者之參攷焉。

### 二，特徵

川桑枝條，細長筆直，發條數中，側枝不多，皮色分紅皮，青皮，白皮，及白皮大花桑四種，就中以白皮大花桑為最佳良，紅皮種次之，青皮又次之，白皮最劣，川桑皮目小而密，芽形瘦小，色赤褐，呈長等邊三角形，葉痕大，呈等邊三角形，葉卵形，葉先尖銳，葉底淺凹呈心臟形，葉形大而薄，葉面平整，葉色淡綠，葉柄長，葉肉較湖桑薄而水分少，故易乾燥，發芽較荆桑遲而落桑晚，宜飼壯蠶，樹性強健，不擇土壤，雖栽種於溼濕之地，亦易生長，此種桑嘉定蠶區，種者最多，其他各區，栽培者亦復不少。

### 三，栽培法

(一) 繁殖

川省蠶桑，散佈既廣，而桑樹品種，又極衆多，故繁殖方法，亦因種因地而異，普通情形，湖桑繁殖，概用嫁接，荆桑育苗，多用播實，至於川桑則行扦插。

四川蠶區，在潼川及嘉定方面，蠶農之專門培養桑苗，運銷各地者，尚不乏人，至其他各區則多向嘉定採購或自行培養，專門經營桑苗業者，殊為少見，嘉定農民，所植桑樹，以川桑為最多，故育苗方法，概用扦插，法於雨水節間，將選定之桑枝，從母樹剪下截作十寸



四川喬木桑

長左右，兩端削成馬耳形，插於整理之圃地上，灌水施肥，迄至秋末，新苗成長，達二三尺，待至明春，始行移植，亦有於此時期，再將新苗壓入土中，露出先端，使着地生根，發生新條，於次年春初苗長三四尺，乃行移植，致其所以如此繁殖者，不外藉壓條之法，使多生鬚根，而增強苗木發育之勢力也，至於潼川，一般農民，繁殖桑苗，對於湖桑，則概用嫁接法中之插接法，以實生荆桑為砧木，而以湖桑為接條，惟潼川蠶農，多係自行育苗，故經營桑苗業者，規模均不甚大。

(二) 栽植

四川蠶桑，原為農家副業，且其經營方法，尚未脫離原始形式，故農家對於桑樹之栽培，少有如江浙之整片成

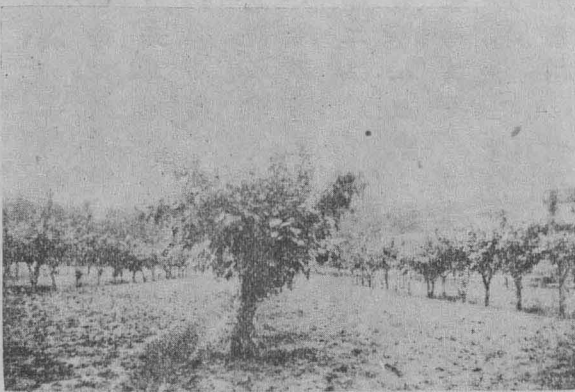


(三) 養成形式

栽培桑樹，嘗依一定目的，修剪枝條，使成一種形式，以便採葉，而利培肥管理，但四川農民，種植桑樹，並不整枝一任自然，成為喬木，故川中桑園，類多老樹，此種喬木，在湖桑及川桑中之樹齡較大而生長旺盛者，每株桑量，約百餘斤，至普通者，每株產量，由二十斤以至三四十斤不等，其產量之多少，視樹齡，土質，施肥，與夫管理之如何而

四川中之桑之  
行間間種小麥

園者，大都植於田邊畦畔，堤岸土硬，與夫住宅前後，在均係用利隙地，而無礙於耕種，是以所植桑株，無一定距離，至於植樹之時，掘土成穴，深廣尺許，灌以糞尿或施以堆肥，桑苗之根，安置舒適，覆以土壤，填實其穴，乃將苗端枝條，削去一部，至春分清明之間，即發芽生枝，在潼屬各縣，間亦有栽植成園者，然株距行距，相隔甚遠，而於行間，間種豆麥等食用作物，川農植桑情形，既如上述，故各縣桑地面積，以及每畝產量，均難確實調查，



四川中之桑之  
行間間種大豆

異，在潼屬各縣，農民植桑，間亦有養成中幹或高幹拳式者，惟不多見耳，川省蠶農，栽植桑樹，不加剪定，而採喬木式者，細攷其故，亦大有原因在也，良以川省桑樹，大都植於田邊畦畔，住宅前後，純係利用隙地，故每株產量，務求其多，以厚收入，欲每株桑樹產量增加，則刈桑不如喬木，因此之故，農民植桑，概爲喬木形式，至於採葉管理以及病虫害之防除便利與否？初非一般農民所能顧及之問題也。

#### (四) 培養

一、耕耘除草，川省農民，栽植桑樹，既係利用田硬土坡，以及住宅前後隙地，故對於耕耘除草，鮮有特別舉行者，惟川省農民，於田硬畦畔，亦復到用種植豆麥等農作物，耕耘之時，順便即可鋤鬆桑林附近土壤，芟除雜草，依此而論，則四川農民，對於桑樹之耕耘，每年至少二次，即秋末播種豌豆蠶豆或小麥以前，整地之時，耕耘一次，此外則爲初夏下種大豆或玉米以前，鬆土整地時，耕耘一次，此種耕耘方法，雖僅及土表，而不澈底，然一舉兩利，未始不起以助長桑株根部之發育也。

二、施肥 在絲繭價高，蠶桑利息優厚之時，農民培養桑樹，極爲注意，每於冬季施用堆肥或厩肥一次，藉使生長繁茂，惟植於土中者，因栽培間作物時，已施有多量肥料，故不另施。

三、整枝 川省桑樹，既多係喬木，農民育蠶，亦僅採葉，而不刈條，然對於整枝，更不注意，故桑樹枝條，非但東西交叉，位置雜亂，且彎曲不直，因此之故，日光感受不勻，而發育遂不良矣，至剪定成刈桑者，每於春蠶期末，執行夏伐，而在冬季，亦行修剪，芟



除細小枝條，及枯死部分，藉謀產量之增加。

四、結論

總上所述，可知川農培養桑樹，耕種方法，近於粗放，而不及江浙之精密合理，然在絲繭價昂之時，農民以樹桑養蠶，勞力不多，費不時久，而利息優厚，故對桑之培養，頗為注意，惟近數年來，絲跌繭賤，咸以樹桑養蠶，無利可圖，非特不事耕耘除草，整枝施肥，反鋤而去之，改種糧食者，頗不乏人，故川絲產量，較諸往昔，已大減少矣，夫蠶繭生產費用，桑葉消耗，幾佔二分之一以上，值此世界經濟不景，生絲銷滯之時，欲謀挽救，首在減輕成本，增進品質，然欲減輕成本，增進品質，又非從事改良桑樹品種及栽培方法，不易為功，惟是川省桑樹，衰老者自應鋤去，然新生幼苗，尤宜培養，及時補植，否則，因陋就簡，長此遷延，非特生絲成本，不聽減輕，品質莫由改進，而整個川絲，亦行將有傾覆之虞也矣。

# 浙江海甯崇德桑苗業之概況

劉思贊

浙江所產之湖桑苗，久為全國所著稱，非獨浙江產蠶之各縣，遍栽湖桑，即各省連年向浙採辦者，亦復絡繹不絕，其產地以海甯縣屬之長安周王廟，崇德縣屬之石門灣為最著，品種有火桑紅皮白皮青皮之分，火桑發芽早，為吾國之早生桑，餘均較遲，紅皮白皮，葉大肉厚，枝粗芽密，質量均佳，青皮葉肉薄，芽疎枝細，質量稍遜，紅皮白皮產於長安之西南，青皮產於長安之東北，此其大較也，茲將桑苗之栽培法，培養成本，及產銷之情形，分述如左：

(甲) 培苗之方法

## (一) 第一年廣禾之栽培

(1) 採種 桑葢採自草桑及湖桑，惟湖桑葢大數少，不如草桑葢之繁多，故市間出售之桑子，大都兩種混雜，不能區別。如以比例之多寡言，則仍以草桑子之成數為多。產苗地之所用者。固多就地採取，然從鄰近各地販運而來者為數殊夥，桑葢須於黑色時採取，採下貯藏，經四五日，俟其肉腐，然後揉碎之，入收掬洗，去浮留沉，薄攤陰乾，經三四週，然後下種，早播則發芽遲而發芽力稍遜，隔年者尤不合用。

(2) 播種 先將土面掘鬆，整成平畦，闊以人立畦畔能伸手及畦心為度，畦面土要平細，然後將桑子以散播法播下，上蓋麥草，至發芽後揭去，自播種至發芽之時間，以溫濕度為比例，速者一週，遲則倍之。

(3) 培苗 發芽後過密者拔去之，各苗之距離以寸為度，經數日即施稀薄之液肥（水八

成糞二成) 一次，嗣經一二週，再續施液肥二三次，濃度漸加，第二次以三七為比例，第三次為四六，最濃者為二分之一，至秋冬長可六七寸至尺許，名其曰廣禾，一畝之面積，約產五六萬至六七萬株。

(二) 第二年毛桑之栽培

(1) 移植先行整地，作成平畦，將去年之廣禾拔起移植，栽植之疎密，以目的不同，可分為二。一為接苗用者，二為販賣毛桑為目的者，如為接苗用，移植之苗與棉花混植，每株之距離約二三寸，苗數亦可增加四倍光景，未植之前，將苗之直根及枝稍均剪去，根長留寸餘，幹長為根之三倍，剪好栽植，惟剪枝之長短，亦有分別，為毛桑用，則留稍宜短，旁枝宜除；如為接桑用，則留幹可略長，旁枝不除亦可。

(2) 培苗 芽發後即須隨時除草施肥，肥以人糞尿為主，普通施三次，多則四次，其濃度亦遞次漸加，初為三七比，嗣再加濃，以二分之一為極度，至秋末成長名曰毛桑，次春即可嫁接，如不活，重從根株發芽者，曰二年生毛桑。

(三) 第三年接苗之栽培。

(1) 接桑時期 在長安近處，普通始自春分至清明止，如天溫高，則早二三日，最適之時間，則為春分後之一週間。

(2) 接桑方法 未接之前，先將毛桑根邊土挖去至見根為止，然後於根幹之交接處，將其枝條剪去而成斜面，次將湖桑枝於芽之反面，用力削去一刀，成為大斜面，復於斜面之兩邊削去少許，再於尖端之背刮去表皮，見綠皮為正，削畢留一芽處剪斷之，以其斜面之尖端

向外插入於毛桑斜面尖端之上，插入時，以左手之大食二指捏開毛桑斜面尖端之皮層與木質分離，以右手之接枝插入之，插時用力不可過猛過輕，以寬緊適度，皮層不裂為度，先以乾濕適宜之鬆土敷上，以兩手從其左右力壓之，再加浮土以埋沒梢端為度。

(3) 培肥 新苗發後，祇留一芽，長至尺許，約在夏至左右，即宜施肥，肥用大豆餅，肥量之多寡，以目的長度為比例。如苗留長二尺五寸至三尺者，每畝應用小形豆餅五十五片，約重七十斤，如苗長四尺者，則豆餅須加倍施用，嗣後如發育力不足，則再施液肥一二次，惟施給時，要視各株之發育分別多寡，使其齊一，并須隨時除草去旁枝，至立秋前後，可行摘頭，摘頭者曰團頭，未摘者曰尖梢，尖梢苗細價賤，此項桑苗祇留一枝，故曰單槍。

#### (四) 第四年雙槍之栽培

(1) 雙槍之養成 單槍不能脫售，或以培養雙槍為目的者，則將單槍之桑苗，行間株間各拔去一株，前後左右之距離適為去年之兩倍，驚蟄時剪去上枝，下留二尺半，頂端留二芽，下芽除去，成為雙槍。

尚有所謂火逼時者，畦闊四尺，中栽毛桑或二年毛桑一行，株間距離為二尺左右，栽後經一二週即行接桑，如能於前年秋季栽植者尤佳，接活後留一芽，成為單槍，次春剪枝留二芽，則為雙槍。

(2) 雙槍之肥培 施用豆餅，每畝約四百斤，分二次施給，第一次用於春分之際，約為全量之四成，第二期用於夏至之際，為全量之六成，如發育不佳，則再施液肥一二次，隨時去旁枝勤除草。



(乙) 培苗之工本

(1) 廣禾 一畝地之勞工，整地三工，下種二工，施肥除草三工，每日工食四角，計洋三元二角，肥料約一元五角至二元，地租五元，約計為十元左右，每畝苗數為五六萬株。

(2) 毛桑 一畝地之勞工，整地三工，移栽二工，施肥除草五工，肥料四元，地租五元，共計十三元，每畝產毛桑二千五百株至三千株，如以賣販毛桑為目的者，則可產苗萬株左右。

(3) 接苗 一畝地之勞工，接桑五、施肥四、摘頭除旁枝三、除草二、地租五元，肥料量則以目的長度為比例，如苗長二尺五寸至三尺者，須用豆餅七十斤至百斤，約洋三四元，如目的長度為四尺者，豆餅須倍施，價亦如之，液肥約二元，共計十七元至二十元有奇，每畝可產單槍二千五百株至三千株。

(4) 雙槍 一畝地之勞工，間引加土二工，剪枝一工，施肥四工，摘頭去旁枝三工，除草二工，計十二工，每工四角，計洋四元八角，須豆餅四百斤，約十八元，液肥三元，共須洋二十五元八角，每畝可產苗六百株，茲將一畝之成本表示如左。

桑苗種類	成		勞		資		肥		料		地租	共計	苗數	每株之成本	備考
	本	工	資	種類	價值	種類	價值	元							
廣禾	八工	三二〇〇元	人糞	二〇〇〇元			五〇〇〇元	一〇〇〇〇元	六〇〇〇〇株	一毫六絲					
毛桑	一〇	四〇〇〇	人糞	四〇〇〇			五〇〇〇	一三〇〇〇	二五〇〇	五厘二毫					棉花收入尚未除去
單槍三尺	一四	五〇〇〇	豆餅	四〇〇〇	人糞	二〇〇〇	五〇〇〇	一七六〇〇	二五〇〇	七厘〇四					



接苗一尺長者價	七.〇厘	六.〇	八.〇	七.〇	五.〇	六.〇	五.〇	六.〇	七.〇	六.〇	六.五	七.〇	七.〇	六.〇	五.〇	五.〇	五.〇	一株之值
接苗二尺價	一.〇厘	一〇.〇	一二.〇	一一.〇	九.〇	一〇.〇	一〇.〇	一〇.一	一〇.一	一〇.一	一〇.五	一〇.〇	一〇.〇	九.〇	七.〇	六.〇	七.〇	一株之值
接苗三尺價	一.四〇厘	一二.〇	一八.〇	一五.〇	一三.〇	一六.〇	一四.〇	一六.〇	一五.〇	一五.〇	一六.〇	一五.〇	一四.〇	一二.〇	一〇.〇	九.〇	一〇.〇	一株之值
接苗四尺價	一.八〇厘	一六.〇	二五.〇	二〇.〇	一六.〇	一九.〇	一八.〇	二五.〇	二二.〇	二二.〇	二〇.〇	二〇.〇	一八.〇	一六.〇	一四.〇	一四.〇	一四.〇	一株之值
接苗五尺價	二.二〇厘	二〇.〇	三〇.〇	二五.〇	二〇.〇	二二.〇	二〇.〇	三〇.〇	二六.〇	二六.〇	二五.〇	二五.〇	二二.〇	二〇.〇	一八.〇	一五.〇	一五.〇	一株之值
接苗六尺價	二.六〇厘	二五.〇	四〇.〇	三〇.〇	二三.〇	二五.〇	二四.〇	三五.〇	三〇.〇	三〇.〇	三〇.〇	三〇.〇	二七.〇	二五.〇	二三.〇	二〇.〇	二〇.〇	一株之值
大號雙槍	一.〇分	九.〇	一四.〇	一〇.〇	七.五	一〇.五	八.〇	一一.〇	一〇.〇	九.〇	九.〇	九.〇	八.〇	八.〇	六.五	四.五	四.五	一株之值
中號雙槍	八.〇分	七.〇	一一.〇	八.〇	五.五	八.五	六.五	九.〇	八.〇	七.〇	七.五	六.五	六.五	五.〇	三.五	三.五	三.五	一株之值
小號雙槍	六.〇分	五.五	八.五	六.五	四.〇	七.〇	五.五	七.〇	六.五	六.〇	六.〇	五.〇	五.〇	三.五	二.五	一.五	一.五	一株之值

由上以觀，則桑苗業之年漸衰退，已灼然可見矣，欲籌根本之補救，自非籌謀蠶絲業全部之繁榮不為功，以絲昂則繭貴，繭貴則飼蠶者多，飼蠶多則需葉夥，需葉既多，則栽種自不容已，但事鉅時遠，深恐緩不濟急，欲求近效，則須提倡桑苗業之產銷合作，庶購入之肥料，價可較廉，售出時則可免除經手費，得利可增，生產與運銷兩方，則又以運銷之合作為急。



# 桑樹樹液之研究

趙鴻基

## 緒言

樹液者，即樹體內之水分及溶解於水中物質之總稱，為該植物營養上所不可缺少之物質，故樹體內樹液之變化，即由根所吸收之水分，流轉於體內，再從莖葉排出於體外的一種作用，為生理上極重要之問題，換言之，植物之蒸散作用吸收作用物質之代謝及運輸等，對於樹液之變化，均有密切之關係，唯上述等作用，所受樹體之自身（生長）及其體外（雨晴曇等）諸條件之影響，固不待言，而此等條件，變化無常，故樹液之濃度，亦時時不同，况右諸條件間，持有相關關係，互相引誘，互相牽制，繁雜不堪，用理化學的方法試驗之，僅能證明其一部份之變化，如欲窺植物生理作用之全豹者，實非易事，今將各種事項，綜合一起試驗之，所謂綜合試驗者，即綜合理化學的現象與生理的象的而說明之。

桑為蠶絲業之基礎，不可須臾忽視，晚近養蠶業日趨發達，一年間飼育次數，亦隨之增加，桑葉之濫採濫伐，所在皆是，以致桑園之荒廢，日甚一日，故桑園之改善，實成爲今日重大之問題，不過在解決此問題之前，必先明瞭桑樹之生理，蓋樹液之生理變化，爲樹木生命之泉源，故桑樹樹液之研究，實爲桑園改善之真髓，惜余個人因時間短促，經濟有限，在他人機關內研究，材料不克儘量取用，不備之點，在所不免，尚希諸先進，加以指正爲幸。

本研究中，蒙三宅驥一博士，大賀一郎博士，遠藤保太郎博士，高木一三，鈴木廣吉，



顧青虹諸先生之指導與矯正，特此誌謝焉。

第一、桑樹氫伊洪濃度之測定

余從事桑樹各組織液體氫伊洪方面種種研究如下：

一、季節與氫伊洪濃度

二、葉及冬芽之位置與氫伊洪濃度

三、桑樹各品種之生長盛期與氫伊洪濃度

植物組織中氫伊洪濃度之測定，歐美學者，從事研究者，頗不乏人，惟關於桑樹方面，則屬鳳毛麟角，而日本方面，關於桑樹之論文，就余所知者，祇有下列數種。

鈴木英亮 桑及蠶ノ水素イオン濃度ニ就テ（日本蠶絲會報第三九一號）

鈴木廣吉 桑樹ノ仕立方ト桑葉ノPH價ニ就テ（佐久良NO27）

遠藤保太郎 桑樹PH（桑樹實驗法一三三——一三六頁）

笠井隆善 桑樹ノ植物生理學的ニ三四研究ト飼育用桑鑑定ノ新方法（蠶絲界報第四八

一及四八二號）

氫伊洪濃度測定時，因所用器具不同，其值亦異，余以下述之方法，測桑樹氫伊洪濃度之變化，即由樹液化學的變化，而推知桑樹生理之變化也。

一實驗方法 本實驗係依照遠藤保太郎博士所著之桑樹實驗法中『桑ノPH』及板野博士

所著之『Table for pH Corres-ponding to E. M. F. determined by different Electrometric method』所述之方法，然桑樹各組織液體，之氫伊洪反應，由枝條之部分及時期之不同，而分為春夏秋

冬，材料則為冬芽（葉）皮部材部髓部之四部，所用之器具，為板野式攜帶用氫伊洪濃度測定器，法先取桑樹之各部組織，分別而細之，入於乳鉢，充分磨碎，用蒸溜水提出，再將 Orihydrone 粉末加入，而測定之。

一、實驗結果

實驗一、季節與氫伊洪濃度之關係

一、實驗日期一九三三年四月至一九三四年九月

A 春季氫伊洪濃度之測定

月	日	蒸溜水	皮部	冬芽材部	髓部	備考
四月	一日	六，一一三	六，一一三	六，一九九	五，九三九	六，三七三
四月	六日	五，九〇九	五，六四五	五，八一八	五，四七一	五，八一八
四月	十二日	五，九二〇	五，七六六	五，八五三	五，五〇六	五，七六六
四月	二十日	五，九二二	五，七三一	五，九〇五	五，五五八	五，七三二
四月	廿五日	六，一四七	五，七一四	五，八〇一	五，五五八	五，四七一
五月	二日	五，九七四	五，六〇一	五，九五七	五，二八一	五，六二八
五月	十二日	六，二一七	五，六二〇	葉五，九七四	五，八八七	五，八〇一

品種 改良鼠返（標本葉園栽植 中幹養成）

中國蠶絲

四月一日	六，一九九	五，九三九	五，六七九	六，〇二六	六，一九九
四月六日	五，九〇五	五，八三五	五，七四九	五，七四九	五，九二二
四月十二日	五，九二二	五，六七九	五，六六二	五，五七五	五，六六二
四月二十日	五，九九一	五，六四五	五，八一八	五，七三二	五，六四五
四月廿五日	六，一四七	五，八〇一	五，九七四	五，三八五	五，四七一
五月二日	五，九七四	五，七八四	葉六，〇四三	五，四五四	五，六二八
五月十二日	六，二一七	五，七一四	葉六，〇六一	五，九九一	五，七三二

(附言)普通桑樹，在五月下旬至六月中旬，必需夏剪，故春季試驗，至此作一結束。  
 B. 秋季氫伊洪濃度之測定

品種 市平(標本桑園栽植 地桑養成)

月 日	蒸溜水	皮	部	葉	部	材	部	髓	部	備考
十月十日	五，八五三	五，五九三	六，八七五	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	
十月廿四日	六，五八一	五，六七九	六，七一九	六，二八六	六，二八六	六，二八六	六，二八六	六，四九九	六，四九九	
十一月七日	六，七八九	五，九三九	六，八七五	五，七四九	五，七四九	五，七四九	六，四四二	六，四四二	六，四四二	
十二月廿二日	六，六一五	五，六一〇	冬芽五，六七九	五，七六六	五，七六六	五，七六六	五，七六六	五，七六六	五，七六六	
品種	改良鼠返(標本桑園栽植 中幹養成)									

月 日	蒸溜水	皮	部	葉	部	材	部	髓	部	備考
十月十一日	五，七八四	五，四五四	六，六二八	六，一一三	六，一一三	六，一一三	五，九五七	五，九五七	五，九五七	

十月廿四日	六，五八一	五，七八四	六，三二一	六，一四七	五，八八七
十一月七日	六，七八九	五，八一八	六，七一九	五，九〇五	六，一八三
十二月廿二日	六，六一五	六，〇二六	冬芽六，二六九	六，〇二六	六，〇九五

(附言) 十二月中因器具損害，故試驗未能繼續。

C. 冬季氫伊洪濃度之測定

品種 市平(赤羽桑園栽植 地桑養成)

月	日	蒸溜水	皮	部	冬	芽	材	部	髓	部	備考
一月廿九日	六，八五八	六，〇二六	六，三三八	六，一四七	六，一四七	六，一四七	六，一四七	六，一四七	六，一四七	六，一四七	備考
二月廿一日	六，八五八	五，三八五	五，七四九	五，六六二	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	六，〇二六	備考
三月十五日	七，〇三一	六，三二一	六，五一一	六，三二一	六，五一一	六，五一一	六，五一一	六，五一一	六，五一一	六，五一一	備考

品種 改良鼠返(標本桑園栽植 地桑養成)

月	日	蒸溜水	皮	部	冬	芽	材	部	髓	部	備考
一月廿九日	六，八五八	五，九九一	六，三九〇	六，〇六一	六，二八六	六，二八六	六，二八六	六，二八六	六，二八六	六，二八六	備考
二月廿一日	六，八五八	五，九三九	六，二一七	六，〇四三	五，六三〇	五，六三〇	五，六三〇	五，六三〇	五，六三〇	五，六三〇	備考
三月十五日	六，七七二	六，〇六一	六，三二一	六，〇六一	六，三二一	六，三二一	六，三二一	六，三二一	六，三二一	六，三二一	備考

D. 夏季氫伊洪濃度之測定

品種 市平(駒場植物園栽植 地桑養成)

月	日	蒸溜水	皮	部	葉	部	材	部	髓	部	備考
---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----





月 日	品 種	蒸溜水	皮 部	葉 部	材 部	髓 部	備 考
七月十九日	多胡早生(駒場桑園栽植)	五・二四	五・七六	六・一九	五・二四	五・〇七	重曇
七月廿五日		五・七一	六・八〇	六・三七	五・五〇	五・三一	
八月一日		五・三三	五・七一	六・四五	五・三八	五・二四	
八月八日		五・二九	五・七一	六・七五	五・四八	五・二九	
八月十四日		五・七一	五・七三	六・二八	五・五四	五・二六	
八月廿一日		五・一九	五・六四	六・五八	五・五四	五・〇七	曇
九月五日		五・五四	五・五五	六・六六	五・四〇	五・〇〇	曇
九月十二日		五・九三	五・八八	六・八二	五・九〇	五・四五	曇
七月八日		五・九三	五・七六	六・五四	五・六七	五・二四	
七月十五日		五・五四	五・九三	六・九一	五・八〇	五・二四	
七月廿二日		五・四二	五・九三	六・八五	五・四二	五・〇七	
七月廿九日		五・五〇	五・九三	七・一七	五・六九	五・四二	
八月六日		五・五五	五・九九	七・三六	五・五九	五・二六	
八月十二日		五・五五	五・六九	六・六三	五・五九	五・四七	
八月十九日		五・三三	五・八五	六・二八	五・六九	五・五二	
八月廿九日		五・七一	五・七三	六・四五	五・五〇	五・三六	

九月五日	五・〇二	五・五四	六・一一	五・四二	五・〇〇
九月十二日	六・二八	五・九七	六・二八	五・八五	五・六七
九月十九日	六・八定	六・三〇	六・三七	六・一一	六・四〇

(附言)此夏季測定前年(一九三三)八九月間，因病中輟，故於次年(一九三四)補足之。

實驗二 枝條各部分之葉及三冬芽汁液氫伊洪濃度之測定

一、實驗日期一九三三年七月至翌年三月。

一、實驗成績

品種 十文字(標本桑園 地桑養成)

月 日	蒸溜水	梢	端	2/4	部	3/4	部	基	部	備考
七月十二日	六・一一三	六・一一三	六・一一三	六・一六五	六・一九九	六・一九九	六・二六九			
七月十二日	六・一一三	六・〇二六	六・四四二	六・五二九	六・一九九	六・一九九				
十月十一日	五・七八四	六・三三八	六・五九八	六・九四五	六・九四五	六・九四五				
十月廿五日	六・三七三	六・二八六	六・四七七	六・六五〇	六・七三七	六・七三七				
十一月七日	六・七八九	六・〇七八	六・七〇二	六・八七五	七・三〇九	七・三〇九				
二月廿一日	六・八五八	五・七六六	六・〇四三	六・三九〇	六・一三〇	六・一三〇				
三月十五日	七・〇三一	六・五八七	六・六六九	六・九二七	六・六六七	六・六六七				

實驗三 桑樹生長盛期各品種之氫伊洪濃度之變化

一、實驗日期 一九三三年七月

品種 早生 十文字 十文字 市平 改良鼠返

月 日 蒸溜水皮部葉部材部髓部備考

七月十一日 六・〇四三 五・八七〇 六・五一一 五・八七〇 五・八七〇 市平二年生枝

七月十一日 六・〇四三 五・八七〇 六・五四六 六・〇四三 五・六九七 改良鼠返一年生枝

七月十二日 六・一一三 五・八七〇 六・七一九 六・〇四三 五・七八四 早生十文字一年生枝

七月十二日 六・一一三 五・八七〇 六・〇二六 五・六九七 五・六二八 十文字二年生枝

七月十二日 六・一一三 六・〇二六 六・五二九 六・一一三 六・〇二六 十文字夏刈後新梢

實驗四 一晝夜間材部及葉之汁液氫伊洪濃度之週期的變化

一、實驗日期 一九三四年八月

一、實驗成績

品種 魯桑實生(駒場植物園栽植 地桑養成)

月 日 時 蒸溜水 葉部 材部 氣温 °C 備考

八月廿二日 午十二時 五・五九 五・八九 五・四二 二九・〇

全 上午后三時 五・五九 六・〇〇 五・四二 二九・五

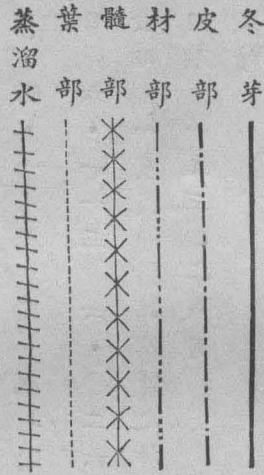
全 上午后六時 五・九三 五・九三 五・五二 二九・〇

全 上夜九時 五・七六 五・七三 五・二八 二八・五



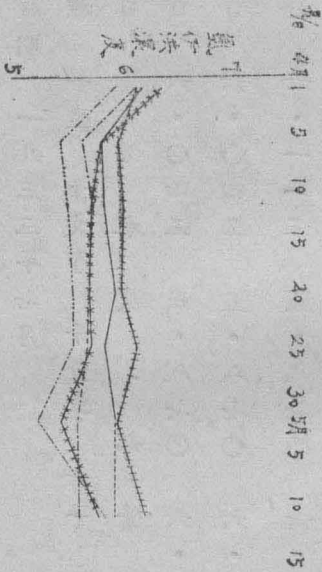
全	全	全	全	全
上夜十二時	上夜三時	八月廿三日晨六時	九月時	全
五·五九	五·二九	五·三三	五·一五	五·四
五·六四	五·四二	五·五〇	五·五四	五·四二
五·四二	五·二九	五·一二	五·三五	二七·〇
二八·〇	二八·〇	二七·五	二七·〇	

一、圖解  
由以上各實驗結果，作圖解於下

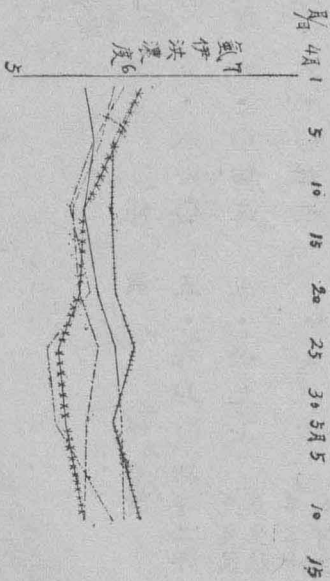


A 圖一第

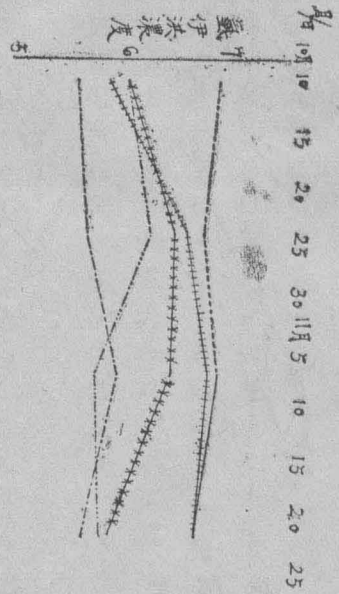
春季發芽期間各條組織  
汁液氫伊洪濃之度變  
化  
品種 平市



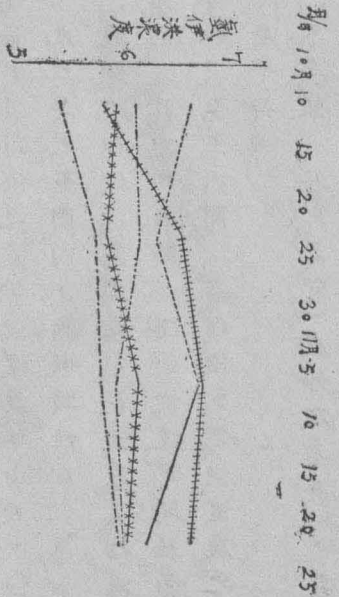
圖二第  
品種 改良鼠返



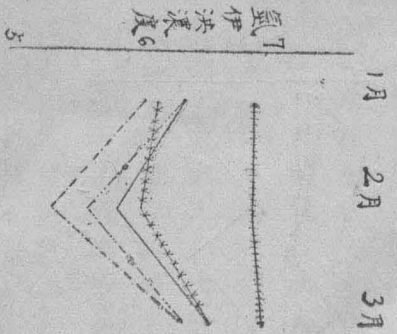
B 圖三第  
汁鐵組各條枝間期落開秋  
化變之度濃洪伊氣液  
平市 種品



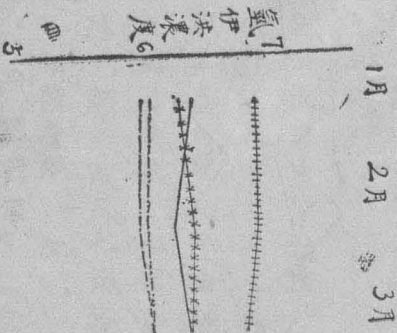
第四圖  
同 種 改良 返鼠



第五圖  
冬季休眠期間枝條各組鐵間氣  
品種 市平

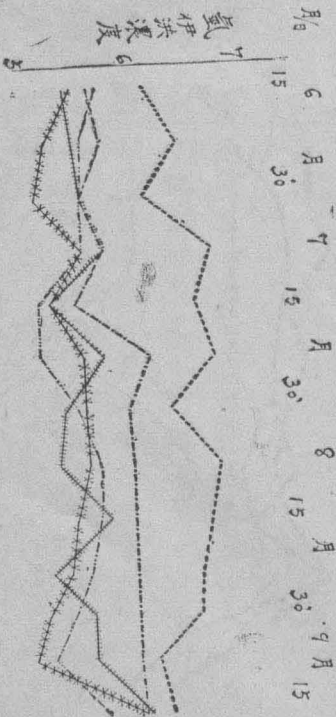


第六圖  
同前 改良鼠返  
品種

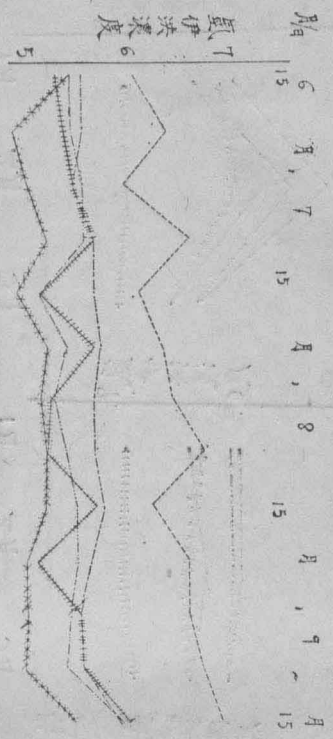


第七圖 D  
夏季生長期間枝條各組鐵間氣

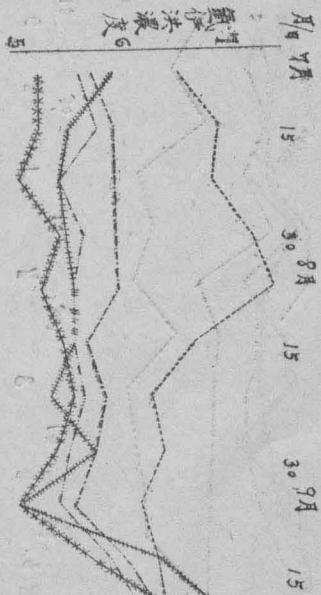
品種 市平 伊洪濃度之變化



中國雜種  
第八圖種



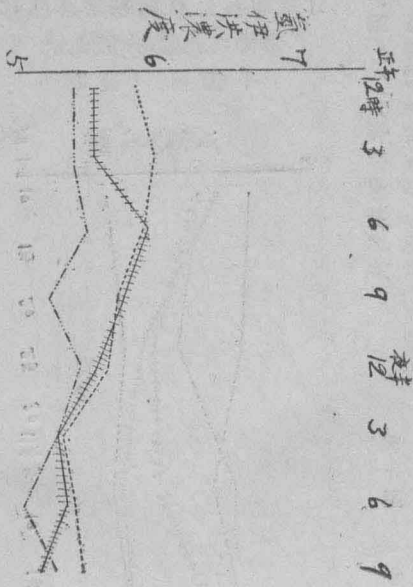
同改良鼠返  
上



第九圖種

同多胡早上  
生

第十圖 一晝夜間材部及葉之汁液碘伊洪濃度之理  
期變化



概括

今將以上之結果，概括之如下：

- (一) 皮部，冬芽(葉)，材部，髓部，任何部分及季節，其汁液之碘伊洪濃度，由五、〇一六、九二七之範圍內，為微酸性。
- (二) 枝條各組織汁液間之碘伊洪濃度增減變化之傾向差異，四月間，隨樹液流動開始而顯著，十一月至三月間，各組織碘伊洪濃度之增減，概屬平行。
- (三) 冬季間，外部器官(皮部及冬芽)，其

汁液氫伊洪濃度之變化，較內部（材部及髓部）略為顯著，春季則呈相反之現象。

（四）春季間枝條各組織氫伊洪濃度之變化。

A. 於四月上中旬間發芽時，各組織（皮部材部髓部冬芽）汁液之氫伊洪濃度，皆變大，其後再暫時減少，由四月末向五月初時，其濃度達發芽期中之最高點，（冬芽例外）然後再行減退，但冬芽於四月中旬間，氫伊洪濃度，一度升高後，不再作第二次之最高點，而逐漸減退也。

B. 材部汁液氫伊洪濃度之變化，較他部為顯著，髓部次之。

（五）夏季間枝條各組織汁液氫伊洪濃度之變化

A. 由六月起至七月初旬間，各組織汁液之氫伊洪濃度，一度增加後，又復漸減，從七月初旬至八月初旬間，各組織汁液之氫伊洪濃度，二、三度增加後，則又漸次減少，至九月初旬間，一度增加後，又復漸次減少。

B. 八月間葉汁液之氫伊洪濃度，曾一度降至最低點。

（六）秋季間枝條各組織汁液氫伊洪濃度之變化，由九月至十月材部髓部等之氫伊洪濃度，雖漸次減少，在十一月中，反行增高，其後再行降低，但葉汁液之氫伊洪濃度，在十月中旬左右，與材部髓部，呈反對之現象，稍稍增高，十一月落葉之際，再減少而近中性。

（七）冬季間枝條各組織氫伊洪濃度之變化，一月中各組織汁液之氫伊洪濃度，雖降低，至二月則又增高，至三月又復顯著降低。

（八）材部皮部（夏季例外）冬芽髓部等之氫伊洪濃度，平常較蒸溜水為高，但葉汁液之氫



伊洪濃度，平時較蒸溜水為低（春季例外）。

(九) 材部之氫伊洪濃度之變化，在被實驗之三品種中，頗相一致，髓部次之。

(十) 新梢各組織汁液之氫伊洪濃度，由品種之不同，而稍有差異，但在枝條之生長盛期，其差則頗難認出。

(十一) 枝條先端部之葉汁液，在落葉期間，其氫伊洪濃度最高，中部者次之，基部者最低，但冬芽新梢及生長盛期之葉，頂端者最高，中部者最低，基部者反較中部為高。

(十二) 桑樹材部及葉之汁液之氫伊洪濃度，一晝夜間之週期變化

A. 材部汁液之氫伊洪濃度最高度，在早晨六時之際，其後由九時至午后三時，則漸次減低，至午后六時，達於最低度，至夜間九時，其濃度又復增加，至夜半十二時後，其濃度又復減低，至早晨六時，又達最高點焉。

B. 葉之氫伊洪濃度之最高度，為夜間三時，至正午，濃度則漸次減低，至午后三時，遂達最低點，入夜則又漸次增加，而達於夜間三時之最高濃度焉。

### 議 論

(一) 春季發芽期間枝條各組織液汁之氫伊洪濃度之變化

桑樹各組織（皮部冬芽（葉）材部髓部）氫伊洪濃度增減趨向之差異，由樹液流動始，作顯著之表現者，為樹液流動後，呼吸作用蒸散作用滲透作用等之代謝作用旺盛後；各組織之彼此間，消長不同，則所含樹液之濃度，亦因之而自異，其結果氫伊洪濃度之增減，亦因之而生差異，但在樹液流動減退期中（生長漸次停止），各組織之機能，皆呈休眠之傾向，又在樹

液流動開始前，其機能之萌動，亦皆同樣，故此際樹液增減之傾向，概屬相同，是氫伊洪濃度之增減，而成爲平行者，即此理也。（概括二）

四月上中旬間，爲冬芽之開綻及脫苞期，因冬芽之發舒，呼吸作用極爲旺盛，排出之炭酸氣體，集於未開綻之芽及各組織中者，必有少許，故酸度變高，又呼吸作用旺盛時，枝條之含水量，亦隨之而多，此時樹體內之澱粉等有機物質，行加水分解作用，變爲葡萄糖，則酸度亦因之能增加，故桑樹各組織之氫伊洪濃度增加，四月中下旬，正值燕口期，發生負壓，呼吸作用減退，同時同化作用，業已開始，故氫伊洪濃度共同減退，其後由四月末至五月初間，正當開葉之際，（第一葉開葉），生長發育非常旺盛，故此時之氫伊洪濃度，爲發芽期中之最髙點，但冬芽至四月中旬，脫苞期間，葉之同化作用，漸次增加，故於四月上中旬間，氫伊洪濃度增高後，不再作第二次之增高，而直接漸減矣。

上述之兩高點（四月上中旬及同月末至五月初間）之酸度，即發芽及開葉時之最適點，若由此點，將氫伊洪濃度減少，（鹼性增加）或增加（酸度變強），皆屬不可者，謂之爲發芽時之最適之濃度，亦無不可。（概括四）

#### 夏季生長期間枝條各組織汁液氫伊洪濃度之變化

六月刈株之後，新梢之萌發及伸長，因之水分之增加與貯藏物質之分解，固爲週知之事實，故於六月中，材，葉，皮，髓部等之氫伊洪濃度之增加，爲當然之現象，又於七月初旬起至八月初之間，各組織之氫伊洪濃度之所以增加者，因此際正當條徑增大之最大期（參考書13），其後至八月中，一日之平均溫度，爲一年中之最高度，則桑樹中之水分，亦因之而

減少，因蒸散作用關係，葉呈初發凋萎現象，故葉部之汁液之氫伊洪濃度，較他部之減低更為顯著，至九月初旬時，溫度次第下降，而生理常態，漸次恢復，各組織之氫伊洪濃度亦因而增加，至中旬，因生活作用，逐漸停止，故氫伊洪濃度，又行減退矣。（概括五）

（三）秋季落葉期枝條各組織汁液氫伊洪濃度之變化

至十月下旬，將近落葉期，葉之分解作用，非常旺盛，其汁液之酸度增加，故氫伊洪濃度，又一時的增高，其所被分解之物質，向莖之皮部髓部運送，合成而貯藏之，故材部皮部髓部之酸度減退，氫伊洪濃度亦隨之減低，此乃十月後，桑樹之就眠現象，行將開始之結果，十月末至十一月間，各組織氫伊洪濃度之所以增加者，為溫度之驟然降低，桑樹為適應環境，將一部份貯藏物質，變為砂糖鹽類有機酸等，而增加其耐寒力，以免去凍害，或係冬眠前，體質充實，物質補充之準備現象也，此即在濱田氏桑枝條發芽試驗中（參考書10）稱之謂休眠期，但此非真正之休眠，乃一種對於氣候適應之現象也，實際十一月中旬，枝條中下部之葉片雖落，而稍端尚殘留少許葉片時，故余謂之休眠期前之就眠期，或較休眠期為適當焉（概括六）

附註 關於砂糖量變化之研究，當另期發表

（四）冬季冬眠期間枝條各組織汁液氫伊洪濃度之變化

一月之際，氫伊洪濃度之降低，是為真正之休眠期，一至二月，氫伊洪濃度，又復增加者，是為二月間，氣候嚴寒，為禦防寒害計，而氫伊洪不得增加也，其故由酵素將澱粉變為糖分及脂肪等物，故汁液之酸度，復呈增加之現象，（參考書15），然冬芽及皮部，位於外



面，直接受溫度變化之影響，較在內面者（材部髓部）為甚，糖類之形成亦較多，故冬季遇着不正常之氣候時而發芽者，非珍奇之事也，又冬芽及其他各組織，在冬眠期（此名詞根據參考書10）中，雖不需多量之養分，但為維持生命計，營養分必有若干被其用去，故不關溫度之高低，由根部吸收水分（參考第二桑樹樹液流動變化之測定）及溶解於水之物質，同時貯藏物質之一部分，行加水分解作用，而變為砂糖等，向營養不足處，而補足之，是為氫伊洪濃度，二月間一度增加後，三月又復減低之理由，此等事實，為發芽期前養分補充之當然現象，故二月間氫伊洪濃度增加，三月中又復減少者，決非不可思議之事，乃生理上保持平衡之現象也。（概括七）

（五）其他

a. 今就材部及髓部言之，材部為水分運輸之通路，其導管組織，因細胞之膜壁全失，樹液之通導，較之髓芽葉之由一部向他一部流轉時，需經過多數細胞者，支障較少，故材部氫伊洪濃度對於環境之變化，較之髓皮冬芽等，在被實驗之二三品種中，頗相一致也，又材部之氫伊洪濃度，由四月以至五月初之間，較他部為高者，是春期不僅樹體內，物質之分解，所成之糖類，向上轉流時，木部質為主要之通導組織，且所吸收之無機物質，亦較秋冬為多，故其氫伊洪濃度間他部為高。

髓部，通常為無機物質之通導（參考書4），無機物質較之有機物質，其滲透壓較高，故夏髓部之樹液氫伊洪濃度變化能力，較之皮部冬芽葉等為顯著。（概括八）

b. 皮部（夏季例外）材部冬芽等之氫伊洪濃度，常較蒸溜水稍高，為微酸性，葉部常較蒸



溜水為低（春季例外），近於微鹼性，但 pH 值距七甚近，故亦可謂之為中性，然枯死或凋萎狀態之葉，常為鹼性，換言之，桑葉各組織之氫伊洪濃度之減少，水酸素伊洪濃度反而增加時，則為漸次老衰或枯死之現象，再可由頂部之葉至於基部及由五月迄於十月（皮部例外），其生長程度，漸次衰老，氫伊洪濃度亦漸次減低之事實上觀察之，則更為明確矣。（概括八）

c. 桑葉含有種種之有機酸，反近於鹼性呈中性者，為該葉中有房狀態之存在，此房狀態為碳酸石灰之一種排泄物，最近亦有謂之含有硅酸者（參考書 16），此碳酸石灰為鹼性，而硅酸之溶水，亦仍為鹼性，此鹼性有緩和有機酸之作用，故葉常呈中性，且葉行炭素同化作用時碳酸氣體吸收後，溶於水而成為碳酸水（ $H_2CO_3$ ），解離時，余意非為（ $SH^+$ ）（ $CO_3^-$ ）而必為（ $H^+$ ）（ $HCO_3^-$ ）式之存在，有緩和酸性作用，故葉常較材部髓部皮部等近於鹼性也。

普通新梢頂端之葉，其呼吸作用，較中部者為強，則有機酸比較的多量存在，加以中部之葉，其同化作用，較上部基部為旺盛，則  $HCO_3^-$ ，亦多量的生出，使酸性變小，故新梢先端着生之葉，其氫伊洪濃度最高，中部最低，基部反輕中部為高，即此理也，但在葉之老衰期時，因硅質之增加，（參考書 9），鹼性變高，又房狀態達於最大限度，是為枝條基部之葉，在落葉期時，鹼性最大之理由焉。（概括十一）

d. 桑樹新梢之各組織之氫伊洪濃度，因品種之不同而有多少之差異，但在枝條之生長盛期，難於區別，因新發達育之程度，雖因品種而不同，但至生長盛期，生長作用與營養作用，保持平行之狀態，樹體內消耗之養分雖多，同時由同化作用產生者，亦復不少，分解合成，相互並行，則樹體內樹液之濃度，亦保持一定濃度，故品種雖異，而其氫伊洪濃度增減之

現象則同，是以由電解生成之伊洪，於一定濃度之溶液中，常為一定量，故於生長盛期中，品種雖異，而各組織之氫伊洪濃度相等者，即此故耳，又據 *Orfall* 氏謂「光線之強弱及大氣中之碳酸氣體之濃度，若相同時，則細胞中物質之代謝作用程度，亦層相等，而所生之有機酸，亦保持一定量。」是亦可作品種雖異，而氫伊洪濃度相同之解說。（概括十一）

e. 各組織氫伊洪濃度之變化，與內因（生長）及外因（氣候等），有密切之加係，故材部汁液之氫伊洪濃度，於早晨六時，達最高度者，為桑樹生長最大時間，物質之加水分解最盛之故耳，於晝間，溫度之影響，漸次變多，由九時至至午後三時，溫度逐漸增高，同化作用，亦因之增加，故氫伊洪濃度，亦漸次減少，午後六時，其濃度達於最低度者，因生長作用，將由此變成，滲透壓增大之故也，至夜間九時，濃度增高，十二時（夜間）又復降低者，恐係最大生長前，仍為滲透壓變大之故，有以致之耳。

葉汁氫液伊洪濃度變化觀之，桑樹之最大生長，約在夜間三時至六時，葉之由同化作用，所生產之物質，亦於此時，盛行分解，然早晨六時之際，天已微明，同化作用，業已開始，酸度減低，故僅夜間三時，表現最高度焉，其後午後三時之際，氣溫高，而同化作用亦盛，其濃度亦復顯著減低，再後入於夜間，物質之分解作用，又漸次變盛，而達於夜間三時之最大濃度焉。（概括十二）

### 摘要

今將以上之議論，摘要如次：

（一）桑樹各組織之氫伊洪濃度，為微酸性，若濃度減低時，則生活作用，將呈停止現象。

(二)春季發芽期中，髓部材部皮部等之氫伊洪濃度，二次增高，此兩高點，為發芽期中之最適濃度，但葉之氫伊洪濃度，僅一次增加。

(三)夏季刈株後，枝條各組織之氫伊洪濃度增加者，伸長生長之影響為多，由七月至八月末間，又二三次增加者，條徑之增加之影響為大。

(四)秋季落葉期間，枝條各組織之氫伊洪濃度變化，在十月中，葉與材，皮，髓部等，呈反對之現象者，是為就眠期之開始，十一月中之增加者，為防禦寒氣及冬眼前物質補充之故，乃就眠中之現象。

(五)冬眠期開始之際，枝條各組織之氫伊洪濃度，雖形減低，但至二月中，又復增加者，為發芽度物質補充及防寒之故，三月中再行減少者，為行將發芽，發生負壓之現象。

(六)房狀體呼吸作用及同化作用等，皆影響於枝條氫伊洪濃度之變化。

(七)一晝夜間氫伊洪濃度之變化，晝間受氣候之影響為強，夜間則受生長之影響為大。

## 第二 桑樹樹液流動變化之測定

植物由水分之存在而行生活作用，人所共知，但植物體各部所含之水分，在平時互相流轉，循環不息，決非靜止狀態，是樹木之生長，與樹體內水分之循環，有密切之關係，不過水分流動狀態，因生活狀態之變化，而時有變動，故生活狀態之盛衰，即是流動水分的多少問題，是故吾人可由觀察枝條含水量之多少，得以證明其生活狀態也。

桑樹之生理狀態變化，由樹液之變動而開其端倪，故欲知樹液之流動變化，由樹體含水量之多少，直接可以知之，此等試驗，遠藤保太郎氏及岡部康之氏等，已有相當發表，今余

僅就個人試驗之所見，發表如下：

(一) 樹液流動變化與季節之關係

(二) 樹液流動變化與天氣之關係

余之目的，由桑樹樹液之變化程度，而明確推知桑樹之發育狀態，以供栽培上之參考。

一、實驗方法 本試驗之施用方法，係參照遠籍保太郎等之方法而行。

取發育中庸之二年生枝條，(季之試驗為一年生枝條)切取十五種一段，放在種量瓶中，

計其重量(即生量)然後放在恆溫乾燥箱內(攝氏一〇〇—一一〇度)至絕對乾燥之狀態時，

再稱其乾燥量，由生量減去乾燥量，是為含水量。

實驗一 桑樹樹液流動變化與季節之關係

A. 秋季之樹液流動變化之測定

實驗材料 市平

一、測定日期 一九三三年十月至同年十二月

一、實驗成績

月 日	枝條含水量(中部)克	氣 温	地 温	濕度	備 考
十月十八日	四五·一四%	七·七度	一八·〇度	七九%	
十月二十四日	四〇·八八	一九·二	一七·三	七四	
十月三十日	四一·九八	一五·六	一五·五	七三	
十一月七日	四四·四四	一〇·五	一四·一	七〇	



十二月十四日	四六·〇八	一二·二	一三·七	七六
十二月二十日	四六·三一	一二·五	一二·八	七四
十二月二十九日	四六·三五	六·五	一一·五	六四
十二月五日	四四·一三	一二·〇	一〇·〇	七二

B. 冬季樹液變化之測定

實驗材料 魯桑實生(標本桑園 根刈剪定)

一實，驗日期 一九三三年十二月至一九三四年三月  
一，實驗成績

月 日	上部	枝條	中	基部	含水量	氣溫	地溫	濕溫	備考
十二月廿七日	五二·三四	四九·四七	四九·四七	四五·〇四	二·八	四·三	五·五		
一月十日	四九·四七	四五·〇四	四二·九一	〇·八	三·八	七·五			
一月二十二日	四七·三四	四三·九九	四一·七三	〇·二	三·三	五·二			
二月二十日	四九·三二	四四·四一	四二·二六	三·五	四·二	三·八			
二月二十八日	四八·〇六	四六·六七	四〇·二一	一〇·七	四·七	四·〇			
三月十二日	四六·三四	四一·九九	三九·三二	二·六	四·三	八·〇			
三月二十日	四七·九一	四〇·〇三	四一·四三	七·五	七·五	六·三			

實驗材料 市平(殿上桑園 根刈剪定)

一、實驗日期 一九三三年十二月至一九三四年三月  
 一、實驗成績

月	日	枝部	中	含	水部	基	量	部	氣	温	地	温	濕度	備考
十二月	廿七日			47.81					7.1		5.8		55%	
一月	廿三日	50.70		46.65				42.35			3.3		39	
二月	二十日	51.72		47.25				42.35	3.5		4.2		38	
三月	十八日	48.32		45.42				42.50	5.0				54	
三月	廿二日	54.85		49.41				43.88	15.5		7.8		57	

C. 春季樹液流動變化之測定

一、實驗日期 一九三四年四月至同年五月  
 一、實驗成績

月	日	枝部	中	含	水部	基	量	部	氣	温	地	温	濕度	備考
四月	十日	54.28		47.44				45.81	19.2		10.0		72%	
四月	十六日	56.68		52.16				49.11	9.9		10.1		91	開綻
四月	廿四日	66.65		55.34				51.44	14.8		13.7		86	開口
五月	二日	60.86		56.31				54.56	20.8		11.7		74	開葉

五月十三日 六四・五一 六二・三二 五八・〇二 一七・六 九三

實驗材料 市平(殿上桑園 根刈剪定)

一、實驗日期 一九三四年四月至同年五月

一、實驗成績

月	日	上部	枝條	中	含	水	基部	量	氣	溫	地	溫	濕度	備考
---	---	----	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----	----

四月	六月	日	五四・〇一	%	四四・五六	%	七・五	八・五	七八	%	開綻
----	----	---	-------	---	-------	---	-----	-----	----	---	----

四月	十七	日	五八・八一	五四・七二	五〇・五七	一二・四	九・二	四三	開綻
----	----	---	-------	-------	-------	------	-----	----	----

四月	廿四	日	五九・九三	五四・七九	五〇・一二	一三・七	八・六	八六	開口
----	----	---	-------	-------	-------	------	-----	----	----

五月	二	日	六三・二一	五四・八〇	五三・二一	二〇・八	一一・七	七四	開葉
----	---	---	-------	-------	-------	------	------	----	----

五月	十四	日	四八・八五	六八・六〇	五三・九九	二五・二	一六・一	六八	
----	----	---	-------	-------	-------	------	------	----	--

實驗二 樹液流動變化與天氣之關係

一、實驗材料 市平 魯桑實生(標本桑園 根刈剪定)

一、實驗成績

品	種	月	日	枝條含水量克	天氣	氣	溫	地	溫	濕度	備考
---	---	---	---	--------	----	---	---	---	---	----	----

カ	夕	ネ	才	七月	七日	五二・〇四	雨中	二二・〇	二三・二	八八	午後二時
---	---	---	---	----	----	-------	----	------	------	----	------

カ	夕	ネ	才	七月	七日	三四・六九	雨後	二五・五	二二・八	八二	雨後四小時
---	---	---	---	----	----	-------	----	------	------	----	-------

カ	夕	ネ	才	七月	十三日	四八・四二	晴	三〇・〇	二五・〇	六七	午後二時
---	---	---	---	----	-----	-------	---	------	------	----	------

魯桑實生	七月十四日	五二・二六	曇	二八・〇	二五・一	七二	午後二時
市平	七月十七日	四四・八七	曇	二一・〇	一七・〇	五二	午後二時
	七月十八日	四四・一五	晴	一六・〇	一五・三	七六	午後二時
	三月十三日	三九・一九	雨	三・二	三・五	九六	午後二時
	三月十四日	四七・七三	曇	四・三	五・〇	八四	午後二時
	三月十五日	四六・五一	晴	四・八	五・八	五五	午後二時
	四月十六日	五二・一六	雨	一一・〇	一〇・〇	九一	午後二時
	四月十七日	五四・一五	晴	九・二	九・二	四三	午後二時

概括

今將以上結果，概括之於下：

1. 由十月中旬至下旬間，枝條之含水量，漸次減少，由十月下旬至十一月中旬，枝條之含水量，反形增加，在十一月末最為顯著，至十二月，再行減少。
2. 由十二月至二月初旬，枝條之含水量，漸次減少，至二月中旬，又復漸次增加，其後中下旬之際，則又漸次減少，中旬則達最小量，由三月中旬至四月中，又復漸次增加，達發芽期中之最大量焉。
3. 枝條各部位之含水量觀之，上部最多，中部次之，基部最少，但各部位含水量最少之際，與冬芽開葉時含水量之差，上部最小，中部次之，基部最大。
4. 溫濕度對於枝條含水量變化之影響，在休眠期間時，濕度之影響漸少，而溫度之影響



大，由發芽開始後，濕度之影響，則又漸次增大。

5. 枝條之含水量，晴天較雨中雨後為多，而曇天則又較晴天為多。
6. 樹液開始流動後，氣溫對於枝條含水量之影響，較地溫為敏銳。

### 討 論

水分由葉面蒸發後，由莖內之水分補足之莖中不足之水分，再由根吸收而來，而根之吸收作用，全賴根毛，此種上昇現象之原因，大概可分為三種，即

- (一) 蒸散作用之結果，發生吸水力。
  - (二) 導管內之水分，一旦被其吸收後，植物體內所生之負壓
  - (三) 根壓之關係，(包括滲透作用)，將水分由下部壓上。
- 由此可將實驗之結果，分別討論之

(一) 枝條之含水量與滲透壓之關係

今就滲透作用而言之，冬眠期中(十二月至三月)蒸散作用，殆全停止，是此際之水分變化，滲透作用為其主體，由鈴木氏之滲透壓試驗(參考書17)觀之，桑雖在冬眠期間，其滲透壓，仍有少許變化，藉此可為一月至三月中枝條含水量變化之解說。

又枝條各部位之滲透壓變化據鈴木氏之實驗(參考書17)如下：

### 測定位置

NaCl 溶液 濃度 (mol)

### 基 部

一、五八

### 中 部

一、五三

觀此則知枝條上部之含水量最多，中部次之，基部最少焉。

(二) 枝條含水量與環境之關係

在正常狀態之下蒸散作用，隨溫度之上昇而增進，吸水作用，亦得增加，至攝氏25°時含水量最大者，即蒸散作用在該度最為旺盛之故耳，遇此則又減少，枝條含水量又復減低了。

降雨及溫度，亦影響於蒸散作用，在曇天時，蒸散作用雖小，然因氣溫增高土壤濕潤，根部得充分吸收水分，枝條所含之水分量亦多，一旦降雨，土壤內之水分，成飽和狀態時，根之吸水作用，殆全停止，則樹液之流動亦停，枝條之含水量之減少即此故耳，雨後蒸氣壓減少，蒸散作用，又復變成，但因土壤內之水仍為飽和狀態，吸水作用，一時難以恢復，故枝條內所含之水分急激減少者，非無因也。

又生長作用，亦可影響枝條含水量之變化，通常財光對於生長，皆為抑壓作用，曇天日光變弱，而生長作用，反較旺盛，故枝條之含水量較晴天為多。

樹液流動後，含水量之變化，受氣溫之影響較地溫為敏銳者，此為葉之存在時之蒸散作用及發芽時之吸水力，較根壓為大，故氣溫之影響較地溫為大。

(三) 含水量之變化與耐寒耐性之關係

開葉時枝條含水量特別增加者，為第一葉開葉以後之表面細胞，分裂將終，增大開始，柵狀細胞及海棉狀細胞，亦於此時增大，氣孔增生(參考書16)，呼吸作用旺盛，在正常狀態

之下吸水與呼吸作用，其增減概屬平行，且於發芽期，其呼吸度與發芽之程度，保有一定相關關係，換言之，即含有一定程度之水分，故發芽在某程度時，其含水量亦在某程度，增加減少，概屬不能，故此時之含水量，將為最適宜之含水量。

三月中旬，為最低之含水量，若再減少，原形質殆入於分離之狀態，正常之生活機能停止陷於恢復困難之狀態，若此時與以適宜條件，則含水量再行增加，此三月中之最低含水量，誠為桑樹生命之危機點，又此最低之含水量，由枝條之部位，而各不同，就余實驗之結果觀之：

品 種	枝條部位	最少含水量%	備 考	
魯桑實生	上 部	四六・三四	三月中旬	
	中 部	四一・九九		
	下 部	三九・三二		
	市 平	上 部	四八・三二	三月中旬
		中 部	四五・四二	
		下 部	四二・五〇	

換言之，魯桑實生枝條之基部，含有百分之三九・三二之水分時，即得維持其生命，中部含有百分之四一・九九之水分時，亦足以維持其生命，故上部非含有百分之四六，三四之水分，則不足維持其生命也，余意若由此百分數推知其各部之耐寒（耐旱）之程度。未免勉強，蓋枝條內所含水分，被奪取之程度，往往因品種樹勢之不同而各異，故不能依之以測定耐

寒(耐旱)之程度：頌顯氏嘗曰『耐寒耐旱性之程度，得由限界凋萎點之枝條含水量對膨滿狀態(正常膨滿狀態)之枝條含水量之比，由其值之大小，而推定之。』余意亦可由開葉期(標準點為葉柄)之膨滿狀態枝條之含水量，與生命危機點之一時之枝條最低含水量之差，由其值之大小，測定耐寒(耐旱)性程度，為可能之事。

枝條各部分之耐寒耐旱性之測定

魯桑實生

枝條部位	膨滿狀態之含水量	最少之含水量	差
上部	六〇、八六	四六、三四	一三、五二
中部	五六、三一	四一、九九	一四、三二
基部	五四、五六	三九、三二	一六、三二

即枝條基部之耐寒(耐旱)性較中部為強，而中部則較上部為大，故冬季上部往往枯死者，非無因也，今再以品種之耐寒(耐旱)性觀察之，(枝條之中部)

品種	膨滿狀態之含水量	枝條之最少含水量	差
魯桑實生	五六、三一	四一、九九	一四、三二
市平	五四、八〇	四五、四二	九、三八

即魯桑實生，其耐寒(耐旱)性較市平為強也。

總之，枝條之水分流動變化，可能範圍大者，其耐寒(耐旱)性亦大。

(四)枝條含水量之變化與負壓之關係



二月中旬之際，枝條含水量之增加，已於第一氫伊洪濃度測定中詳述之矣，其後由三月中旬向下旬時，冬芽之發芽，行將開始，遂發生負壓，故枝條之含水量，反形減少，其後負壓漸次減少，含水量則逐漸增加，從四月初旬至中旬時，枝條上部冬芽之發舒，較中部基部為速，枝條之水分，從中下部向上流轉，結果上部之含水量增加最多，中部次之，下部最少，五月上旬之際，各組織之生長，皆變旺盛，而生負壓，水分之增加，則非常之少，再以上部之含水量反行減少觀之，則更為明瞭矣。

(五)就眠期及冬眠期之現象

尚有不可注意者，即由十月至十二月之間，枝條之含水量雖漸次減少，但十月下旬至十一月下旬間，反行增加，此即濱田氏所謂休眠期（參考書10），頗足令人疑惑，名之為就眠期，或較適當也，今就該氏之發芽試驗觀之。

品種 赤芽魯桑（中生種）

自十月至十一月初旬

休眠初期（就眠初期）

自十一月初旬至十二月初旬

休眠中期（就眠中期）

自十二月初旬至同月下旬

休眠末期（就眠末期）

而余之樹液流動變化之試驗結果，仍呈相同之現象，因市平為早生之品種，其發育經過，較中生品種稍早，今將測定之結果，述之於次。

品種 市平

自十月中旬至同月下旬

就眠初期

自十月末至十一月初旬

就眠中期

自十一月初旬至同月末

就眠末期

即十月下旬，枝條之含水量甚少，為就眠之初期，呈倦極欲眠之狀態，自十月下旬至十一月初旬間，枝條含水量之增加者，恐係冬眠不久將行開始，乃物質之補充現象，謂之為就眠中期，從十一月初旬至十一末之間，樹液之流動特別顯著者（即水分之增加特多），即冬眠立即開始，物質之補充，更為明顯，是為就眠之末期（第一氫伊洪濃度參照）其後十二月，水分再行減少，此即冬眠期也，今再舉例以說明之。

品種 魯桑實生

自十一月初旬至同月末

冬眠初期（即就眠末期）

自十二月至一月下旬

冬眠中期

自一月下旬至二月中旬

冬眠末期

即十一月之際，枝條含水量之增加，為冬眠前之物質補充，體質充實現象，雖為就眠末期亦可謂之為冬眠初期，其後十二月之際，枝條之含水量，又漸次減少，為冬眠之中期，由十二末至二月時，枝條之含水量，雖漸次減少，然至二月中旬。枝條之含水量，特別增加者，為禦寒或發芽前物質補充之現象，是為冬眠末期，由二月中旬至三月中旬，枝條含水量，漸次減少，達於最小量，是為發芽前發生負壓之故，其後，又漸次增加，而發芽者，其理由已於第一氫伊洪濃度測定中詳述之，茲不再贅。

摘要

今將以上之討論，摘要如下：

1. 由十月中旬至下旬，枝條含水量之減少，為就眠初期，由十月末至十一月初旬，水分之增加，為就眠之中期，其後由十一月初旬至同月末，含水量顯著增加，是為就眠末期；
2. 十一月中之就眠末期，即冬眠之初期，其後十二月中，枝條含水量之減少，為冬眠之中期，一月下旬至二月中旬，含水量之增加，為冬眠末期，其後由二月中旬至三月中旬，含水量之減少，為發芽期中發生負壓之故。
3. 冬眠期中，枝條含水量之變化，與滲透壓有關，其後蒸散作用，根壓等之影響，漸次增多。
4. 樹液流動變化範圍大，則耐寒性及耐乾性亦大。
5. 三月中旬之際桑樹全體發生負壓，枝條之含水量減少之由四月初旬至中旬時，枝條之上部之含水量之增加最多，中部次之，基部最小，為各部之負壓不同，其後由中旬向下旬時，枝條含水量之增加少者，亦為負壓發生之故。

### 第三 桑樹伐條之樹液溢泌量之調查

普度桑樹伐條後，則有多量樹液之流出，非單為漏洩作用，並有由根之柔細胞組織所吸收之水，及溶解於水之礦物質，由根組織內之高壓而壓出，此即根壓是也，桑之根壓，與其他植物稍異，由三月之際，以迄於九月中下旬，皆有根壓之存在，此溢泌液，含有多量之養分，已為週知之事實，故桑樹伐條時，樹液之流失，為生理上重要之問題，是以刈株時，非在桑樹生理之立場上注意不可，本研究之目的，即在此：

本試驗在日本已有遠藤保太郎氏及吉村武三吉氏之發表，但余此篇之發表，係就個人新發現數點而報告之：

- (一) 季節與溢泌量之關係
- (二) 天氣與溢泌量之關係
- (三) 一晝夜溢泌量之變化

一、實驗方法

1. 以立耗為單位者，參照遠藤保太郎所著之桑樹實驗法中之「桑樹樹液溢泌量」所述  
 2. 以克為單位者，以脫脂綿包於枝條之切口，於其外面，更用油紙包好，以防其蒸發，至一定時間後，取下稱之，除去原有之脫脂綿分量外，即樹液之重量。

一、實驗成績

- (一) 季節與溢泌量之關係

A. 發芽前溢泌量之變化

供試品種魯桑實生苗 (西夕原高蠶桑園)

月 日	溢泌量克	天氣	地 温	備 考
三月五日	○	晴	四、○	午後一時全株伐採
三月六日	○	晴	四、○	
三月七日	○、一	晴	四、五	

B. 開葉後溢泌量之變化



供試品種 魯桑實生苗

月 日 溢泌量克 天氣 地 温 備 考

五月一日 二、三四 曇 一二、五 午后一時全株伐採

五月二日 二、三四 晴 一三、〇 晚小雨

五月三日 二、八五 晴 一二、〇

五月四日 二、二四 晴 一三、五

供試品種 早生十文字 (赤羽桑園栽植)

月 日 溢泌量cc 天氣 地 温 備 考

六月五日 一九、五 晴 一九、五 午后五時全株伐採

六月六日 一九四 曇 一八、五

六月七日 一八九 微雨 一九、三

六月八日 七六 曇 一九、八

六月九日 四五 曇 一九、二

六月十日 四〇 晴 一八、〇

(二) 天氣與溢泌量之關係

A. 供試品種 早生十文字 (赤羽桑園栽植)

月 日 溢泌量cc 天氣 備 考

六月十三日夕 雨 午後五時伐採

日期	時間	供試品種	J-7ツト(西夕原桑園栽植)	天氣	溫度三小時平均	濕度三小時平均	備考
六月十四日朝			六一	雨			
六月十四日夕			一一二	曇			
六月十五日朝			五一	雨			
六月十五日夕			四〇	雨			
六月十六日朝			三五	雨			
六月十六日夕			三〇	雨			
六月十七日朝			二三	雨			
六月十七日夕			二〇	雨			

日期	時間	供試品種	カ夕ネ才(西夕原桑園栽植)	天氣	溫度三小時平均	濕度三小時平均	備考
七月七日晨九時				曇	二六・〇	八二・〇	伐採
全	右十二時		四二	曇	二九・五	七七・一	
全	右三時		三五	雨	二六・五	七八・一	
全	右六時		三七	大雨	三六・七	九〇・八	
全	右晚九時		二六	雨後	二七・〇	九一・七	
一晝夜間溢泌量變化							
供試品種 カ夕ネ才 (西夕原桑園栽植)							
月	日	時	溢泌量(克)	氣溫三小時平均	濕度三小時平均	備考	

七月五日午后三時	全 右 六時	〇・〇五	二九・〇	六七・〇	每三小時地
	全 右 九時	三・三〇	二八・七	六八・三	溫之變化不
	全 右 十二時	一・五〇	二五・二	八二・三	顯著故以氣
	全 右 三時	一〇・七	二二・七	九〇・五	溫為便利
七月六日午前六時	全 右 九時	六・〇〇	二二・八	九一・五	
	全 右 十二時	七・五〇	二二・七	九二・〇	
	全 右 三時	三・九八	二五・〇	七六・三	
	全 右 六時	一・六〇	二八・七	七七・〇	

概 括

一、三月上旬之際，地溫增，則溢泌量大，其後濕度之影響漸加；  
 二、曇天樹液之溢泌量最多，晴天次之，雨天又次之，而後最少；  
 三、一晝夜間，溢泌量之最大量，在夜間三時之際，早晨六時次之，至晝間，溢泌量則漸次減少，正午十二時之際，稍稍增加，至午後六時，達於最小量，入夜其量又增，但至夜半早朝間之最大量前之十二時之際，則突然減少，其後則疾急增加，而達于最大溢泌量，遂成爲一晝夜間之週期之變化。

考 察

桑樹伐條後，樹液之溢泌，其主要原因，為根壓作用，根壓之增減，不僅為外部之原因，內部之變化，亦有甚大之關係，今詳細討論於下：

### 1. 季節與溢泌量之關係

三月上旬之際，地溫不增，土壤雖濕潤，樹液毫無流出，其後濕度之影響漸多，開葉後濕度之影響，更為明瞭，此現象即樹葉之溢泌量，在三月上旬之季，與溫度成比例，其後則與土壤中之濕度有關，換言之，溢泌作用，其始溫度之影響多，其後濕度之影響漸大；

### 2. 天氣與溢泌量之關係

陰曇之日，溫度低，空中濕度亦大，不但蒸散作用被抑制，且因高溫，根之吸收作用，變為旺盛，故結果溢泌量多，然根之吸水度，不僅受根之內在的吸水能力所支配，他方土壤水分供給度之如何，亦有相當之影響，例如曇天之時，根之吸水雖增加，大雨中及雨後，土壤之含水量，飽和時，則土壤之氧素減少，使根之呼吸，陷於困難之境，故根之吸水力減退，溢泌量亦隨之而減少矣。

### 3. 一晝夜間溢泌量之變化

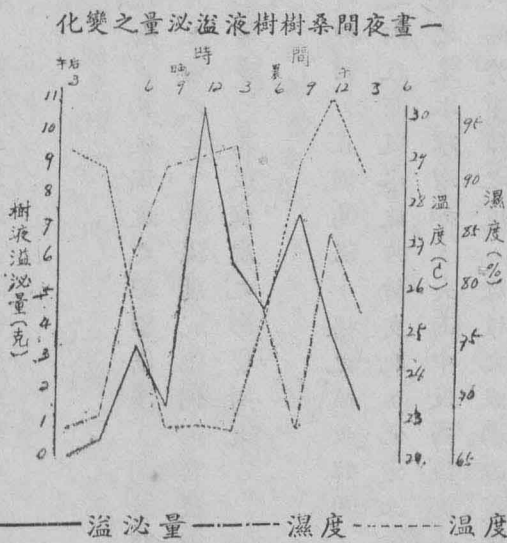
按每隔三小時溢泌量之變化：其溢泌作用，為週期的，極為明了，桑樹溢泌量之最大量，在夜間三時之際，其後至於晝間，溢泌量則漸次減少，至正午十二時，又稍稍增加，其後又復漸減，至午後六時達於最少量，入夜又復漸加，但在夜半早朝間最大溢泌量之前十二時（夜間）之際，則激急減少，其後則達於夜間三時之最大量，此等之變化，內因之關係乎，抑外因之影響乎，此即外因溫濕度（濕度之影響較小）之變化，與內因生長度共同之影響也，一



般一日中之溫度，亦為週期之變化，即早晨最低午後最高，從夕刻向早朝時，則又漸次下，然晝間之光綫，因抑壓樹木之生長，故夜間溫度雖低下，生長度漸盛，遲遲（夜間三時）而達於生長之最大量，其後至於晝間，生長速度，則又漸減，遂達於午後之最小度，（參考書）入夜則又次第增加，由此以觀，即桑之溢泌量，夜間三時最大者，即生長度甚盛，需水甚多，而根部之吸收亦大故耳，其後至晝間，生長度漸次減小，溫度之影響變大，溫度以早晨最低，故午前九時之溢泌量亦少，正午之際，溫度漸昇，因之根之水分吸收亦大，故正午十二時之溢泌量增大，午後溫度，達於最高點，根之吸水能力，反形減退，午後三時溢泌量之減少者，即此之故也，然午後六時之際，其溫度則較午後三時為低，溢泌量反為最小者，即生長度從六時（午後）起，行將增大，根端細胞之滲透壓，異常亢進之結果，則溢泌壓顯著低下，溢泌量亦顯著減少之故耳，其後至於夜間十二時之際，泌作量再作一度之顯著減少者，其理由大概亦為最大生長前，滲透壓亢進之原因，溢泌壓降低之結果，溢泌量減少之故耳，總之，溢泌量在晝間溫度之影響多，夜間則與生長度之關係為大，（次表參照）

摘要

1. 溢泌作用在開始時，溫度之影響大，其後濕度之影響則漸次增加；



2. 陰曇之日，高溫多濕，根之吸收旺盛，故溢泌量多，雨中及雨後，土壤為水分所飽和，根之呼吸困難，吸水力減退，故溢泌量少。

3. 晝間之溢泌，溫度之影響大，夜間則生長之影響強。

#### 第四 桑樹溢泌液之定量分析

桑樹之生長，與樹體內物質之消增，有密切之關係，今由此種之變化，以推知其生長之程度。

一、供試桑品種 湖桑（浙江省蠶桑改良場留下小和山桑園栽植）

一、試驗日期 一九三四年五月至同年九月

實驗方法 以前年夏伐後所生之桑株本年內亦不行春伐及夏伐者，由枝條之下部，用刀將其切去，以橡皮管之一端連接之，他端置於瓶內，使樹液流入，取其液在水鍋上蒸乾，即乾燥物，其量即乾物量，將乾燥物在火上燃燒後殘餘之物質，即灰分，逃逸者，即有機物質，權其量而計算之，即可知灰分量，及有機物質量：

實驗期間 自五月十三日至九月八日

實驗成績（樹液百cc中）

月 日	乾 物 量 %	有 機 物 質 量 百 分 中	灰 分 中
五月十三日	○·○六八〇	六二·三八	三七·六二
五月十八日	○·○五三一	五八·二一	四一·七九
五月二一日	○·○五三二	四一·八〇	五八·二〇

備 考

五月二十四日	○ · ○ 五五〇	五六 · 一〇	四三 · 九〇
五月二十八日	○ · ○ 四七四	二八 · 五〇	七一 · 五〇
六月六日	○ · ○ 六八七	五四 · 八〇	四五 · 一〇
六月十三日	○ · ○ 八九六	五五 · 三〇	四四 · 七〇
六月二十日	○ · ○ 一一二	七二 · 五〇	二七 · 五〇
六月二十七日	○ · ○ 二三九	八七 · 一〇	一二 · 九〇
七月四日	○ · ○ 七二五	六一 · 三九	三八 · 六一
七月十一日	○ · ○ 六三九	六〇 · 九〇	三九 · 一〇
七月十八日	○ · ○ 四九三	六九 · 六〇	三〇 · 四〇
七月二十五日	○ · ○ 七七六	一〇 · 〇〇	九〇 · 〇〇
八月二日	○ · ○ 六〇二	七〇 · 四〇	二九 · 六〇
八月八日	○ · ○ 五三八	七二 · 〇〇	二七 · 〇〇

附註 八月初中旬，枝條雖斫伐，無根液之流出。

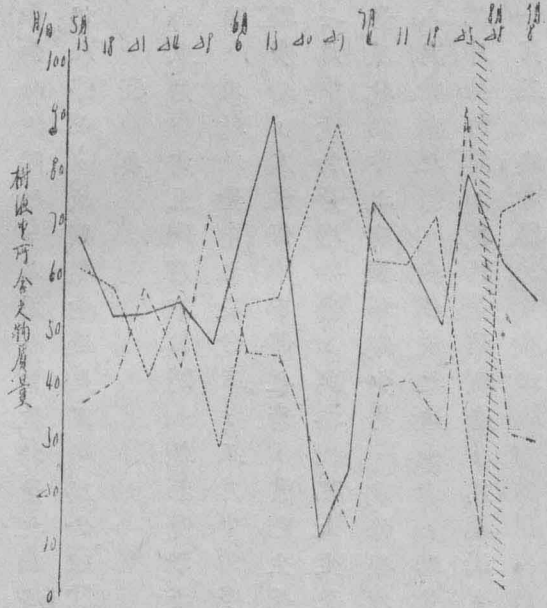
乾物質

有機物質

灰分

實驗中較期間

此又灰質物含液樹桑



概括

1. 桑樹樹液中物質之變化，非直線的，而為曲線的。

2. 乾物質之變化，自五月中旬至同月下旬，則減少，由五月下旬向六月初旬，則漸增，至六月中下旬，而為最低量，待至七月初旬，則又漸增，由該月初旬以至中旬，則又漸減，其後至下旬，再稍增加，但在八月初旬至同月中旬間，因無樹液之流出，故試驗中輟，至其下旬，方能繼續調查，因物質之增減不便比較，故從略，九月初旬間，又呈稍減之傾向。

- 3. 乾物中有機物質百分率，五月間最小，六月至七月間次之，於七月下旬，表現最低量，八月下旬，有機物質較前稍多，至九月間，百分率之增加，更為明顯。
- 4. 乾物中灰分率，五月最多，六月次之，七月下旬，表示最大值，其後則漸次減少。

觀察

由實驗得知自五月中旬至同月下旬間，乾物量漸次減少，其後至六月初旬雖增加，但在六月中下旬，為最小值，由此可知桑樹之夏伐，必須於五月下旬，或六月初旬間行之，對於桑樹之生理上，最為合宜，（因桑樹不行春伐時，必須行夏伐，若行之合理，不但樹勢之損



失少，且恢復亦易），再就有機物質及灰分言之，五月中旬灰分多者，因芽之萌發伸長時，吸收多量之水分及溶於水之多量無機物質之故，六月中有機物較多者，因葉片已多數生出，一方梢端雖生長，而其下部份，仍行同化作用，七月初，乾物質之稍增加，為七月中下旬間，桑樹肥大生長最大期前，物質補充之準備現象，其後中下旬之際，灰分增加，而乾物量及乾物中之有機物之減少者，是為肥大生長之最大期，又八月中旬之際，枝條雖斫伐，樹液不能流出者，可作兩途觀察，一為生長之大期，需水甚多，發生負壓之故，一為氣溫過高，生活作用停止，（其同化作用亦停），由此可知秋蠶之用桑，在此期間，為不適宜，故秋蠶宜於八月中旬以後開始，九月初旬乾物量之稍減者，可推知九月初旬間桑樹生長作用，雖稍衰退，但仍未停止，故摘梢宜遲至下旬為合理（參照枝條伸長之調查，另期發表）

## 摘要

(1) 由五月中旬至同月下旬間，乾物量漸次減少，六月初旬雖稍增，但至該月中下旬為最小值，又乾物量中之灰分率，五月中旬多者，為芽之萌發伸長之故，六月中旬，有機物質較多者，為枝條中下部之葉，業已生長完了，而入於營養期。

(2) 七月中乾物量增加者，為桑樹肥大生長最大期前物質之補充現象，至中下旬之際，乾物量及乾物中之有機物減少者，為條徑增加最大期之故。

(3) 八月中旬之際，無樹液之流出者，恐係氣溫過高，或生長盛期之故。

(4) 九月初旬間，乾物量稍減者，為桑樹生長作用，仍未停止之證。

一、氫伊洪濃度之變化與樹液流動變化之關係

就眠期及冬眠期，氫伊洪濃度之高低，與枝條含水量之增減，呈極明顯之相關關係，即氫伊洪濃度變高，而枝條之含水量，亦復增加，又開葉後，枝條氫伊洪之高低。則與含水量之增減，呈反對之相關關係。

二、枝條含水量之變化致樹液溢泌量之關係

據實驗之結果，枝條含水量之多少，與樹液溢泌量多寡亦保有相關關係，即枝條之含水量多時，其溢泌亦多。

三、氫伊洪濃度變化與樹液中所含物質之關係

據本實驗夏季之調查，六月之際，氫伊洪濃度增高時，則樹液中所含之乾物質量即減少，七月初之際，氫伊洪濃度降低，而樹液中所含之乾物質量即增加。至中度氫伊洪濃度增高，而樹液中所含之乾物質量，即減少，迄至下旬，氫伊洪濃度漸減，而樹液中之乾物質量亦增加，此兩實驗地址雖異，仍可認出其相關關係之傾向。

四、應用上之觀察

(一) 耕耘 A. 秋季中耕，據第一第二實驗之結果，因樹體內糖分有機酸鹽類之增加，則其定義如下：

「秋季之中耕應使桑林多受寒氣之刺激，以期來春發芽良好」

B. 春季耕耘，由第一第二實驗之結果，得知枝條之含水量之增加頗速，物質之分解亦成，則春季之耕耘，其定義如下：

「春季之耕耘務使土壤吸收充分之水分」。

C. 夏季之耕耘，由第一第三第四實驗之結果，得知枝條氫伊洪濃度及物質之增減，頗為顯著，故夏季耕耘之定義為

「增加土壤吸水面積，同時排水亦需良好」。

#### (二) 春伐及夏伐

A. 春伐 春伐之目的，在使樹勢修養，然自秋季以迄來春，中間須經過休眠期及冬眠期（第一第二）每多經一次之變化，即多一次之損失，故春季行春伐時，樹勢已受有相當之損失，是春季之春伐，反不如於前年秋季十一月間行之，為得策也。

B. 夏伐 根據第四溢泌液之分析結果，夏伐須於六月初行之，其理由已於其攷察中詳述，茲不再贅。

(三) 摘梢 根據第一第二第四，實驗之結果，九月初，生長作用仍盛，摘梢似非所宜，十月下旬，生長作用已停，雖行摘梢，亦無所裨益，故摘梢之適期，為九月下旬至十月中旬，行之為佳。

#### (四) 施肥之適期

A. 春肥 據第一第二實驗之結果，其適期在二月末三月中行之最宜，因其後水分之流動，行將開始，（即冬眠將醒）需肥甚殷故也，若在三月末或四月初施肥時（追肥），必需用速效肥料，方為妥當。

B. 冬肥 最好在十月下旬或一月中下旬行之，如此不但不影響根部之吸水，且可藉此機

會，將已分解之少許肥料，與水同時吸收，則肥效之損失少。

(五) 一日中之採葉 據第一桑樹氫伊洪變化之測定中，其桑葉汁液氫伊洪一晝間之變化實驗之結果，即晝間午后三時至六時，同化作用最盛，則澱粉之生成亦富，故一日中夕刻之採葉，除午后三時，氣溫最高不便採葉外，在六時行之最宜，早晨之採葉，據該試驗之結果，晝間九時至十二時，其同化作用，較之午後相差不大，故朝採以九時以後為最宜也。

(六) 其他

除上述數種外，尚有耐寒耐旱及夏秋蠶用桑之適期，已於第一——第四議論及攷察中，詳細說明，茲不復贅。

參考書

- (1) 生理植物學 瀨理一郎
- (2) ハラテイ植物生理學 矢部吉禎 大賀一郎
- (3) 植物學 三好學
- (4) 植物水分生理 瀨理一郎
- (5) 日本栽桑學 遠藤保太郎
- (6) 桑樹實驗法 仝 右
- (7) 栽桑及種苗學 高木一三
- (8) The hydric concentration of Plant. Small



(9) 植物營養化學

田所哲太郎

(10) 桑樹冬芽ノ休眠ニ就テ(蠶絲學雜誌)

濱田成義

(11) 桑及蠶ノ水素「イオン」濃度ニ就テ

(日本蠶絲係會報No.391)

鈴木英亮

(12) 一晝夜中ニ於ケル桑葉ノ化學的成

分ノ量的變化ニ就テ

貴志雪太郎

(13) 桑樹ノ發育上條徑ノ增加傾向ト各種

障害力條徑ノ成長ニ及ボ又影響

(栽桑學會會報V・No.11—103頁)

篠野陸郎 青柳徳男

(14) 水素「イオン」ニ關スル知識

加藤元一

(15) 森林ノ生理

摘木徳二

(16) 桑葉ノ生長ニ伴フ理化學的變化

並ニ飼料的價値(長野縣蠶桑試

驗報告No.14・3月)

中島茂

(17) 故鈴木教授遺稿其一其二蠶絲學報

佐佐木

# 異品種桑葉化學成分之研究

蔣師崎 馬品瑤

Research on chemical composition of mulberryleaves in different races.

by shih-chi ehng. and Pin-yao ma.

## 引言

桑葉爲蠶兒最適當之飼料，其品質之如何，直接影響蠶兒生理，繭質優劣，故養蠶成績之豐凶，葉質負有重大之關係，故現今蠶學家，對於桑樹品種之研究，已由葉量而轉到葉質問題。負至葉質之優劣，由理學化學生理以及實地飼育之成績判斷之，本系自廿三年起，即着手是項問題之研究，除桑品種之性狀，及飼蠶成績，另行發表外，今將異品種桑葉之化學成分，分析所得之結果，詳記之，以供蠶桑學者之參考，深盼讀者，有以指正之，則幸甚矣。

## 研究歷史

桑葉化學成分，在日本數十年前，已有人研究，爲川瀨，平塚，中根諸氏均有詳細報告，在國內研究桑葉化學成分者，計民國九年包伯度先生在浙江農事試驗場與民國十七年淮陰農校就各該地所產之桑葉，分析各一種，題名「兩種桑葉之成分」，其目的爲研究桑葉成分與家蠶飼料之關係，民國十六年陳方濟先生在浙江農事試驗場發表「桑葉化學成分之研究」就該場栽培之湖桑火桑作供試材料，其目的在知桑葉化學成分，以定給與桑樹肥料之適量，民國廿四年鄧浩存先生發表「廣東桑葉容量分析之研究」氏就廣東桑葉分析其水分及氮磷鉀三要素，目的欲知桑葉所含養分之多寡，而定施肥之適量，今吾等所分析之目的，爲就南京之氣候土質等知其異品種桑葉化學成分之差異，而定葉質之優劣，並與飼蠶之關係等。

桑葉之化學成分爲水分 (Water) 及乾物 (Dry matter) 乾物中又分粗蛋白質 Crude Protein 粗脂肪 Crude fat 溶無氮物 Nitrogen-free extract 粗纖維 Crude Fibre 灰分 Crude ash 等蛋白質爲構成細胞原形質及細胞核之材料，又爲絹絲腺之重要成分，可溶無氮物及脂肪爲蠶兒活力之源泉，並可作貯藏之養分，纖維雖無直接營養價值，但有輔助排泄等之功能，灰分之石灰及磷等於生理上及繭屋上均有重大意義，故桑葉中之各種化學成分，各有專用相輔而行，缺一不可也

#### 供試品 Sample 之採集與調製

供試品 53 種計分 1. 山桑系 2. 白桑系 3. 魯桑系 4. 山東魯桑 5. 浙江火桑及 6. 系統不明者六類其中 1. 2. 3. 5. 6. 之五類計 33 種，爲廿四年五月十二日在本院三牌樓桑園品種區採集者，該品種爲十九年四月栽植低幹桑採集時恰當蠶兒第五齡期，葉之生長已達極度，又山東魯桑 20 種，爲廿四年七月三日在院內桑園中國桑品種區採集，爲春期袋接之苗木，各品種各約計八十餘株，在每株自枝條中部採摘若干，去其葉柄，置室內風乾之，食乾桑用粉碎機粉碎之，再用直徑一吋圓孔篩篩過，殘塊再磨再篩，至全成粉末混和貯入標本瓶中，待用。

#### 分析方法述略

蛋白質定量應用 Kjeldahl 法定其氮量，乘以 6.25，脂肪定量以 Soxhlet 氏脂肪浸出器用 Ether 浸出。纖維定量，應用美國公定纖維法，該法供試品應先用 Ether 浸出粗脂肪，或用脂肪定量後之殘物亦可，但此次所定量之供試品，未經上述手續，即逕行定量之，故所浸之百分率略高，灰分則用普通燒灰方法定量之。水分定量應用日人出村要三郎氏之水分簡易定量容量法，至可溶無氮物及自百分中減去上述氮各成分，所餘之量即是。

## 分 析 成 績

### 甲 新 鮮 葉 百 分 中

#### 1. 山 桑 系

成 品 分 種	水 分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
紫 早 生	71.000	7.220	1.710	3.546	3.329	13.195
赤 木	71.100	6.521	2.101	3.423	2.819	14.036
遠州高助	71.300	5.498	1.720	3.340	3.055	15.087
市 平	72.500	5.819	1.804	3.687	2.571	13.619
鶴 田	72.700	7.807	1.823	3.005	2.719	11.946
五郎治早生	74.200	5.660	1.635	3.470	2.870	12.165
島ノ内	70.000	7.500	1.840	3.640	2.780	14.240
惣助早生	73.100	7.838	1.830	3.390	2.990	10.825

#### 2. 白 桑 系

成 品 分 種	水 分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
福島火葉	73.200	4.700	1.586	2.730	2.479	15.305
收 獲 一	73.300	6.202	1.433	2.974	2.528	13.563
利 桑	73.000	6.439	1.350	3.280	2.532	13.399
多胡早生	70.400	6.053	1.503	3.522	2.628	15.894
十 文 字	68.900	9.462	3.013	4.501	4.091	10.033
早生十文字	72.100	7.401	1.983	3.200	2.728	12.588
改良鼠返	72.700	6.846	1.932	3.447	3.658	11.417
一ノ瀬	74.900	5.966	1.567	2.880	2.582	12.105
富 榮 桑	74.500	6.382	1.563	2.950	2.491	12.114

#### 3. 魯 桑 系

成 品 分 種	水 分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
甘 樂 桑	73.400	5.439	1.690	2.899	2.614	13.958



甲	撰	74.500	6.025	1.461	2.910	2.751	12.362
栗	本	74.300	5.537	1.729	2.785	2.506	13.143
國	桑 70 號	74.800	6.742	1.632	2.514	2.885	11.427
國	桑 13 號	73.200	5.681	1.452	3.245	2.393	13.929
扶	桑 九	74.500	6.043	1.341	2.700	2.407	13.009
魯	八	76.100	5.437	1.488	2.313	2.455	12.207
改	良 魯 桑	77.000	5.600	1.143	2.504	2.398	11.355
清	十 郎	73.600	6.227	1.623	3.257	2.497	12.796
御	所 撰	72.500	5.296	1.586	2.704	2.420	15.494
魯	桑	75.500	5.622	1.354	2.934	2.481	12.109

4. 山東魯桑

品 種	成 分	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	可溶無氮物
		Water	Crude Protein	Crude fat	Crude fibre	Crude ash	Nitrogen free extract
紅 魯 桑		72.600	6.507	2.200	2.564	3.790	12.339
紅 條		70.500	6.115	2.298	3.221	4.003	13.863
紅 心 雞 冠		75.400	4.912	1.835	2.998	3.043	11.812
大 薄 葉		75.300	4.665	1.741	2.766	3.430	12.098
大 白 條		80.300	4.107	1.709	2.357	2.295	9.232
大 桑		73.400	5.381	1.846	3.207	3.325	12.841
小 白 條		72.890	5.752	1.983	3.215	3.554	12.606
小 明 葉		73.910	5.802	2.147	2.966	3.485	11.690
驢 耳		73.500	6.646	1.937	2.777	3.246	11.894
羊 耳		73.600	5.166	1.853	3.157	3.065	13.159
早 毛 桑		73.900	6.078	1.522	2.985	3.288	12.227
核 桃 紋		71.690	5.202	2.278	3.232	3.394	13.204
黑 魯 桑		74.200	5.843	1.244	3.175	2.923	12.615
大 雞 冠		75.400	5.362	1.785	2.833	2.974	11.646
大 黃 魯 桑		75.100	5.231	1.494	2.734	2.345	13.096
大 青 條		76.950	4.856	1.659	2.620	2.854	11.061
大 尖 枝		70.080	6.250	1.777	3.608	3.557	14.722
鉄 幹		74.200	5.206	2.164	2.917	3.881	12.632
小 雞 冠		69.900	6.895	1.863	3.563	3.810	13.969
營 子 桑		73.900	5.677	1.659	3.246	3.113	12.405

## 5. 浙江火桑

品 種	成 分	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
火桑		13.100	5.533	1.452	3.066	3.432	13.417

## 6. 未明系統品種

品 種	成 分	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
八ッ房		75.800	5.794	1.343	2.804	2.158	12.101
俄國野桑		75.100	5.744	1.419	2.716	2.348	12.673
金龍		76.000	5.536	1.665	2.421	2.263	12.115
九紋龍		74.300	5.600	1.315	3.299	2.616	12.870

## 乙 風乾量百分中

### 1. 山桑系

品 種	成 分	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
紫早生		11.57	22.01	5.23	10.81	10.15	40.23
赤木		12.00	19.25	6.19	10.07	8.30	44.19
遠州高助		11.72	16.86	5.30	10.27	9.40	46.45
市平		10.70	18.89	5.86	8.34	8.35	47.86
鶴田		12.45	23.31	5.85	8.79	8.72	40.88
五郎治早生		10.65	19.60	5.66	12.01	9.95	42.13
島ノ内		11.97	22.01	5.64	10.70	8.17	41.51
惣助早生		13.35	25.25	5.91	10.90	9.65	34.94

### 2. 白桑系

品 種	成 分	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
福島大葉		11.20	15.54	5.26	9.04	8.40	50.56
收穫一桑		11.05	20.66	4.78	9.90	8.37	45.24
利桑		11.36	21.10	4.46	10.72	8.33	44.03

多胡早生	11.82	18.30	4.48	10.49	7.83	47.35
十文字	11.62	20.39	6.50	9.70	8.82	42.97
早生十文字	11.25	23.31	6.25	10.06	8.60	40.53
改良鼠返	12.75	21.89	6.18	11.02	11.70	36.51
一ッ瀨	11.75	20.28	5.33	10.11	9.07	43.46
富榮桑	14.25	21.45	5.26	9.92	8.40	40.72

3. 魯桑系

成 品 種	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
甘樂桑	12.02	17.99	5.38	9.58	8.65	46.38
甲撰	12.50	20.66	5.02	9.95	9.50	42.19
栗本	11.20	18.39	5.98	9.62	8.65	46.16
國桑70號	12.36	22.25	5.65	8.74	10.01	40.99
國桑13號	11.85	17.29	4.78	10.47	7.87	47.74
扶桑丸	12.10	20.83	4.63	9.30	8.30	44.84
魯八	13.12	20.48	5.49	8.40	10.92	41.59
改良魯桑	12.27	21.36	4.36	9.55	9.15	43.31
清十郎	12.30	20.68	5.40	10.72	8.30	42.60
御所撰	10.85	17.17	6.15	10.30	7.85	47.68
魯桑	11.20	18.77	4.90	10.63	8.98	45.52

4. 山東魯桑

成 品 種	水分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
紅魯桑	12.26	20.83	7.05	8.21	12.15	39.50
紅條	12.68	18.10	6.80	9.53	11.85	41.04
紅心鷄冠	13.43	17.22	6.71	10.49	10.69	41.46
大葉	11.06	16.60	6.20	9.96	10.84	45.34
大白條	12.76	18.19	7.58	10.43	10.17	40.87
大薄葉	13.39	17.57	6.01	10.45	10.80	41.78
小白條	14.63	17.48	6.03	10.09	11.10	40.67
明葉	9.48	20.13	7.43	10.29	10.42	42.25

驢	耳	12.66	21.90	6.38	9.13	10.70	39.23
羊	耳	11.26	17.46	6.16	10.61	10.19	44.32
早	毛	14.36	19.95	4.85	10.06	10.80	39.98
核	桃	14.20	18.00	6.91	9.79	10.29	40.81
黑	魯	9.55	20.48	4.37	11.13	10.25	44.22
大	鷄	9.87	19.64	6.55	10.38	10.90	42.66
大	黃	10.85	18.93	5.35	9.77	8.40	46.90
大	青	12.45	18.48	6.31	9.95	10.85	41.96
尖	枝	9.62	18.89	5.37	10.89	10.75	44.48
缺	幹	9.87	18.19	7.56	10.19	10.07	44.12
小	鷄	11.37	20.31	5.48	10.49	11.22	41.13
營	子	10.80	19.40	5.68	11.09	10.65	42.38

5. 浙江火桑

成 品 分 種	水 分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
火 桑	11.27	18.25	4.80	10.11	11.32	44.25

6. 未明系統品種

成 品 分 種	水 分 Water	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 fNitrogen ice extrac
八 ッ 房	12.25	21.01	4.84	10.17	8.62	43.11
俄 國 野 桑	9.67	20.83	5.16	9.85	8.52	45.97
金 龍	11.05	17.31	6.14	8.97	9.85	46.68
九 紋 龍	12.50	19.07	4.48	11.23	9.00	43.72

丙 乾物百分中

1. 山桑系

成 品 分 種	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
紫 早 生	24.90	5.91	12.23	11.48	45.48
赤 木	21.87	7.03	11.45	9.43	50.22



遠州高助	19.10	6.00	11.64	10.64	52.62
市平	21.16	6.56	13.41	9.35	49.56
鶴田	26.62	6.68	11.01	9.96	45.73
五郎治早生	21.94	6.34	13.45	11.13	47.14
島ノ内	25.00	6.14	12.16	9.27	47.43
惣助早生	29.14	6.82	12.63	11.13	40.28

2. 白桑系

成 品 分 種	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
福島大葉	17.54	5.92	10.19	9.25	57.10
收獲一	23.23	5.37	11.14	9.47	50.79
利桑	23.85	5.00	12.15	9.38	49.62
多胡早生	20.45	5.08	11.90	8.88	53.69
十文字	23.08	7.35	10.98	9.98	48.61
早生十文字	26.53	7.11	11.47	9.78	45.11
改良鼠返	25.08	7.08	12.63	13.40	41.81
一ノ瀬	22.98	6.03	11.46	10.28	49.25
富榮桑	25.01	6.13	11.57	9.77	47.52

3. 魯桑系

成 品 分 種	粗蛋白質 Crude Protein	粗脂肪 Crude fat	粗纖維 Crude fibre	粗灰分 Crude ash	可溶無氮物 Nitrogen free extract
甘樂桑	20.45	6.11	10.90	9.83	52.71
甲撰	23.61	5.71	11.38	10.79	48.51
栗本	20.71	6.73	10.84	9.74	51.98
國桑70號	25.31	6.45	9.98	11.42	46.84
國桑13號	21.20	5.42	12.11	8.93	52.34
扶桑九	23.70	5.26	10.59	9.44	51.01
魯八	23.58	6.32	9.68	9.61	50.81
改良魯桑	24.35	4.97	10.89	10.43	49.36
魯桑	21.13	5.53	11.98	10.13	51.23
清十郎	23.59	6.15	12.34	9.46	48.46
御所撰	19.26	5.77	11.56	8.80	54.61

4. 山東魯桑

品 種	成 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	可溶無氮物
		Crude Protein	Crude fat	Crude fibre	Crude ash	Nitrogen free extract
紅魯桑		23.75	8.03	9.36	13.84	45.02
紅條		20.75	7.79	10.92	13.57	46.99
紅心鷄冠		19.97	7.46	12.19	12.37	48.01
大葉		18.89	7.05	11.20	12.32	50.54
大白條		20.85	8.68	11.96	11.65	46.86
大薄桑		20.28	6.94	12.06	12.50	48.22
小白條		20.47	7.06	11.83	13.00	47.64
明葉		22.24	8.21	11.37	13.36	44.82
驢耳		25.08	7.31	10.48	12.25	44.88
羊耳		19.57	7.02	11.96	11.61	49.84
早毛桑		23.29	5.66	11.44	12.60	47.01
核桃桑		21.91	8.05	11.42	11.99	46.63
黑魯桑		22.65	4.83	12.31	11.33	48.88
大雞冠		21.80	7.26	11.52	12.09	47.33
大黃魯桑		21.01	6.00	10.98	9.42	52.59
大青條		21.11	7.20	11.37	12.39	47.93
尖枝		22.91	5.94	12.06	11.89	49.20
鉄幹		20.18	8.39	11.91	11.17	48.95
小鷄冠		22.91	6.19	11.84	12.66	46.40
營子桑		21.75	6.36	12.44	11.93	47.52

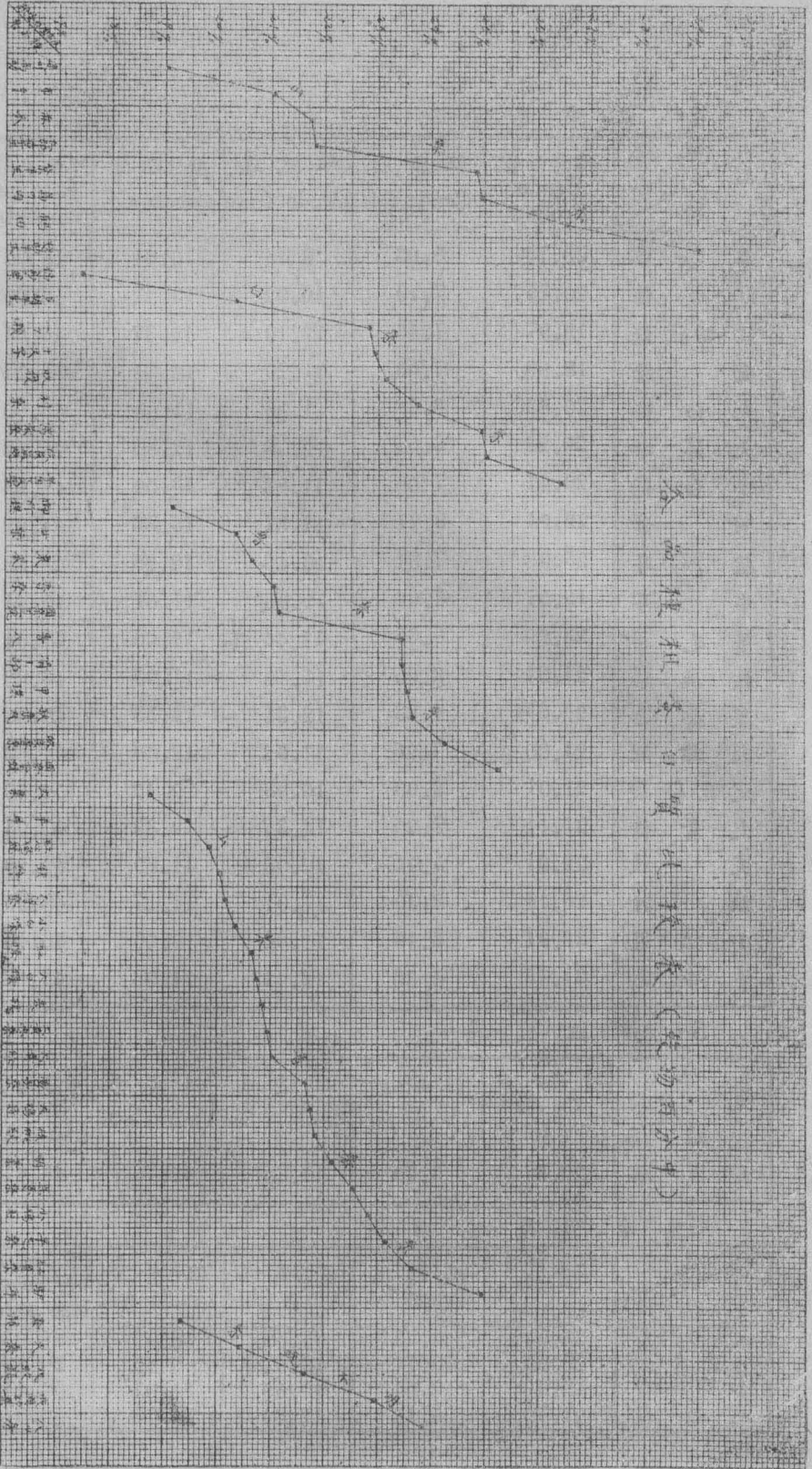
5. 浙江火桑

品 種	成 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	可溶無氮物
		Crude Protein	Crude fat	Crude fibre	Crude ash	Nitrogen free extract
火桑		20.57	5.40	11.40	12.76	49.81

6. 未明系統品種

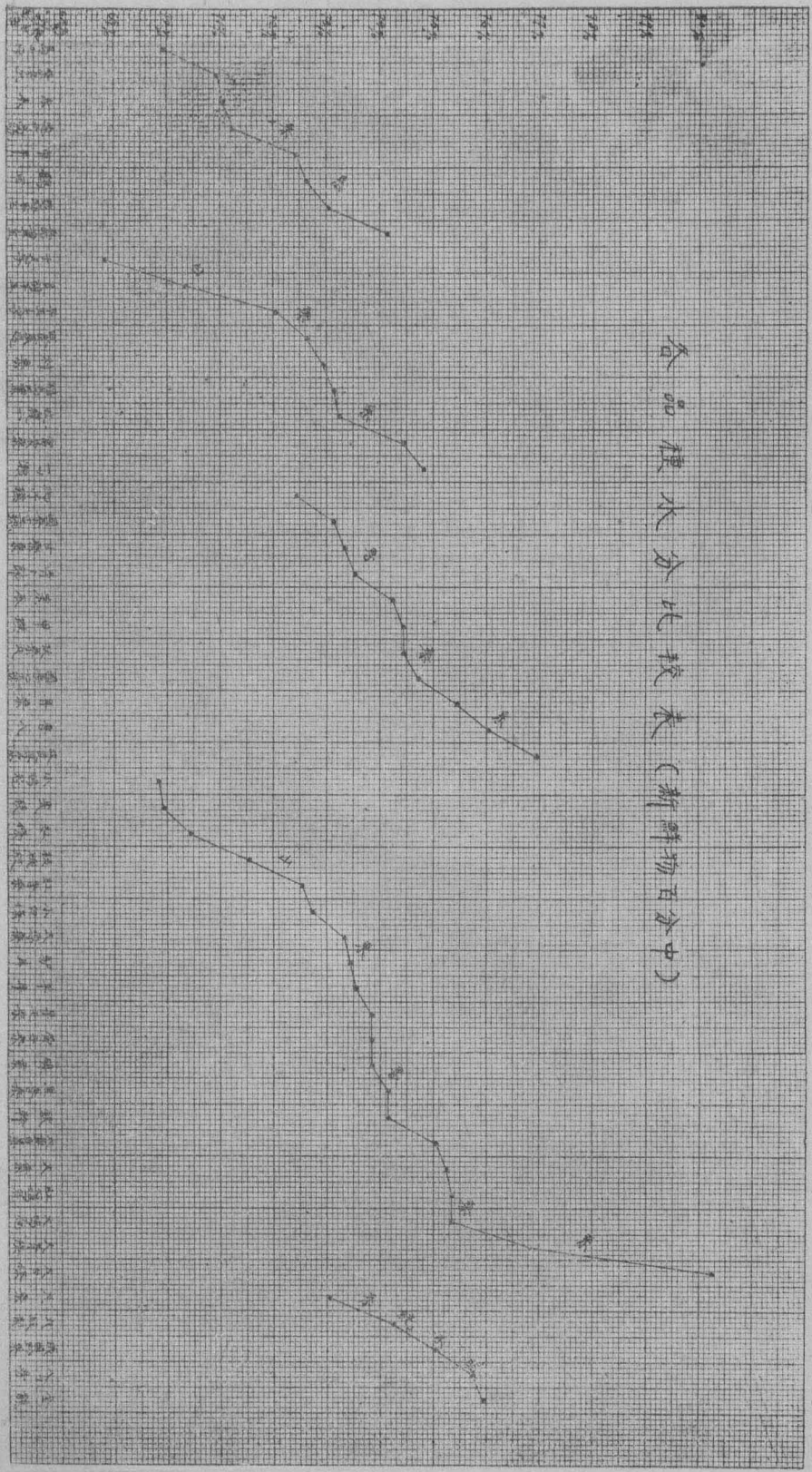
品 種	成 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	可溶無氮物
		Crude Protein	Crude fat	Crude fibre	Crude ash	Nitrogen free extract
八丫房		23.94	5.52	11.59	8.92	50.03
俄國蠶		23.07	5.71	10.91	9.43	50.88
金龍		19.46	6.94	10.09	11.07	52.44
九紋龍		21.79	5.12	12.84	10.18	50.07

各種種別蠶吐量比較表(乾物百分中)



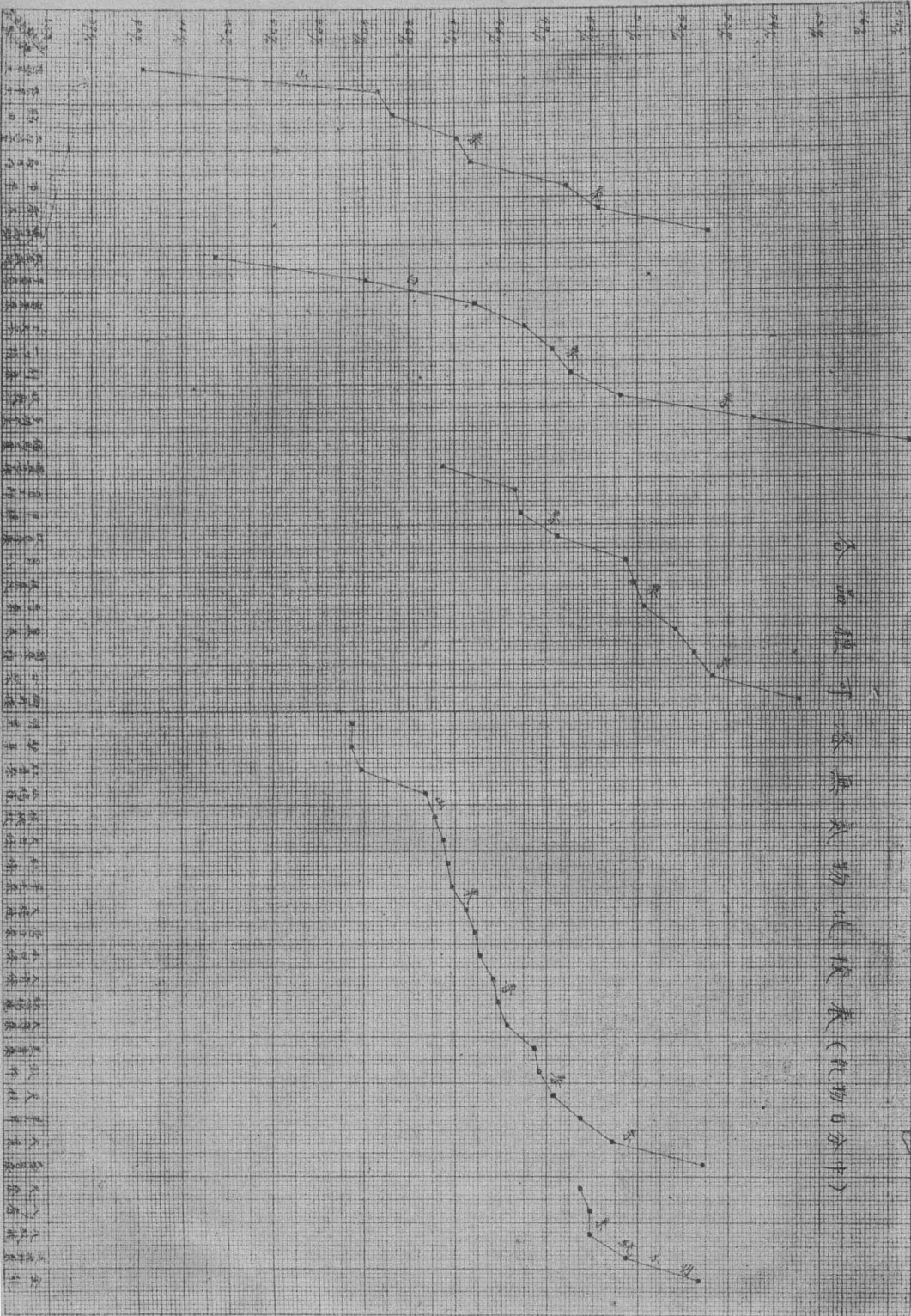


各品種水分比較表 (新鮮物百分中)





各品種于各熟度物比表(乾物百分中)



山桑白桑魯桑三系之水分新鮮百分中粗蛋白質可溶無  
氮物乾物百分中平均數標準差變異係數比較表

桑 系 統 化 學 成 分	山 桑 系			白	
	M	S. D.	C. V.	M	
	水 分	171.94 ± 0.32	1.37 ± 0.32	1.90 ± 0.32	72.48 ± 0.40
	粗 蛋 白 質	23.75 ± 0.76	3.19 ± 0.53	13.43 ± 2.26	23.14 ± 0.45
可 無 氮 溶 物	47.31 ± 0.85	3.57 ± 0.60	7.54 ± 0.12	49.36 ± 0.95	

桑 系		魯 桑 系		
S. D.	C. V.	M.	S. D.	C. V.
1.78 ± 0.28	2.45 ± 0.38	74.39 ± 0.25	1.260 ± 1.80	1.69 ± 0.24
2.03 ± 0.32	8.77 ± 1.39	22.48 ± 0.38	1.88 ± 0.26	8.34 ± 1.19
4.23 ± 0.67	8.57 ± 1.36	51.70 ± 0.44	2.18 ± 0.31	4.20 ± 0.60

山 東 魯 桑			浙 江 火 桑	浙 江 火 桑	浙 江 火 桑	浙 江 火 桑
M.	S. D.	C. V.	與 差	與 差	與 差	與 差
73.78 ± 0.35	2.317 ± 0.24	3.13 ± 0.33	73.10	+2.16	+0.62	-1.29
21.45 ± 0.22	1.520 ± 0.16	7.08 ± 0.75	20.57	-3.18	-2.57	-1.91
47.78 ± 0.28	1.91 ± 0.23	3.98 ± 0.41	49.87	+2.56	+0.51	-1.83

註：1. 上表為應用生物統計方法求得平均數 Mean (M) 標準偏差 Standard Deviation (S. D.) 變異係數 Coefficient of Variability (C. V.) 誤差應用 Probable error 之公式

2. 脂肪纖維灰分之 M.S.·DC.V. 以及其 T 值等以時間關係未能完全算出殊以為歉容於異品種桑葉化學成分統計的研究中當再詳細述之
3. 中國產魯桑系之供試品在夏季採集且為幼苗故與全體比較殊難作為準繩希讀者注意

結論

觀以上各表各得如下之結語

桑葉之化學成分由系統及品種之不同而略有差異今分別言之：

1. 水分以山桑系最少白桑系次之魯桑系為最多
2. 粗蛋白質以山桑系最多白桑系次之魯桑系為最少
3. 可溶無氮物以山桑系最少白桑系次之魯桑系最多
4. 山東魯桑雖為幼苗且其供試品採集時期不同雖最難以比較但亦可言：
  - A. 水分較山，白桑系為多
  - B. 粗蛋白質較山，白桑系為少
  - C. 可溶無氮物雖較山桑系略多但較之白桑系則相差頗大
  - D. 同屬魯桑系因採集時期之不同其營養價值相差甚大即夏季者不若春期為佳或幼苗不若壯樹為佳
5. 水分之標準偏差及變異係數以山東魯桑為最大白桑系山桑系次之魯桑系最小
6. 粗蛋白質之標準偏差及變異係數以山東系為最大白桑系魯桑系次之山東魯桑最小
7. 可溶無氮物之標準偏差及變異係數以白桑系最大山桑系魯桑系次之山東魯桑最小
8. 又依上表可知火桑之水分確較山，白桑系為少，至精蛋白質較任何系統均少，可溶無氮物除較魯桑系為少，其餘均較多此因採取材料時該桑發已硬化可知火桑宜早採供給稚蠶之食料而不適於壯蠶之食料也



附言

1. 本實驗計劃中尚有浙江湖桑八種浙江錦桑三種湖北荆桑雲南桑四川桑等均因幼苗葉量不多故未刊入容當繼續分析以便比較

2. 本實驗分析期間大部在本院農藝化學系工作借用該系設備儀器等并于分析技術上承陳方濟王兆澄兩教授指示之處尤多特此誌謝

參考文獻

蠶桑生理化學講義

中根信一

蠶桑化學

波多野

蠶桑分析化學

中根信一

簡易水分容量定量法

出村要三郎

桑葉化學成分之研究

陳方濟

日本農藝化學會誌第1卷第13期  
中華農學會報74期

兩種桑葉之成分

包伯度

浙江大學農學院蠶聲創刊號

廣東桑葉定量分析

鄧浩存

廣東順德蠶業改良實施區蠶聲第1卷第3期

Flood analysis A.G. Woodman



## 江浙幾種重要害桑蛾類之攷查

Investigations on a few important moths injurious to the mulberry in Kiangsu and

Chekiang provinces.

祝汝佐 Chu. Joo-Tso 顧丹 Ku Tan

## 一、引言

江浙蠶絲，素著於世；近年來突趨慘落，幾陷於萬劫之勢，以致桑田減少，農村崩潰。挽救之方，雖不止一端，切實防治桑樹害虫，以增加桑葉之收穫，減輕蠶絲之成本，實為當今之急務。且害虫種類繁多，習性互異，防治之法，亦各不同，就作者調查所得，共有桑虫一百七十種，在此多種害虫中，以鱗翅目幼虫為害更烈，往往釀成大災。如桑蠶，桑螟，桑毛虫，及桑尺蠖，皆其最著者，本文所述，乃害桑蛾類中最重要之七種，在江浙二省攷查之結果。

## 二、概論

## A 已知害桑之蛾類

在我國已發現之害桑蛾類，共有五十二種，其中屬螟蛾科 (Pyralidae) 者二種，捲葉蛾科 (Tortricidae) 七種，木蠹蛾科 (Xylorichidae) 一種，避債蛾科 (Psychidae) 二種，亮翅蛾科 (Aegeriidae) 一種，刺蛾科 (Cochilionidae) 五種，尺蠖蛾科 (Geometridae) 六種，家蠶蛾科 (Bombycidae) 二種，天蠶蛾科 (Saturniidae) 一種，鹿子蛾科 (Euchromiidae) 一種，燈蛾科 (Arctiidae) 九種，夜蛾科 (Noctuidae) 九種，毒蛾科 (Lymnariidae) 六種，其種類及分佈情形，詳見下表。

第一表：中國已知害葉之蛾類

科別	學名	中文名	分佈	爲害部分
螟蛾科	<i>Margaronia Pyralis</i> Walker	擬桑螟	江蘇，浙江，廣東，湖北，日本，緬甸；錫蘭；印度。	葉
捲葉蛾科	<i>Margaronia Pryeri</i> Butler	擬桑螟	湖北，杭州；朝鮮；日本。	葉
	<i>Adoxophyes Privatana</i> Walker		杭州；朝鮮；日本；台灣，印度；錫蘭。	
	<i>Cacoecia asiatica</i> Wals		黃巖；朝鮮；日本；歐洲。	
	<i>Cacoecia gratagana</i> Hubner		中國；朝鮮；日本，歐洲。	葉
	<i>Capua reticulara</i> Hubner	茶捲葉蛾	中國；日本；歐洲。	葉
	<i>Homona menciata</i> Moore		順德、華南，華北；台灣；日本；印度。	葉
	<i>Pandemis ribeana</i> Hübner	黃捲葉虫	杭州，無錫，嘉興；朝鮮，日本；印度；歐洲。	芽，葉
木蠹蛾科	<i>Exartema morivora</i> Matsumura	桑芽捲葉虫	嘉興，杭州，無錫；日本。	芽，葉
	學名未詳(已寄專家鑑定)	堆沙蛀	無錫，蘇州，嘉興，杭州，湖州，長興，海甯。	芽，葉

避債蛾科	Eurycyttarus nigriplaga willem an	黑翅基篋蟲	無錫，杭州；日本；台灣。	葉
	Clania variegata cramer	大避債蟲	江蘇，浙江，廣東；台灣；朝鮮；日本；印度。	葉
亮翅蛾科	Ceratocorema sp.	桑 蛀 虫	無錫，江陰，蘇州，吳江，宜興，鎮江，句容，南京，杭州，湖州，長興，嘉興，德清，紹興，味縣，新昌，甯波，海甯。	枝
刺 蛾 科	Monema (Chidocampa) flavesc -ens Walker	雀 甕	無錫，南京，上海，杭州，湖州，嘉興，平湖，湖北，宜昌，黑龍江，台灣；日本；朝鮮；西比利亞。中國；台灣；爪哇；緬甸；蘇門答臘。	葉
	Orthocraspeda trima Moore			
	Parasa consocia walker	扁 刺 毛	南京，無錫，蘇州，上海，杭州，湖州，嘉興，湖北，黑龍江，香港，朝鮮，台灣；日本。	葉
	Thosea postornata Hampson	桑 刺 毛	湖州，嘉興，上海，湖北，四川；台灣；印度。	葉

尺蠖蛾科	家蠶蛾科
Thosea sinensis walker	Rondotia menciana Moore.
Hemerophila atrilineata Butler	Boarmia selenaria Schiffermiller
Hemerophila subplagiata walker	Grey
Nyssidodes lefuarius Erschoff	Boarmia irrorataria Bremer et
Zanacra excavata Dyar.	Grey
Boarmia irrorataria Bremer et	Boarmia selenaria Schiffermiller
Grey	Grey
Boarmia selenaria Schiffermiller	Boarmia selenaria Schiffermiller
圓刺毛蠖	桑蠶
尺蠖	桑蠶
嘉興，杭州，無錫，湖州，香港，朝鮮，日本，台灣；印度；馬來；爪哇。	杭州，上海，嘉興；日本；歐洲；南非洲。
江蘇，浙江，華西；日本；台灣；印度。	南京，無錫，蘇州，吳江，江陰，靖江，常州，宜興，金壇，溧陽，丹陽，鎮江，句容，杭州，湖州，長興，德清，崇德，桐鄉，海甯，嘉興，嘉善，海鹽，平湖，武康，餘杭，富陽，諸暨，
芽，葉	葉
芽，葉	葉
葉	葉
葉	葉
葉	葉
葉	葉
葉	葉
葉	葉
葉	葉



*Theophila mandarina* Moore

野蠶

於潛，金華，味縣，臨安，新登，蕭山，江山，桐廬，紹興，富波，蘭谿，湯溪，新昌，湖北，安徽，廣東；朝鮮。

葉

天蠶蛾科

*Dictyoploca japonica* Butler

樟蠶蛾

杭州，東三省，朝鮮；台灣；日本。  
杭州，甯波，普陀，湖州，九江，湖北，四川，福州，貴州，朝鮮；日本。  
杭州，嘉興，宜昌，四川，華西，華南；朝鮮；日本；台灣；印度；錫蘭

葉

鹿子蛾科

*Syrtonis germana* Feldrer

鹿子蛾

杭州，甯波，普陀，湖州，九江，湖北，四川，福州，貴州，朝鮮；日本。

葉

燈蛾科

*Amasaeta lactinea* Cramer

紅緣燈蛾

杭州，嘉興，宜昌，四川，華西，華南；朝鮮；日本；台灣；印度；錫蘭

葉

<i>Arcia caja</i> Linne	白紋燈蛾	<p>臘；澳洲。</p> <p>東三省；朝鮮；日本；歐洲；北美。</p> <p>宜昌，海南；香港；朝鮮；日本；印度；非列濱。</p>	葉
<i>Cretonotus transiens</i> Walker		<p>無錫；北印度。</p>	葉
<i>Diacrisia dalbergiae</i> Moore		<p>杭州，嘉興；日本。</p>	葉
<i>Diacrisia lubricipeda</i> sangatica walker		<p>杭州，嘉興，海甯，無錫，上海，廣東，福建，湖南，四川；朝鮮；台灣，日本；印度；緬甸。</p>	葉
<i>Diacrisia obliqua</i> walker	人紋燈蛾	<p>杭州，嘉興，無錫，湖北，四川，貴州；日本；朝鮮；台灣。</p>	葉
<i>Diacrisia punctaria</i> Stoll	黑點燈蛾	<p>杭州，嘉興，湖州，無錫，華西，台灣，印度。</p>	葉
<i>Diacrisia rhodophila</i> walker		<p>北京，上海，無錫，杭州，湖州，嘉興，宜昌，四川，香港；朝鮮；日本，台灣；非列濱。</p>	葉
<i>Diacrisia subearnea</i> walker	紅腹燈蛾		葉

夜蛾科

*Aronycta major* Bremer

白毛虫

南京，鎮江，蘇州，無錫，杭州，嘉興，長興，嵊縣，湖北，四川，東三省，朝鮮，日本，印度

葉

*Aronycta rumicis* Linne

白菜夜盜蟲

湖北，江西，朝鮮，日本，歐洲，西比利亞。

葉

*Barathra brassicae* Linn'e

燕菁夜蛾

江蘇，浙江，四川，黑龍江，華北，朝鮮，日本，歐洲，西伯利亞，北非洲。

葉

*Euxoa segetum* Schiffermiller.

燕菁夜蛾

上海，杭州，湖北，四川，華北，東三省，歐洲，朝鮮，日本，印度。

葉

*Polia illoba* Butler

燕菁夜蛾

杭州，九江，東三省，朝鮮，日本，西比利亞。

葉

*Prodenia littura* Fabricius

蓮紋盜夜蛾

杭州，廣州，湖南，朝鮮，日本，台灣，印度，澳洲，歐洲，北非洲。

葉

*Rhyacia ypsilon* Rottemburg

小地老虎

南京，南通，無錫，上海，杭州，蕭山，舟山，江西，湖北，廣東，貴州，四川，西藏。

葉

毒蛾科	<p><i>Triphaena semiherbida</i> walker</p> <p><i>Spodoptera mauritia</i> Boisduval</p> <p><i>Arctomis chrysorrhoea</i> Linn'e</p>	桑毛蟲	<p>日本，歐洲，非洲，美洲，澳洲，四川，印度；日本。</p> <p>廣東（順德），上海，台灣，日本，印度，澳洲，非洲，</p> <p>南京，鎮江，無錫，蘇州，吳江，宜興，江陰，杭州，湖州，長興，臨安，於潛，昌化，富陽，新登，嘉興，嘉善，桐鄉，崇德，海鹽，武康，嶧縣，新昌，諸暨，蕭山，安徽，廣東，四川，貴州，東三省，朝鮮，日本，歐洲，西亞。中國，台灣，印度，錫蘭，澳洲。中國，台灣。</p>	芽，葉
	<p><i>Euprocitis montis</i> Leech</p> <p><i>Orgyia postica</i> Walker</p> <p><i>Porhethria dispar</i> Linn'e</p>		<p>中國，台灣。</p> <p>廣東，台灣，爪哇，印度。</p> <p>華北，華中，華西，貴州，江西，日本，歐洲，美洲，西伯利亞。</p>	葉，葉，葉



## B. 一般防治方法

1. 人工防治法，此法乃利用人力，或器械以防治害蟲，其適用於驅殺害桑之蛾類者，有下列數種：

(1) 耕耘：有多種蛾類，往往以幼蟲居土中越冬或化蛹者，可在冬季將土充分耕耘，使害蟲暴露於外，受自然界之制裁，可殺死害蟲不少。

(2) 清潔桑田：桑田內雜草落葉及枯枝等，隨時宜整理收拾清潔，因是種葉物多為害蟲之潛伏所，如人紋燈蛾，往往化蛹於雜草間，又如桑螟，白毛蟲，桑毛蟲，及桑尺蠖，能越冬於枯葉及枯枝間。故園內宜時刈草掃葉及剪除枯死之多裂隙枝，以保持清潔，在冬季更不可忽視也。

(3) 捕殺：A. 器械捕殺：用簡單器械以驅除害蟲，如桑蠶及野蠶之蛾，均宜用捕蟲網捕捉，因其在日中飛翔、易於兜捕；刮除蠶卵，可用蠶耙，則事半功倍。

B. 赤手捕捉：此法簡而易行，尤以人工低廉之處，更為適用，如捕殺桑尺蠖，野蠶，等之幼蟲，搜尋桑毛蟲之蛹，或成蟲而殺之，能著實效，並可利用兒童行之。

(4) 束草法：束草法即潛所誘殺法，凡各種以幼蟲越冬之蛾類害蟲，均喜有適當之潛伏所，隱蔽其體軀，以渡嚴寒。吾人可利用此種習性，誘集而殺之，在桑螟，桑尺蠖，及桑毛蟲為害之桑田，每至冬季，宜用稻草或其代用品，圍繞桑之大分枝或幹枝之上部，長六至十二英寸，厚約四至五層。束草時間，應在九十月間，害蟲尚未越冬蟄伏之前，至明春三月間，即須將草解除，遲則害蟲活動，向枝上移走。解下之草，即應燒去，或將害蟲放置於寄

生蜂保護器內，使寄生蜂羽化，不致玉石俱燬，在此束草內，可誘得不少害蟲。作者在民十九年江蘇無錫桑蟲研究所，曾作束草試驗，束草一百九十三株，檢得束草內桑螟二一〇頭，占百分之九七·七四，桑尺蠖一三六八頭，占百分之九一·八七，桑毛虫三九〇頭，占百分之七〇·〇二，平均誘得害蟲百分之九二，可見束草之效。但宜特別注意束草及解草之時間，早束早解，最爲妥善，若遲束則蟲已入裂隙越冬，完全失效，遲解則無異保護害蟲。

(5) 打落法：對於有下墜性及不活動之蛾類幼虫，可用此法以毀滅之，如尺蠖；及野蠶之幼蟲，若急劇震搖樹枝，則皆落地，可收集而殺之。

(6) 燈火誘殺：利用害蟲之趨光性，於夜間燃燈火以誘殺之，法用三竹竿束成三足架，下掛水盆，盆中盛水，水面滴以洋油，盆上懸一燈，桅燈汽油燈均可適用。如桑螟，桑毛蟲，燈蛾及桑尺蠖等之成蟲，見光亮即飛來撲燈，淹死水中。

(7) 採葉：有多種害蟲於幼小時，往往有羣居性，如人紋燈蛾，桑尺蠖，桑毛蟲等，則可摘去被害葉燒却之，又如桑蠶，野蠶等結繭於葉上者，可用此法，以除蛹。亦有因爲害程度特重，欲防其蔓延，需減除其食料，將園內及附近健全之葉，完全摘去，致害蟲不能成熟而死。

(8) 整枝：在春季桑芽將發放前，須行整枝一次，過有桑蛀蟲，綠蠶，天牛，及桑象蟲爲害之枝，皆當剪去而焚毀之。

(9) 填沒裂隙及蛀孔：桑株上之裂隙及蛀孔，常爲害蟲隱伏之所，如天牛，及桑蛀蟲之蛀孔，常有桑螟潛入深處，以資越冬，應用石灰加水調和，填沒裂隙，一面防止害蟲潛入

，同時亦可阻已在內之害蟲再外出。

2. 藥劑防治法，用含有毒性之藥液，或藥粉噴撒於受害之部分，使害蟲接觸而窒息，或中毒以致死。惟應用於桑樹害蟲時宜特別注意桑株之藥害，與家蠶之健康也。

(1) 青酸鈣：青酸劑係灰色粉末，用以燻殺害虫，如桑蛀蟲之幼蟲，即可施用，此法用噴射器向最後蛀孔注射，旋即死亡。

(2) 巴豆乳劑：是劑作者於民十八年夏試驗防治桑蟻時所製成，當年桑蟻為害最盛時，即以此劑噴射，結果頗佳。調製之原料，即巴豆末(1斤)肥皂(1-1.5兩)，及清水(20-30斤)，後以巴豆之用量過大，所費頗巨，至廿一年乃改進，加用石碱，減輕巴豆成分，調製之法，亦略有改變，先將巴豆子入磨研細，篩去外殼，加石碱少許再入沸水(全量三分之一)煮之，成巴豆乳，乘熱將二液混和充分攪拌，即成巴豆乳劑。

配合量 巴豆末.....1 份(重量)

石 碱.....2 份

肥 皂.....3 份

清 水.....1000 份

(3) 石油乳劑：本劑為石油與肥皂乳化合而成之乳白色原液，應用極廣。其調製法，先用二個容器，一器盛石油，一器盛水，將切碎之肥皂，投入盛水器中，二器皆加熱，盛石中者稍熱，即止，與充分溶解之肥皂液混合，用強力攪拌之，便混合液成乳狀而生粘着性方中

止攪拌，原液即成。使用時用溫湯稀釋之，普通噴射蛾類幼虫之濃度，約(15—25倍)，視害虫種類，及時期而異。

配合量 石油.....1.8公升

肥皂.....15—16克

水.....0.9公升

(4) 除虫菊石油乳劑：本劑亦為應用甚廣大之合劑，除虫效力極佳，先將除虫菊粉投入石油中，密閉之浸約二晝夜，以粗布濾過，再依上述石油乳劑調製法，製造而成。或先將肥皂投入水中，加熱使之溶解，繼加除虫菊粉煮之，濾過再與石油混和便成，後者之方法，較前者為優，用時再加水稀釋。

配合量 石油.....1.8公升

肥皂.....15—16克

除虫菊粉.....38—76克

水.....0.9公升

(5) 除虫菊肥皂液：將肥皂入定量之水中加熱溶化，乃漸漸放除虫菊粉於水中，不絕攪拌，俟冷却後即可施用。

配合量 除虫菊.....20克

肥皂.....5克

水.....1公升



3 生物防治，利用天敵，以防治害蟲，為近世治蟲之一新途徑。作者曾於民國十九年在杭州拱宸橋作桑蟻卵寄生蜂第一化放飼試驗，結果越冬卵之寄生率，得逐漸增加，夏季第一化非越冬卵之寄生率，更有顯著之影響，在放蜂區寄生率為55.23%同時之未放蜂區僅8.49%放飼之效果，可見一斑。實施生物防治之法有二端，可以進行(1)保護已知之寄生蜂寄生蠅及其他天敵，(2)用人工繁殖有效之天敵，詳細情形，待另文討論之。茲將江浙一帶所發現害桑蛾類之天敵錄后，(第二表)以供考攷。

第二表：江浙已發現害桑蛾類之天敵

天敵	種類	寄生	主分	佈
Ichneumonidae				
1.	<i>Epiurus nankingensis</i> uchida	桑蟻桑螟(幼蟲)	杭州，吳興，南京，嘉興，海鹽，新昌，紹興，嵊縣。	
2.	<i>Epiurus meneciana</i> uchida	桑蟻(幼蟲)	無錫，南京，新昌，嵊縣。	
3.	<i>Pimpla luctuosa</i> smith.	野蠶(幼蟲)	吳興，	
4.	<i>Xanthopimpla punctata</i> Fabr.	桑蟻(蛹)	杭州，無錫。	
5.	<i>Charitopimpla sagrae</i> Voll	黑翅基囊蟲(幼蟲)	杭州，紹興。	
6.	<i>Ophion luteus</i> Linne	白毛蟲(蛹)	杭州，嘉興，無錫，黃岩。	
7.	<i>Henicospilus lineatus</i> Cameron	夜蛾(蛹)	杭州，嘉興，溫州，	

8. Mesochorus nigristenomatiens uehida	(二寄) Rhogas japonicus Ash	無錫
9. Mesochorus fascialis Bridg	(二寄) Apanteles sugae Watan.	杭州
10. Metopius rufus Cameron	逆紋夜盜蛾	杭州，天目山。
11. Metopius dissectorius Panzer	白毛虫(蛹)	嘉興，無錫。
12. Goryphus longicornis Ishida	黑翅基囊虫(幼虫)	杭州，無錫。
Braconidae		
1. Macrocentrus obdormalis Fabr.	桑螟(幼虫)	杭州，無錫，嘉興。
2. Macrocentrus philippinensis Ash.	桑螟(幼虫)	杭州，無錫，嘉興。
3. Macrocentrus japonicus Watanabe	桑螟(幼虫)	杭州，無錫。
4. Meterus japonicus Ash.	桑螟，紅腹燈蛾(幼虫)	杭州，無錫。
5. Phanerotoma philippinensis Ash.	桑螟(幼虫)	杭州，無錫。
6. Rhogas japonicus Ash.	桑尺蠖(幼虫)	杭州，嘉興，吳江，蘇州，無錫。
7. Apanteles heterusiae Wilkinson	桑螟(幼虫)	桐鄉，杭州，無錫，吳江。
8. Apanteles femoratus Ash.	桑毛虫(幼虫)	嘉興，杭州。
9. Apanteles sp.	人紋燈蛾(幼虫)	杭州
10. Cedria paradora Wilkinson	桑螟(幼虫)	杭州，無錫，嘉興，臨安，於

潛，長興，諸暨，義烏。

Chalcididae

1. *Brachymeria obscurata* Walker

桑蟻，桑螟，人紋燈蛾，黃捲葉虫，桑毛虫，野蠶，桑尺蠖(幼虫)

杭州，無錫，嘉興，長興，南京，南通，海甯，黃岩。

2. *Brachymeria euploaeae* Westw.

桑螟桑蟻(蛹)

杭州；無錫。

Encyrtidae

1. *Ooencyrtus* sp.

桑蟻(卵)

杭州，無錫，嵊縣。

Pteromalidae

1. *Eupteormalus* sp.

白毛虫

杭州，

2. *Dibrachys cavus* Wk.

(二寄) *Macrocentrus philippinensis* Ash.

杭州，無錫。

3. *Elasmus philippinensis* Ash

桑螟(蛹)

Eulophidae

1. *Sympiesis* sp.

桑螟桑蟻(蛹)

杭州，無錫。

2. *Sympiesis* sp.

(二寄) *Rhogas japonicus* Ash.

無錫。

3. *Sympiesis* sp.

(二寄) *Zenillia roseanae*

杭州。

Entedontidae

1. Pleurotropis sp.

2. Pleurotropis sp.

3. Pleurotropis sp.

Tetrastichidae

1. Tetrastichus aygari Roh.

2. Tetrastichus sp.

Trichogrammidae

1. Trichogramma evanescens westw.

Ceraphranidae

1. Calliocras sp.

2. Calliocras sp.

B. B.

(二寄) Rhogas japonicus Ash. Elasmus philippinensis Ash.

(二寄) Trichdyga sorbillans Wied.

(二寄) Cedria paradora Wilk

桑螟桑蟥(蛹)

桑蟥桑螟桑毛虫(蛹)

白毛虫, 桑尺蠖(卵)

桑尺蠖(卵)

(二寄) Macrocentrus philippinensis Ash.

杭州, 無錫。

杭州, 無錫。

杭州

南京, 無錫。

杭州

無錫

無錫



Scelionidae

1. Telenomus sp.

桑蟻(卵)

杭州，無錫，南京，吳江，吳興，長興，海甯，味縣，崇德，嘉興。

2. Telenomus sp.

人紋燈蛾(卵)

杭州，無錫。

3. Telenomus abnormis Cwfd.

桑毛虫(卵)

無錫

4. Telenomus sp.

野蠶(卵)

杭州，吳江，無錫。

5. Telenomus sp.

桑尺蠖(卵)

吳興

Tachinidae

1. plagia elata Mieg.

桑毛蠅(幼蟲)

無錫，杭州。

2. Trichogyga sorbillans wied.

桑蟻桑尺蠖野蠶(幼蟲)

南京，杭州，餘杭，海甯。

3. zenillia roseanae B.B.

桑蟻(幼蟲)

杭州

三、重要害桑蛾類各論

1. 桑蟻 *Rondotia mengiana* Moore

異名(學名) *Rondotia lurida* Fitsem.

(中名) 白蠶，松花蠶，洋白蠶，白蟻，野蠶，桑蠶。

分科 家蠶蛾科 *Bombycidae*

分佈 此虫為東亞原產，分佈於我國及朝鮮，我國境內，如江，浙，皖，鄂，粵，均有踪跡而尤以太湖沿岸為最盛。如江蘇之無錫，蘇州，吳江，各縣，及浙江之杭嘉湖各屬，為

害最烈，近年漸蔓延及揚子江北岸，及錢塘江之南岸。在蘇省產桑各縣，如吳江，蘇州，無錫，常州，宜興，金壇，溧陽，丹陽，鎮江，江甯，句容，江陰，及江北之靖江，均發現桑蟻爲害。在浙省如吳興，長興，杭州，德清，崇德，桐鄉，海甯，嘉興，嘉善，海鹽，平湖，武康，餘杭，富陽，諸暨，於潛，昌化，嵊縣，臨安，新登，蕭山，江山，桐廬，紹興，甯波，蘭谿，湯溪，及新昌等縣，均有其害。安徽之安慶，廣東之廣州，湖北之宜昌，亦均有發現。

形態 (成虫) 體被黃鱗毛，頭小淡黃。在胸背有黃褐長毛，產越冬卵母蛾之腹下，更有棕黑毛。雌蛾體長10耗，展翅35耗，雄蛾體長8耗，展翅27耗。觸角羽狀，褐色，25節，除基部二節，及末節外，其他各節均有一對羽狀毛，毛上更生細毛，雌蛾之觸角，羽毛較短，故覺狹長，雄蛾之觸角，羽毛較長，乃覺闊短。複眼黑褐，球狀。翅黃色，三角形，前翅前緣，近翅端稍屈曲成弧狀，外緣之上部，與翅端相近處，特陷入呈凹弧狀，在第三中脈(M3) (C<sub>2</sub>) 間，亦凹入，翅刺黃褐長約1.2耗，前翅有黑浪紋二條，橫過全翅，一條近外緣，一條近翅基，二條之間，在橫脈上有新月形黑斑，後翅亦有二條黑紋，在翅基散佈濃黑點，前翅外緣，及後緣肛角附近，有黑緣縷，雄蛾之緣毛較深，後翅後緣及肛角，均有黑色長緣縷。足灰黃色有淡黃短毛，其雌雄蛾之區別有下列數點：

第三表：桑蟻成蟲雌雄之區別

雌	雄
---	---

觸角	羽毛短呈狹長羽狀
體形	肥大
腹部	腹部膨大越冬卵母蛾腹下有棕黑色毛
尾部	下垂
翅色	淡黃
	羽毛長呈闊羽狀
	瘦小
	腹細小腹下無棕黑色毛
	上舉
	深黃

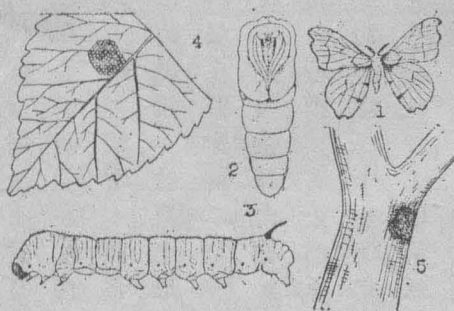
(卵) 卵扁平，長圓形，一端較尖，中央陷入，表面密佈多角形突起及纖毛，初產之卵，呈乳白色，半透明，至孵化前現粉紅色，越冬卵初產時：黃白後變褐色，卵長徑通常 0.7 耗，短徑約 0.6 耗，高徑約 0.3 耗。其卵塊有二種；分有蓋與無蓋，有蓋者，生於桑枝上，為越冬卵塊，塊近圓形，初呈棕褐，後變灰褐，大者長可達 1.5 耗，寬 1.0 耗，小者僅 0.5 耗，無蓋卵塊，多產於桑葉上，卵二端相接成行，每行多至十四粒，少者六七粒，中央突起處多至七八層，外緣僅一二層，並列卵行，多可十餘行，少僅三四行者亦有之。

(幼虫) 幼虫長筒形，頭棕黑，胸節十二節，前三節各有胸足一對，環節肥大，第六至第九節，各有腹足一對，第十一節中央有一尾角，尾節下面，具尾足一對，胸節各節，均有縐紋，中間有黑斑，至老熟時斑色即退。氣孔九對，第一對在第一節，第四節至第十一節，各具一對第一節第十節及第十一節之三對氣孔，較其他各節為大，幼虫在初孵化時，體灰白，有細毛，頭為黑色，第一次脫皮後，頭部與體均着白粉，體隱綠色，第三次脫皮後，體着淡黃粉，第四次脫皮後，體粉更黃，頭亦黃色，成熟時作透明狀，體長 21 耗，重約 30 耗。

(蛹) 蛹潔白色，長圓筒形，頭部有二褐點，即複眼所在之處。氣孔六對，足翅觸角均顯

示於外，背部各環節凹陷甚深。雌者肥大，長10—15耗，橫徑3.5—5耗，重0.11—0.13克；雄者較小，長8—10.5耗，橫徑2.5—4耗，重0.09—1克。繭淡黃長圓形，組織粗鬆，雌繭較大，長12—16耗，橫徑6.5—9耗，色淡；雄者較小，長10—11.5耗，橫徑5.5—8耗，色深。空繭之重量甚輕，平均雄者5.2耗，雌者7.6耗。其絲之外形，頗與家蠶相似，長約77米突，直徑12—19 $\mu$ ，強度3.5克，不及家蠶，伸度16.6%較家蠶絲大。

第一圖 桑蠶 1.成虫(♂) 2.蛹 3.幼虫  
4.非越冬卵塊 5.越冬卵塊(祝汝佐原圖)



生活史及習性 桑蠶有一化性二化性及三化性之別，各

化因受天氣及環境之影響，常有變易，但均以卵越冬，其越冬卵塊多產於桑之分枝上有圓形毛蓋，及母蛾腹下棕黑毛構成之，因尾部在上磨擦，故蓋面平滑，而堅實，初呈棕黑，日久變灰褐與桑枝皮色極相似借此可矇混天敵之目。因卵塊有蓋之庇護，以禦寒氣與雨水得安然越冬。越冬卵至翌年六月中旬孵化，越冬經過日期視化性而異，一化性自七月中旬至翌年六月中旬，經過十一個月，二化性自八月下旬至次年六月中旬，經過九個半月，三化性自十月中旬至次年六月中旬，則八閱月。非越冬卵祇二化性及三化性有之，產於葉上

，乳白色而無蓋，排列整齊，無毛雜其間，卵期普通約30.5日左右。孵化時刻以清晨9—9時為多。幼虫期共脫皮五次，每脫皮前體膨大而緊漲，粉粒脫落，呈透明狀，不食不動，以尾足緊附葉上，脫時先由第一胸節與頭部分裂，後體向前移動，舊皮向後脫縮一處，粘於葉



上，頭部之皮，亦同時脫去。全幼虫期之經過，各化稍有差異，第一化平均20日，第二化22日，第三化20日，氣溫適宜，經過之日數為短，過高或過低，則發育較遲，經過日數亦延長。幼虫初孵化時，口吐細絲下垂，隨風飄蕩，傳至他株葉上，廣佈甚速，故在桑枝下部之越冬卵，孵化後若附近有葉可食，則行近葉柄，轉上葉片，無葉時則吐絲遠揚，以達葉上，初化幼虫，在葉下面食害葉肉，幼虫長大，於早晚時多行走於葉面取食，至日中即伏葉反面，以避日光，被害輕者，滿葉穿孔，重者全株之葉黃枯如麻。幼虫老熟後，即在其最後所食之葉上，結繭化蛹，結繭之地位，在葉背為多，枝幹上亦有之。蛹期經過17日，視各化氣溫而異。蛹在羽化前二日，蛹之翅芽部已隱現黃色，翅上黑紋亦已顯明，若為越冬卵母蛾之蛹，則腹下亦同時顯出棕黑，腹部各節各有一紋，各節黑紋間仍為白色，迨內部成熟，乃頂破蛹殼羽化而出。成虫羽化時刻，以上午9—10時為多。羽化後經三小時，即行交尾。交尾時間，普通約一時二十分，交尾時刻在中午十二時前後，尤以上午十一時至下午三時之間為最盛。但在第一化時，因氣溫過高，正午交尾較少，以上午九時左右為多。交尾後隔二小時，乃開始產卵，產卵時刻以上午十時前下午三時後為多；產卵數非越冬卵較多，約三百粒上下，越冬卵數祇及其半。蛾稍有慕光性，在日中飛翔力較弱，僅能在桑株上飛行，至傍晚飛翔力乃強，其壽命各化不同，雌雄亦異，普通溫度愈高，壽命愈短，雄者比雌者較長，越冬卵母蛾又比非越冬卵母蛾略長。第一二化蛾壽命，約五日，第三化蛾可旬日左右。

桑蠶第一化發生之期，通與家蠶之夏蠶同時，十八年在無錫之越冬卵塊，最早者於六月十七日孵化，最遲者七月九日尚有孵化。第二化與秋蠶期近，在八月上旬盛行孵化。第三化

與晚秋蠶同時，以九月中旬孵化最盛。其一年之經過情形，詳見第四表。

第四表：桑蠶之生活經過(1929·無錫)

代別	時代	最早日期	最盛日期	最遲日期	經過日數
第一化	幼虫	六月十七日	VI·下旬	七月九日	20.7
	蛹	七月七日	VII·中旬	七月廿七日	6.0
	蛾	七月十三日	VII·下旬	八月一日	1.0
第二化	幼虫	七月十七日	VII·下旬	八月二日	非越冬 9.2 越冬 337.7
	蛹	八月十六日	VIII·下旬	八月十三日	22.4
	蛾	八月廿一日	IX·上旬	九月二日	7.0
第三化	幼虫	八月廿五日	IX·上旬	九月十二日	1.0
	蛹	九月八日	IX·中旬	九月廿三日	非越冬 11.7 越冬 285.8
	蛾	九月廿八日	X·上旬	十月八日	29.3
第三化	幼虫	十月九日	X·下旬	十一月十二日	17.0
	蛹	十月十四日	X·下旬	十二月二日	1.0
	蛾	十月十四日	X·下旬	十二月四日	293.4

防治法：

1. 刮除卵塊：於冬季農閒時，用蠟耙刮除桑株上之越冬卵塊，在夏季宜按時摘去葉上之非越冬卵塊。

2. 噴射巴豆乳劑：在桑蟻發現後，速用巴豆乳劑噴殺。

3. 摘葉：春桑剪枝時，宜同時摘去枝上殘葉，以斷第一化初孵幼蟲之食料，在桑蟻幼蟲最劇之區，可摘去全圍之健全葉，以絕其食料，使不能成熟而死。

4. 捕蛾：用捕虫網或手，在桑株間捕捉飛蛾。

5. 摘繭：當各化結繭之期摘去葉上或枝幹上之繭。

6. 保護天敵：桑蟻天敵已發現者卵寄生蜂二種：1. 長腹卵蜂 (*Telenomus* sp.)，2. 短腹卵蜂 (*Ooencyrtus* sp.)，幼虫寄生蜂二種：1. 白蠶姬蜂 (*Epiurus menciata* Nehida)，2. 南京姬蜂 (*Epiurus nanringensis* uchida)，蛹之寄生蜂四種：1. 大腿蜂 (*Brachymeria obscurata* wk)，2. 金小蜂 (*Sympiesis* sp.)，3. 大角小蜂 (*Tetrastichus*)，4. 黑角小蜂 (*Tetrastichus aygari* Roh)，尚有寄生蠅一種 *Tricholyga sorbillans* wied。

## 2. 野蠶 *Theophila mandarina* moore

異名(學名) *Bombyx mandarina* moore ; *Bombyx mori mandarina* moore . *theophila* (*Bombyx*) *mandarina* moore

### 分科 家蠶蛾科 *Bombycidae*

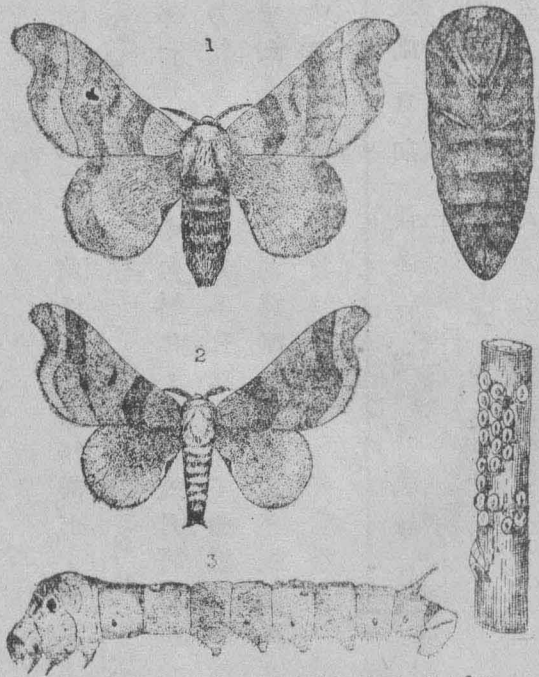
分佈 我國江，浙，皖，山東，東三省，及日本，朝鮮，台灣，均有其分佈。在江蘇之南京，句容，鎮江，丹陽，宜興，溧陽，蘇州，吳江，江陰，及浙江之杭州，平湖，嘉興，

長興，武康，德清，海甯，海鹽，紹興，嵊縣，蘭谿，湯溪，諸暨等處蔓延頗盛。

形態 (成虫) 雌虫體灰褐，頭小複眼黑色圓形，觸角灰褐，羽狀。前翅略呈三角形，前角尖銳，外緣上部有一缺陷，緣邊色深，後角圓形，翅之中央，橫脈上有一新月形棕褐紋，近外緣有一斜行之暗褐亞緣帶，由前緣下達後緣，帶之內邊為直綫，外邊為弧狀紋；後翅略圓，色較前翅為濃，呈棕褐色，中央有一暗褐闊帶，在反面尤顯明，內緣具白紋二。腹部膨大，尾端下垂，體被灰黃鱗毛，體長20耗，展翅35耗，雄虫色較深且帶黃褐，腹部細小，尾端向上舉起，體長15耗，展翅35耗。

(卵) 扁平圓形，中央稍凹陷，初產時黃白繼變灰色，長1.2耗，幅0.94耗。

(幼虫) 初孵化時體灰黑，滿佈長毛，體長2.5耗，至二三齡時：體色漸變暗褐，胸腹斑紋顯明，四五齡時，體色似桑枝，成長幼虫呈褐色，頭小，第二三兩節膨大，第二節背固有黑紋一對，其周圍作赤色，第三節有濃色圓形紋一對，第五節有赤褐馬蹄紋二個，第八節具淡褐圓紋一對。及白點數個，第十一節上有肉角一個，氣門灰褐，周圍黑色，居第一及第四至第十一各節，體長約40



第二圖 野蠶 1. 成虫(♀), 2. 成虫(♂), 3. 幼虫, 4. 蛹, 5. 越冬卵。(祝汝佐原圖)



—65耗，視成熟之齡期而異。

(蛹)暗紫褐，紡錘形，肥大，腹部環節清楚，長23耗。繭淡黃，長橢圓形，長16—17耗，重30—73耗，其絲頗似家蠶絲，絲長150—210米突，直徑25U，強度89克，伸度8—12%。

生活史及習性一年發生四化以卵越冬、第一化於四月中旬孵化，至四五月間乃第一化為害最烈之時，第二化於六月中旬發見，六七月間為害最盛，第三化在七月下旬孵化，八月中旬老熟化蛹；第四化在九月初孵化，至九月中旬為害最烈。其詳細情形可見第五表

第五表：野蠶之生活經過(1930—31.無錫)

代別	時代	最早日期	最盛日期	最遲日期	經過日數
第一化	幼蟲	四月十八日	四月下旬	六月上旬	27.1
	蛹	五月十一日	五月下旬	六月下旬	22.0
第二化	幼蟲	六月二日	六月中旬	七月中旬	58.8
	蛾	六月一日	六月中旬	七月上旬	5.5
第二化	幼蟲	六月十三日	六月下旬	七月中旬	8.7
	蛹	七月四日	七月中旬	八月上旬	14.9
第二化	蛾	七月十八日	七月下旬	八月中旬	12.1
	卵	七月十九日	七月下旬	八月下旬	3.2
					7.8
					35.2

野蠶成蟲具暮光性，飛翔力強，雌雄蛾交尾後，經一二小時即產卵，一二三化之化多產葉背，四化之越冬卵，則產於枝幹，一雌所產之卵，平均約三百粒。卵經七至十四日孵化，時刻多在上午6—9時間。幼蟲經四次或五次脫皮而成熟，乃吐絲結黃繭於被害葉上，蛹化其中，結繭之處，多在枝頂嫩葉內，其初孵化之幼蟲，均羣集葉之下面，日夜取食，及至成長，各個離散，晝間靜伏枝幹或葉裏，入夜登葉為害，被害之葉，宛如刀切，僅留主脈而已，每老熟之幼蟲可食淨葉10克。

防治法

1. 成蟲有暮光性，可用燈火誘殺之。
2. 初孵化之幼蟲，喜羣集葉面，噴石油乳劑可殺之。

第四化				第三化			
卵	蛾	蛹	幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲
十月十四日	十月十四日	九月廿一日	九月一日	八月廿三日	八月十九日	八月七日	七月廿六日
十一月上旬	十一月上旬	九月下旬	九月上旬	八月下旬	八月下旬	八月中旬	八月上旬
次年五月中旬	十二月下旬	十一月下旬	十月下旬	十月下旬	九月下旬	九月中旬	九月上旬
160.0	15.5	44.4	22.7	10.0	4.0	13.4	14.4
	218.1					38.8	

3. 捕捉成熟幼蟲。
4. 按時採摘枝頂摺葉中之繭，以殺其蛹。
5. 冬季刮除枝上之越冬卵。
6. 保護天敵：野蠶天敵，有寄生於卵之長腹卵蜂，（*Telenomus* sp.）寄生幼蟲之瘤姬蜂（*Pimpla luctosa* Smith），寄生蛹期之大腿蜂 *Brachymeria obscurata* wk.，尚有寄生蠅一種 *Trichodyga sorbillans* wied 亦寄生於幼蟲期，至野蠶結繭後，乃破繭而出。

三、桑螟 *Margaronia pyloalis* walker

異名（學名）*Glyphodes pyloalis* walk；*Glyphodes sypbaris* Butler.

（中名）油蟲

分科 螟蛾科 *pyralidae*

分佈 桑螟為東亞產，中國，日本，印度，錫蘭，緬甸，等均有發生，我國產桑區域，幾無不有其蹤跡，如江蘇之無錫，蘇州，吳江，南京，鎮江，丹陽，溧陽，宜興，江陰，靖江。浙江之嘉興，桐鄉，杭州，海甯，海鹽，平湖，崇德，嘉善，德清，吳興，長興，富陽，蕭山，餘杭，於潛，臨安，昌化，及廣東產桑各地，均有發現。本年在江蘇之無錫，吳江及浙江杭嘉二屬，為害尤烈。

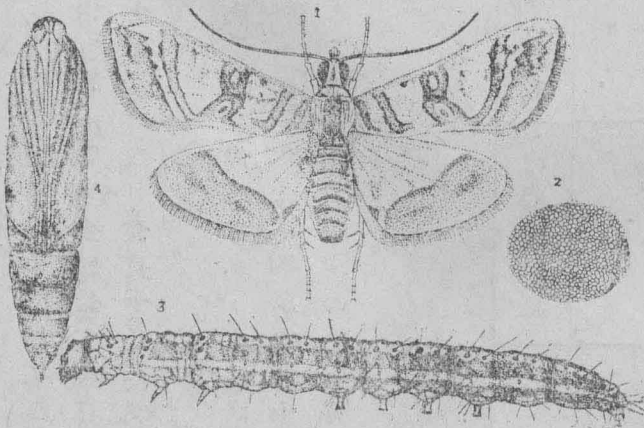
形態（成蟲）頭白色而短小，複眼卵形黑色，單眼橢圓形，觸角灰白鞭狀，胸背中央暗褐，二側覆有白鱗片。前翅附着白色及棕褐鱗片，形成各種色帶，沿前緣者甚狹，色亦淡，沿外緣者寬而深，翅中央有一棕帶，其下端有一圓形之白孔，中有褐點，近外緣帶有一較狹

之褐帶，其下端與中央帶相接，與外緣帶相隔僅一綫，近翅基有二斜行之帶，近前緣在此帶與中央帶之間，有一褐點後翅大部分作白色，其接近於外緣部分，則有寬大之暗褐帶，在內緣接近肛角處，有一小黑紋。腹背暗褐，腹下白色，雄者尾尖白色，雌者暗褐而粗，體長約10耗，展翅20耗。

(卵) 淡綠色，不規則扁平形，表面若龜甲狀，有反光，直徑0.7耗。

(幼虫) 幼蟲初孵蛹時，體長一耗，有淡綠光澤遍體具毛，迨四次脫皮後，頭作淡黃，胸腹部亞背綫上圓形線突起增大，且有深綠之背綫，各節有側黑點一對，第一至第三節亞背綫黑點一對，居側黑綫之上，第四至第十二節各二對，與側黑點呈鼎足勢，在第二至三節側黑點下各具一小點，第一節側黑點下，有並列三小黑點，尚有數小點分佈其周圍，每黑點上，有一或二毛，氣門位於側黑點下，灰黃色，居第一及四至十一各節，老熟時呈緋紅，幼蟲平均長度23.5耗，老熟時僅19耗上下。

(蛹) 蛹紡錘形，黃褐色，眼部黑褐，各胸節中央有一隆起之縱脊，前翅尖端達第四腹節之後緣，觸角及足之先端，暗褐達第五腹節，在胸背及第一至第四腹節背面，有明顯之橫皺紋，第五及第六腹節之腹面，又存一



第三圖：桑螟1.成蟲2.卵3.幼蟲4.蛹



對幼蟲時代之腳跡，尾端有黑褐尾刺，刺末具數個錨狀鈎，氣門暗褐橢圓形。雌蛹之腹部較雄者肥大，構造亦異，雌蛹於第八腹節腹面中央有細小之黑褐縱溝，即雌生殖器官所在，雄蛹於第九腹節腹面中央有圓形隆起物，其中央有縱溝，即雄生殖器官所在，體長平均12耗，體幅2.78耗。

生活史及習性 桑螟發生之化次，以所在地之氣候及其他情形不同而各異，在江浙情形之下，普通一年五化，以幼蟲越冬，第一化蛹發現最早之日期，在一九三一年為四月十三日，其幼蟲為害桑葉之時，第一化在六月中旬，二化七月下旬，三八月化下旬，四化十月月上旬，五化十月下旬，其經過時間之長短，詳見第六表。

第六表：桑螟各化之經過(1932—1933無錫)

第二化	第一化		幼蟲	蛾	蛹	化次	時代	最早日期	最盛日期	經過日數	總經過日數
	卵	蛾									
蛾	幼	蛾	幼蟲	蛾	蛹						
七月二日	六月廿七日	六月四日	六月七日	五月十日	四月十三日						
七月中旬	七月上旬	六月上旬	六月中旬	五月中旬	五月中旬						
4.6	5.8	5.0	16.0	5.4	13.7						
27.4				38.4							

成蟲活動時間，每在夜間，日中常靜止於桑葉繁密之葉裏，其羽化每在午後九時，至次晨三時前，羽化後平均約經十六小時，即行交尾，交尾時間之最短者，三十三分，最久者可

第五化				第四化				第三化					
幼虫	卵	蛾	蛹	幼虫	卵	蛾	蛹	幼虫	卵	蛾	蛹	幼虫	卵
十月八日	十月一日	九月廿八日	九月十九日	九月一日	八月廿八日	八月廿五日	八月十九日	八月七日	八月二日	七月卅一日	七月廿四日	七月九日	七月六日
十月下旬	十月上旬	十月上旬	九月下旬	十月上旬	九月下旬	九月下旬	九月中旬	八月下旬	八月中旬	八月中旬	八月上旬	七月下旬	七月中旬
240.0	5.7	10.4	9.8	19.0	4.6	6.8	7.5	12.5	3.5	3.5	7.6	15.0	3.4
		259.0				33.2				25.1			

五十四分，平均四十三分。交尾後即產卵，卵大多產於葉之反面，沿主脈之二側，產卵時間，大多在下午六時至次晨八時之間，產卵最多者可三百五十三粒，最少者五十三粒，平均為一百七十九粒。卵經三日孵化，孵化時間，均在上午八時。初孵化之幼蟲，常集食於葉脈二側，能吐絲，不甚活潑，為害桑葉之程度極微，僅於葉脈間取食葉肉，迨至二齡以後，則常見其將葉片捲摺或二葉重疊而綴以網絲，潛伏於葉捲內，而蝕害捲中之葉，往往將葉肉蝕盡，僅存外層表皮。幼蟲期共脫皮四次而老熟，老熟幼蟲即在被害葉內營薄繭，化蛹其中。在化蛹之先，呈淡綠或微帶淡紅色，再經過一日許，即蛹化，越冬之老熟幼蟲，並不在葉部營繭，乃隱匿於樹枝皮間隙或蛀孔中管繭而越冬，迨至次年五月中旬，始行蛹化，幼蟲越冬最早為九月中旬，最遲為十二月中旬。

## 防治法

1. 束草：在雙十節前，即須舉行，附近住宅之桑田，於第四五化時特多，行此法誘殺最有效，專殺桑螟一蟲，明年四月中旬解草，尚不嫌遲。
2. 清潔桑田：落葉枯枝內，常有桑螟幼虫及蛹，宜勤於掃除，與剪去枯枝。
3. 摘葉：在夏季可摘去被害葉，以殺幼虫及蛹，在九十月間，即將葉完全採去，可除不少將越冬之幼虫。

4. 燈光誘殺：桑螟具慕光性，對燈火誘殺，頗為有效。

5. 保護天敵：桑螟之天敵，已發現多種，其重要者如幼虫之寄生蜂：1. *Epiurus nankinge-*

*nesis* Uchida, 2. *Macrocentrus abdominalis* Fab., 3. *Macrocentrus Japonicus watan*, 4. *Macrocentrus Philipp-*

inensis Ash; 5. Meterous Japonicus Ash; 6. Phanerotoma Philippinensis Ash; 7. Apanteles heterusiae wilk; 8. Cedria paradoxa wilk; 蠅之寄生蜂 9. Brachymerla Obscurata Walk, 10 Brachymeria euplocae Westw 11 Tetrastichus Ayyari Roh, 12 Xanthopimpia Punctata Fabr, 13 Elasmus Philipp inensis Ash, 14 Symptesis Sp; 及寄生蠅 zenilia Roseanae B, B.

#### 4. 桑尺蠖 *Hemerophila atrilineata* Butler

異名(學名) *Hemerophila brunneria* Herz

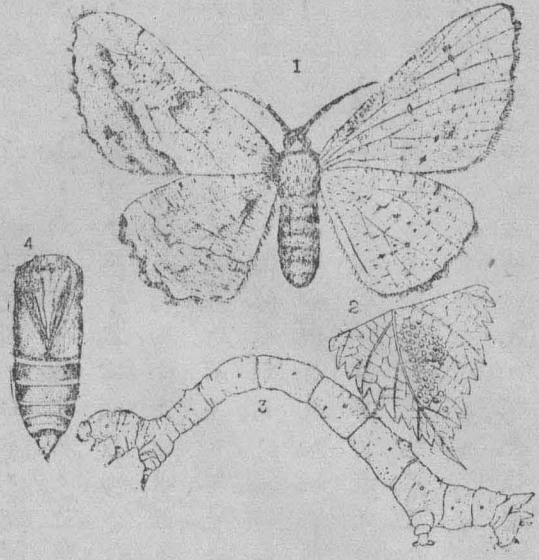
(中名) 桑搭，寸心蟲，桑造橋蟲，桑攀。

公佈 桑尺蠖在我國，日本，朝鮮，均有發現，江浙二省，及華西各地，均有其蹤跡。浙江之杭，嘉，湖，甯，紹各屬，江蘇之無錫，宜興，常州，溧陽，吳縣，吳江，鎮江，丹陽，句容，南京，歷年爲害頗烈。

形態(成蟲) 頭灰而細小，複眼黑色，圓形，觸角暗褐，雄者羽狀，雌者絲狀，前翅灰褐，外緣作不規則之齒狀，有灰褐緣毛，翅中央部灰褐，內外二邊有二條屈曲之暗黑細斜線，外緣自後緣中央向前緣角斜行，先端屈曲如齒形，直到前緣，內緣與外緣略平行，外緣上方及翅基濃褐，其他部分概有黑褐短紋散佈；後翅近三角形，外緣作波狀，有灰褐緣毛，與外緣並行，有一條黑橫線，外方作濃褐。足暗褐，中足脛節有小刺一對，後足脛節有小刺二對，腹部與翅同色，近胸各節，色較濃，雌蛾色略淡。雄體長18耗，展翅45耗，雌體長20耗，展翅47耗。

(卵) 卵初產時綠色，孵化後變暗紫，形橢圓而扁平，長徑0.8耗，橫徑0.5耗。





第四圖：桑尺蠖 1. 成蟲，2. 卵，  
3. 幼蟲，4. 蛹 (祝汝佐原圖)

旬孵化；第二化於六月下旬化蛾產卵，七月上旬孵化；第三化於八月上旬化蛾產卵，中旬孵化；第四化於九月中旬化蛾產卵，下旬孵化，十一月月上旬開始蟄伏，至翌年三四月之交；即行活動，其一年經過如下。(第七表)

第七表：桑尺蠖之生活經過(1929.無錫)

次	化	時代	最早日期	最盛日期	最遲日期	經過日數	總經過日數
蛹			四月廿四日	四月下旬	六月五日	16.8	

(幼蟲) 頭部褐色而扁平，體部圓筒形，入後增大，初化時呈綠褐，後變灰褐，與桑枝同色，體各節之後緣稍隆起，第四節及八節背面近後緣各有一長形突起，背面散佈小黑點，氣門黃赤，周圍黑色，第一二三各節各有胸足一對，第九，及第十二節，各有腹足一對，成熟幼蟲體長52耗。

(蛹) 紫褐，圓筒形，有光澤，尾端尖，體長19耗，蘭灰褐而粗薄。

生活史及習性 一年發生四化，以第四化之幼蟲越冬，第一化於五月中旬化蛾產卵，下

雌雄蛾經交尾後，即產卵，卵多產於枝頂附近嫩葉之反面，卵粒羣集一處，一葉上多至五百餘粒，一雌蛾能產一千卵內外。卵經一週左右即孵化，凡第一日所產之卵，多不能孵化

第一化				第二化				第三化				第四化			
幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲	卵	蛾	蛹
五月十二日	五月十八日	五月廿五日	五月廿八日	六月十八日	六月廿八日	六月三十日	七月五日	七月三十日	八月七日	八月八日	八月十三日	八月廿一日	九月十日	九月十二日	九月廿日
五月中句	五月中句	五月下旬	五月中句	六月中句	六月下旬	六月下旬	七月上句	七月下旬	八月上句	八月上句	八月上句	九月上句	九月中句	九月中句	九月下旬
六月十三日	六月十八日	七月一日	七月十日	七月十九日	七月廿一日	八月十三日	八月廿二日	八月廿八日	八月三十日	九月十三日	十月四日	十月廿一日	十月廿一日	十月卅一日	翌年五月下旬
9.6	5	27.5	9.7	7.7	5.8	18.4	8.1	6.2	4.6	18.3	10.7	9.9	9.9	220.0	
58.9			31.6				37.2				280.5				

，第二日所產者，孵化最多。幼蟲初孵化時，多在葉上屈背而行，靜止之時，宛若直立葉面，幼蟲先食葉緣組織，僅留表皮，長大後沿葉緣向內侵蝕，呈大缺口，頗似剪割之形，幼蟲取食，善先食嫩葉，漸及下方，在二三齡時，晝間為害較盛，至成長時，常在夜間出食，日中靜息於蔭處，或根際，腹足附着於枝幹之上，口吐細絲一條，繫於枝上，依枝斜立，狀似小枝，其體與枝所成之角，視齡期而不同，幼蟲愈大，則角愈小，脫皮時食慾減少，角反大，越冬時伏枝上無角。越冬幼蟲以第四化之第四齡者為多，至十一月初即蟄伏枝裂隙間，不食不動，倘過晴暖之日，則亦能行動，明年三四月交開始活動，正值桑芽發放之期，幼蟲屈其頭部，向芽之中央取食，僅留苞皮，被害烈時，全株之芽殆盡，幼蟲經過五次脫皮，即老熟，乃擇地化蛹，普通多在枝幹裂隙間，或根際土面，結灰褐粗繭，化蛹其中。蛹經一旬左右化蛾，羽化時刻以晚間為多，羽化後不久即交尾，交尾時刻多在夜間十二時後，次日產卵。蛾有暮光性，每在夜間飛翔，日中隱伏葉叢間，能生活至一週左右。

## 防治法

1. 燈火誘殺成蟲。
2. 束草誘殺越冬幼蟲，束草時間至遲在十月上旬，解草須在次年三月前。
3. 清潔桑田：冬季清除桑地，落葉雜草及有裂隙之枯枝，以去潛伏之越冬幼蟲。
4. 採卵：卵多羣集枝頂葉之反面，在產卵期入園覓之。
5. 幼蟲成熟時受驚即落，可入園振動樹枝，俟其落下捕殺，至春芽發放期捕捉尤便。
6. 保護天敵：桑尺蠖天敵有寄生幼蟲體內之擬蚊小菌蜂，*Rhogas Japonicus* Ashm. 及寄生



蠅 *Trichdyga Sorbillans* wied; 寄生於卵之蜂有二種 (1) *Telenomus* sp 及 (2) *Calliceras* sp.

五、桑毛蟲 *Arctornis Chrysoorrhoea* Linne

異名(學名) *Bombyx auriflua* Fabr; *Porthesia auriflua* Fabr; *Leucoma Similis* Füssli;

*Porthesia similis* Füssli; *Bombyx chrysoorrhoea* Linne; *Porthesia chrysoorrhoea* Linne

(中名) 金毛蟲，白粉毒蛾。

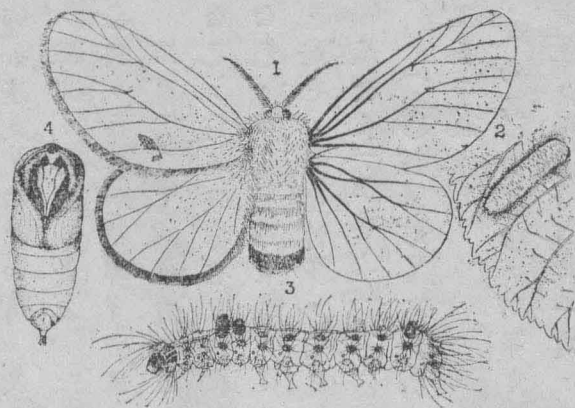
分佈 此蟲分佈於歐亞各地，在亞洲者，如日本，朝鮮，及中國。我國北部如東三省，南部如廣東，西部四川，及貴州，中部如江蘇，安徽，浙江均有之。江蘇之南京，鎮江，無錫，蘇州，吳江，宜興，江陰，浙江之杭州，吳興，長興，臨安，於潛，昌化，富陽，新登，嘉興，嘉善，桐鄉，崇德，海甯，武康，嵊縣，新昌，諸暨，蕭山，皆有發現。

形態(成蟲) 雌雄體均白色，複眼黑色圓形，觸角淡褐，羽狀，雌較為狹長。前後二翅同為白色，前翅後緣有黑褐紋，前緣內面有黑褐帶，後緣密生白緣毛，後翅無紋，白緣毛長。足白色，中足脛節末端，後足脛節中央及末端，各有小刺二本。腹部白色，雌大雄小尾端有黃色叢毛，雌者特多，為產卵時蓋蔽卵塊之用，雄者自第三腹節之後，即有黃毛，雜生其中。雌蛾體長138耗，展翅336耗，雄者略小，驗長123耗。

(卵) 扁圓形，灰黃色，中央凹入，直徑約0.4耗排列葉背，蓋有黃毛，卵塊形不一，有呈長帶狀。

(幼蟲) 頭黑褐，胸部背面黃色，第四五兩節特別膨大，背面中央各有二濃黑毛叢生於背突起上，兩者合併在一處，隆起甚高，第一節背面二側，生紅色瘤狀突起，并着生長黑毛，





第五圖：桑毛蟲，1.成蟲，2.卵塊，3.幼蟲，4.蛹 (祝汝佐原圖)

冬，次年三月下旬即開始活動。經過詳情見第八表。(1931無錫)

第二節以下各節各有黑背突起一對，氣門線突起各二對，第二節上突起小，四五，兩節較大，突起上均着生長黑毛，在背突起與側突起之間，孳生白色松枝狀叢毛，宛如白花，氣門線下突起均紅色，生長白毛，腹面成熟時黃色，第九，十，兩節背面中央，各有一黃色圓形突起之孔，能收縮以放射液汁，驗長2.66耗左右。

(蛹)圓筒形棕褐長徑10.5耗，橫徑3.33耗，繭灰白平均長15.56耗。

生活史及習性 一年發生三化，以幼蟲越冬，幼蟲發生之時期適與春夏秋三蠶期相近，越冬幼蟲為害與春蠶期甚近，第一化幼蟲六月初孵化中甸最盛，為害夏葉，第二化幼蟲七月下旬孵化，八月上旬最盛，與秋蠶期相近；第三化幼蟲於九月初孵化為害晚秋蠶之葉，至十月間蟄伏越

第一化	化次	時代	最早日期	最盛日期	最遲日期	經過日數	總經過日數
蛾 蛹			五月十三日	五月下旬	六月八日	17.4	
			五月卅一日	六月上旬	六月廿一日	12.4	
							53.2

第三化				第二化					
幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲	卵	蛾	蛹	幼蟲	卵
九月三日	八月廿八日	八月廿六日	八月十七日	七月廿二日	七月十六日	七月十五日	六月三十日	六月八日	六月一日
九月中旬	九月上旬	九月上旬	八月下旬	八月上旬	七月下旬	七月下旬	七月中旬	六月中旬	六月上旬
次年五月下旬	十月十日	九月三十日	九月廿三日	九月十三日	八月十六日	八月十二日	八月四日	六月廿四日	六月廿七日
254.5	6.0	10.6	9.5	24.3	5.0	9.1	10.9	29.0	5.8
		271.0				41.2			

幼蟲初孵化時，有羣集性，居葉反面，以葉綠組織為食，第三齡後各自移動，取食全葉，僅留葉脈；在春芽發放時幼蟲集芽上食害，致芽枯死。幼蟲體具毒毛，毛遺葉上，家蠶觸之即生黑斑病，觸人體亦生奇痛。幼蟲若受外力之驚動，即吐絲下垂，有物觸其體，則首尾捲縮落地。幼蟲一生脫皮普通凡五次，間有六次或四次者，第三化幼蟲，在二三齡時約十月間，氣溫低降，幼蟲乃擇桑林裂隙間吐絲結繭，蟄伏繭中，繭在初結時，灰白色，甚稀薄，氣溫低降，繭亦漸增厚，待至來年三月下旬，開始出繭活動，再脫皮二三次，乃結繭化蛹。繭灰色質薄，為絲與體毛黏合結成，極與泥土色或桑枝色相近，亦有毒性。化蛹位置，大半

在裂隙間及桑葉上，蛹經二三週左右，即行羽化。羽化時刻，以傍晚為多，日中蛾伏桑葉間，不甚活動，傍晚即出飛翔，有暮光性，羽化不久後即交尾，翌日開始產卵。產卵時刻，多在夜間，每蛾最多產卵六百五十粒，卵多產於桑葉之背，聚集一處，以母蛾腹端之黃毛蓋於卵上，形成黃色卵塊。

此蟲為害植物，除桑樹外，尚有蘋果，桃，梨，櫻，柿，梅，李，及薔薇。

#### 防治法

1. 束草誘殺越冬桑毛蟲幼蟲，束草時間宜在雙十節前，次年三月即需解草。
2. 石油乳劑三十倍液，噴射初孵化幼蟲。
3. 在化蛹期搜尋裂隙及葉內之蛹繭殺之。
4. 燈火誘殺成蟲。
5. 當產卵期，入園摘去黃色卵塊。

6. 保護天敵，桑毛蟲之天敵，有寄生幼蟲體內之寄生蠅 *Plagia elata* Mieg; 小菌蜂 *Aparteles Femoratus* Ash; 寄生於蛹期有寄生蜂二種：大角小蜂 *Tetrastichus* sp 赤金小蜂 *Sympiesis* sp

#### 6. 桑蛀蟲 *Ceratocorema* sp

異名(中名)條割，桑條蟲

#### 分科 亮翅蛾科 *Aegeriidae*

分佈 我國江浙產桑各地均有其分佈，如江蘇之無錫，蘇州，吳江，武進，鎮江，南京，句容，江陰，宜興，浙江之杭州，紹興，海甯，嘉興，嘉善，崇德，桐鄉，吳興，長興，

平湖，蕭山，甯波等處，爲害頗烈。

形態(成蟲)頭黑褐，後沿有白毛，複眼圓形，觸角雄者雙櫛齒狀，雌者鋸齒狀，下唇鬚黃白，向前方伸出，胸部黑褐，近胸之前緣二側，各一黃斑，在翅基附近，色特深，且各有一黃點。及縱走之長黃毛。前翅紫黑，外緣有灰褐緣毛，後翅基部三分之一透明，近外緣處黑褐，脈上有紫黑之鱗片，附近有稀疏之鱗毛，外緣及後緣有灰褐之緣毛，後緣角附近之毛，較長，而色深。足褐色，後足特長，脛節粗而長，在脛節之中部及末端緣內方，各具距一對，長短各一。腹部與胸同色，第一節二側有縱行黃帶各一條，第二第四五各節之後緣，各有橫列黃帶一條，腹面第二至第五各節亦有較狹之淺黃帶，各一條，雄體長13—14耗，展翅23—24耗，雌體長15—16耗，展翅30—31耗。

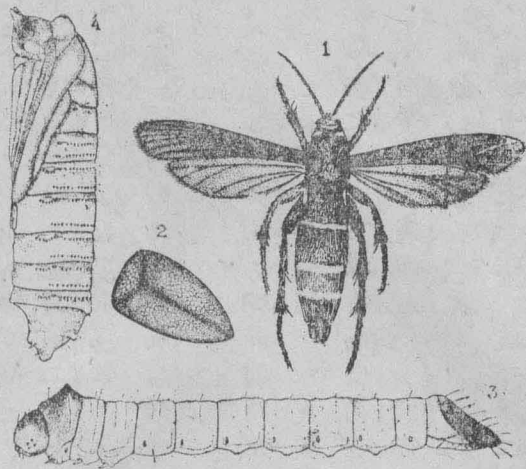
(卵)三角錐形，各面密佈多角形之刻紋，初產時紫褐，至孵化前乃現暗褐，平均長1.10耗，高0.56耗。

(幼虫)頭黃褐，胴部圓筒形。初孵化幼蟲灰白，後變黃白，胴部第一節之背板爲幾丁質所成，色黃褐，甚堅固，中央突起，尖端黃黑；第十一節背片亦爲幾丁質，作長卵圓形，斜置於尾端之上，下緣有細鋸齒一對，四圍並有長剛毛，第一及第四至第十一節，各具氣門一對，中間黃赤，周圍黑褐，胸部第一至第三各節，各具胸足一對，第六至第九節各具腹足一對，成熟幼蟲體長45耗。

(蛹)黃褐長筒形，腹部第二至第七各節，各具氣門一對，第三至第七各節之近前後緣，各具一列細小之刺，在第七節者特大，末節腹面有四個角狀突起，其先端着生剛毛一根，末



節背面兩側，亦各有一個突起，體長27耗。



第六圖：桑蛀蟲1.成蟲，2.卵，3.幼蟲，4.蛹，（祝汝佐，金行模原圖）

生活史及習性 桑蛀蟲在江浙一帶，一年一化

，以未成熟之幼虫越冬，至次年春再活動爲害，此蟲產卵最盛期，爲七月上旬，經二旬孵化；孵化時幼蟲推破卵殼之底面，徐徐爬出，在就近之葉柄與腋芽之間蛀入，亦有退下數芽始行嚙入者，蛀入時普通多下向，間有向上取食者，惟至枝頂枝徑過小，即轉向下方蛀食；其蛀食桑枝時，爲便於排洩計，每隔相當之距離，即蛀一孔，以供排洩，幼虫一生蛀孔之數，平均爲13.67個，最多者爲19個，最少者爲8個，各孔之距離，長短頗不一律以幼虫之大小而異，幼虫漸長大，則各孔距離亦漸遠，故初化

時被蛀各孔之距離僅8耗，及後最大之距離達17.3耗，相差在20倍以上蛀孔之位置，多在枝之下面，一枝上稀有方向不同者。幼虫至十月底越冬，其時有一部分幼虫，在短小之枝上者，已深入桑拳之下越冬矣。翌春三月開始取食，至五月中旬化蛹幼虫全期共需十閱月，其幼虫將老熟時，即準備蛀一長方形之羽化孔，孔之位置，多在最後蛀孔之上端4—5耗處，孔之長寬約11×5耗，在此孔內，將頭轉向上方，以孔道內壁剝下之木屑，填塞羽化孔內之孔道口，以防天敵之侵害，然後體向下移至孔道底部化蛹，蛹經二旬，即羽化，羽化之前，蛹能藉

體刺向上移動，至羽化孔推破木屑，向殼外伸出前半，腹部緊逼孔壁，頸頻搖動，使頭部沿觸角處分裂，成蟲乃脫殼而出。蛹殼則仍留羽化孔口，成虫羽化時刻，以晨八至九時者為多，羽化後經二三小時，即行交尾，交尾之適當時刻，多在正午前，成蟲夜間不活動，棲於葉上。產卵時刻多在下午，卵多產於葉之反面，葉脈附近，每蛾能產卵 93—128 粒，在一枝上普通祇產一卵，最多有九粒，卵之位置，以新枝第十一至十二葉間為多，產卵葉之枝徑，可四至十耗，以七至八耗之枝徑產卵最多，其一年生活之經過，就杭州故查之結果，詳見第九表。

第九表：桑蛀虫之生活經過(1935杭州)

變態	發生日期		經過日數
	最早日期	最盛日期	
蛹	五月十八日	五月下旬	30
蛾	六月十七日	六月下旬	3
卵	六月十九日	六月下旬	19
幼虫	七月八日	七月中旬	305

防治法

1. 當六月間化蛹期內，在被害枝之下部，搜尋有木塞填塞之長方形羽化孔，用石灰加水調和，填塞孔內，或將小刀破壞其羽化孔口，阻其羽化，致蛹死孔中。

2. 早春整枝時，須除去被害枝，春桑剪枝時，須截至近拳處，剪後應即將未入拳之被害枝選出，於六月前盡行焚燬。

3. 用金屬針由最下孔向下插入，刺死幼虫。
4. 用石油，柴油，棉油，或桐油，注入孔中，殺幼虫均甚有效。

7. 黑翅基叢虫 *Eurycyttarus nigriplaga wileman*

異名(學名) *Oeceticoides nigriplaga wileman*; *Acanthopoyche nigriplagastrand*; *Euru Kuttaus nigriplaga wileman*

(中名) 桑皮虫，鞘虫。

分科 避債蛾科 *Psychidae*

分佈 中國，台灣，日本，均有分佈。我國境內，江蘇，無錫，及浙江杭州，均發現為害。

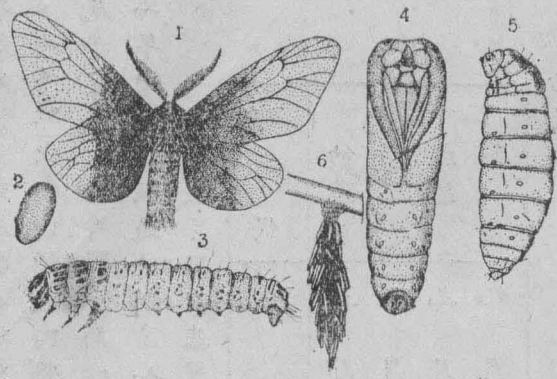
形態 (成蟲) 雌雄不同，雌體長，二端尖，體色淡黃，頭小突出前方，黑褐色，觸角小突起狀，眼退化成小窩狀。前胸小，後胸大，黑褐而無翅，胸背中央有稍濃色之縱線，直達腹第一節。足淡褐而小，腹部第一節至第五節，漸次肥大，以下急漸細，尾節有肉狀突起，各節間有絹絲光澤之微小鱗片，能隨時脫落，體長10—11耗，徑3—4耗。雄蟲有翅，全體被黑鱗毛，觸角羽狀，前翅呈三角形，翅基附近密佈黑鱗毛，其他部分膜質透明；後翅卵圓形，近翅基三分之二處，亦密佈黑鱗毛，其他部分極稀少，尾端生灰色長毛，體長10耗展翅17—25耗。

(卵) 黃白橢圓形，半透明，極為柔軟，長0.9—1耗，短徑0.5—0.6耗

(幼虫) 頭部特大，略與胸部同幅，帶黃白色，散生不規則之暗黑紋，胸部十二節暗綠色，第一至第三帶黃白，而其背面有縱走之六個暗黑條紋。胸足暗褐，生淡褐毛，後足特別發

達，末具二爪。腹足退化，僅餘痕跡。氣門赤褐，體長18耗。

(蛹)雌雄不同，雌蛹黃褐，似紡錘形，頭赤褐頗小，複眼點黑褐，胸部背面有黑褐縱走紋，腹部背面黃褐，腹面略淡，各節之後緣帶黑色，入後幅稍增大，體長12—13耗。雄蛹與普通鱗翅目之蛹相似，體呈長圓筒形，頭胸部及其附屬物明顯，紫黑色，中胸背有光澤，各節之後緣黃褐，末端尖而彎曲，氣門褐色，體長10—12耗。



第七圖：黑翅基葉蟲 1. 成蟲(♂)，2. 卵 3. 幼蟲，4. 蛹(♂)，5. 成蟲(♀)，6. 護囊

生活史及習性 一年一化，以卵越冬，至翌年春四五

月交孵化，幼虫孵化後，咬破母虫遺留蛹殼而出，孵化時刻，多在午前八時至十時，初孵化之幼虫，羣集母虫之護囊，或幼嫩之枝上，嚙取護囊及柔軟樹皮，吐出細絲，綴成小囊，負囊往來取食嫩芽葉，成長乃附葉下面，多沿葉緣取食，經六次脫皮老熟蛹化，需時約一百廿四日。幼虫脫皮時，將護囊之開口部，以絲封固，繫於枝上，繼在囊中脫皮，所脫之頭皮由護囊下方開口處掉落，體皮大多自己食去，第五次脫皮後，幼虫頭部轉向下端，而尾端向上，同時絕食，經10—15日蛹化，蛹期雌雄各不同，平均約三週左右，雌者平均19.8日，雄27.4日，雄蛹羽化時，蛹體先由護囊下端之排洩口伸出，約三分之二時，由胸背及頭胸之間縱裂乃羽化之，羽化後蛹殼仍大半露囊外，雌之羽化，與雄者完全不同，羽化於護



囊之內，由蛹殼頭胸間分裂，第一至第三胸背縱裂而出羽化時刻多在晚間，雄虫於夜間活動，有慕光性，交尾時，雄虫飛至雌蟲之護囊上，將腹部由囊之排洩口插入，其翅緊覆護囊表面，此時雌虫初由蛹殼內將頭部胸部二三節現出，雄虫之交尾器，遂由雌體與蛹殼之間插入交尾，交尾所需時間，約十五分鐘，交尾後一二日雌虫即產卵於蛹殼中，數約三百粒左右，其一年中發生經過時期，如第十表所列：

第十表：黑翅基囊蟲之生活經過(1934, 杭州)

時代	發生期	經過日數	
		(+)	(←)
幼蟲	五月上旬	108	129.4
蛹	八月上旬	19.8	27.4
成蟲	九月中旬	7.8	4.4
卵	九月下旬	七個月	

防治法

- 1 燈火誘殺雄成蟲。
- 2 在冬季農閒時，收集雌護囊以殺越冬卵。
- 3 在春蠶結束後，用石油乳劑撒佈以殺幼蟲。
- 4 保護天敵 其天敵已發現二種 1. *Charitopimpa sagrae* Voll; 2. *Goryphus longicornis* I-shida 皆寄生于幼蟲體上。

參攷書

1. Bruck, F.——Lepidopterum catalogus, Pars. 62, P. 217, 204 (1934)
2. Chu, Joo-tso & Hsia, Shen-Hsin-A) List of the Chekiang and Kiangsu Chalcids and Proctotrupids in Bureau of Entomology, Hangchow, Entomology and phytopathology, vol III (20) pp, 394—398 (1935)
3. Chu, Joo-tso—Preliminary notes on Ichneumon-Flies in Kiangsu and Chekiang provinces, China 1934 year book, Bur. Ent, Hangchow, PP, 7—32 (1935)
4. Kirby, W. F. — Catalogue of Lepidoptera Heterocera, P. 445 (1892) .
5. Leech, J. H. — Lepidoptera Heterocera from North China, Japan and Corea, trans. Ent. Soc, Lond, p. 352 (1898) .
6. Matsumura, S. — Lymantriidae of Japan Empire, Hns. mats. vii (3), p. 148 (1933) .
7. Prout, L. B. — Macrolepidoptera of the world; vol. IV. p. 358, 363. pl. 20 (1915)
8. Seitz, A. — Macrolepidoptera of the world, vol. II, p. 134—135, pl. 21 (110); p. 355. pl. 56 (1913)
9. Strand E. — Inseizt Macrolepidoptera of the world, vol II, p. 134—135. pl. 21 (1910) .
10. Willeman, A. E. — New and unrecord species of Lepidoptera Heterocera from Japan, Trans. Ent. Soc. Lond, p. 347 (1911)
- 11 陳方潔——桑螟，浙江省昆蟲局專門報告第十一號，第43—71頁，圖版2 (1933)

- 12 張景歐——蠶桑害蟲學，第143—278頁(1934)
- 13 蔣乃斌——嘉興桑蟲生活史之攷查，浙江省昆蟲局年刊第三號，第144—151頁(1934)
- 14 吳載德——桑樹害蟲 *Eurygaster nigriflaga* 蠶聲三卷二號，第53—82頁(1935)
- 15 祝汝佐——桑毛蟲之生活史及防除法，江蘇省昆蟲局專門報告第九號第1—30頁，圖版2(1931)
- 16 祝汝佐——桑蠶(白蛋)之生活史及防除法，浙江省昆蟲局年刊第二號，第124—182頁(1933)
- 17 祝汝佐——桑尺蠖生活史之攷查，浙江省昆蟲局專門報告第十號第1—42頁圖版2(1933)
- 18 祝汝佐——桑株束草誘蟲試驗，昆蟲與植病，一卷五期，第116—122頁(1933)
- 19 祝汝佐顧丹——桑橫(白蠶)越冬卵塊落地試驗，昆蟲與植病三卷十七期，第336—388頁(1935)
- 20 祝汝佐金行樸——桑蛀蟲之攷查及防法試驗，昆蟲與植病，二卷三十二期三十三期第627—640頁(1934)
- 21 祝汝佐 顧丹 金行樸 胡永錫——一九三四年冬季桑蟲調查，昆蟲與植病三卷十八期第354—362頁(1935)
- 22 祝汝佐——桑樹害蟲名錄，浙江省昆蟲局1934年年刊(印刷中)
- 23 祝汝佐——野蠶生活史之攷查，浙江省昆蟲局1934年年刊(印刷中)
- 24 金行樸祝汝佐——桑蛀蟲之生活史及防除法(未出版)

# 國立中央大學農學院蠶桑系桑葉生產費的考察

蔣師琦 孫獎功

桑葉生產費的探討，在國內固鮮參考資料，即在國外如日本，亦多因人因地而各立名目，亦難為依據，今僅就本系實際情形，略加分類，依次說明之：

此種工作，本系尚屬初次，故記載之欠當，與遺漏，在所難免，因而統計時，發生問題，則追究維艱，但在大體上，均為實在之事迹，敢以告我同好，聊供參考而已。

## 1. 桑園面積及株數

本系桑園於民國十八，九兩年，自浙江長安購入湖桑苗一萬餘株，將本院三牌樓農場劃百畝為桑園，但除去池塘及不能栽植等地，實際已不足百畝，而園內缺株尤多，若以株畦距離計之，則僅餘五十餘市畝矣。

又院內亦種桑少許以供雜蠶飼料今一併記之如下：

項目	株數			缺株	株間	畦間	推算桑園面積			池塘住宅圍園面積(估計)	總計面積		平均株數	每市畝應有
	健康株	萎縮病株	共計				有桑面積	缺面積	株共計		面積	面積		
三牌樓內院共	4353	408	4761	826	5.6	5.7	25.30	4.39	29.69	12.00	41.69	160	188	
三牌樓內院共	10567		10567	5140	3.0	5.0	26.40	12.85	39.25	14.00	53.25	269	400	
三牌樓內院共	220	8	228	16	6.0	9.0	2.05	0.14	2.19	1.00	3.19	104	111	
三牌樓內院共	484		484	23	4.5	4.5	1.63	0.08	1.71	0.50	2.21	253	300	
三牌樓內院共	15624	416	16040	6005			55.38	17.46	72.84	27.50	100.34			



註：1. 缺株於廿四年春，曾補植1908株，但均未成樹，故仍乃缺株記之。

2. 三牌樓低幹桑園中，有品種桑65種，共約3500株。

3. 本系桑園，原定計劃有高中低幹之別，今以實際測量之結果，其高幹園中，既有中幹，而中幹園中，亦有高幹者，且株畦距離均為相同，故今以高中幹混合區名之。

4. 萎縮病據過去記載，多屬低幹桑在嚴寒地帶，而本園低幹桑中，絕無一株，高中幹園中，竟有1/10左右。

5. 桑園之詳細面積，刻在測量中，今以過去無此記載，故均以估計法推算之。

## II 桑園各項支出

### A. 除草費用

年 月	項 目	次 數	工 數	工 資	平均每人一 日除草面積	平均 除草 市費	對 每 百 斤 桑 費
24,4,	第一	次	142	142	0.513	0.63	
24,6~7	二	次	179	179	0.407	0.76	
24,8,	三	次	159	159	0.458	0.76	
24,9,	四	次	94	94	0.776	0.44	
合	計	四	574	574	188.5	2.59	
平	均	四	143.5	143.5	47.12	0.65	0.136

註：1. 普通桑園，除草三次已足，但以本園雜草特多，且以第三次除草後，適值陰雨，

復活者頗多，故增鋤一次。

2. 除草工人計有男長工及男女短工之別，其工價亦異：

A. 男長工每月工資自十一元餘至十二元餘，平均以十二元計之，故每工工資為四角。

B. 男女除草短工每日均以三角計之。

C. 上表所列工數，工資乃為長工及短工之合計數

3. 除草面積係以推算桑園合計面積為標準。

B. 施肥費用

項目	桑園別	肥料種類	工作別	施用量	肥料代價	工數	工資	耕牛工數	耕牛工資 (估價)	合計費用	備
23, 10,	三牌樓	豌豆	種植	20 市斗	9.8 元	75 工	30.00 元	12 工	18.0 元	71.35 元	
23, 10,	三牌樓內	豆	種植	25 估計	13.55 元	33 工	13.00 元			16.00 元	
23, 10,	三牌樓內	沙糞	施用	5000 市斤	3.00 元	包工約 250	100.00 元			114.00 元	
23, 10,	三牌樓內	綠肥	施用	約 61320 市斤	14.00 元	139 工	55.20 元			55.2 元	
24, 4,	三牌樓內	人糞	施用	約 8200 市斗	7.00 元	7 工	2.80 元			9.8 元	
24, 4,	三牌樓內	人糞	施用	45 市斗	47.35 元	504 工	201.00 元	12 工	18.00 元	266.35 元	
共計				624320 市斤	0.65 元	6.9 工	2.67 元		0.25 元	3.66 元	
每畝平均對每百斤桑					0.034 元		0.145 元		0.013 元	0.192 元	

註：1. 本園因近砲兵學校，故馬糞頗多，施肥上亦稱便利，初恐其易生害虫，為金龜子等，但使用數次，證明其並無此項危險，且其效力亦大，（於廿三夏曾發生介壳

虫 *Diaspis Penlagana*·Targ 頗多，經用石灰硫黃合劑塗刷後，即行絕跡，此種害虫，同年金大蠶桑系亦曾發生，故不能作為因施用馬糞所致，其他病害，除有少數尺蠖 *Hemelophiratrilineata*·Butl. 及晚秋時之白澀病 *Phyllactinia corylea* (Pers) Karst 汚葉病 *Clasteroposivium mou syd* 等外未曾發見其他任何病蟲。

2. 本園施用綠肥，雖用豌豆，及蠶豆兩種，混合播種，但以豌豆頭可充蔬菜，在冬季悉被菜販竊去，供市民食用矣，故今年（廿四年）已僅種蠶豆，同時本系收集綠肥種類頗多，經試驗結果，覺 *Saat wicken vetch* 及 *Lupine* 等，似較蠶豆為佳，明年即擬大批試種。

3. 桑園施肥應在四月初施用人糞尿等之速效肥料一次，但本系三牌樓桑園距街市較遠，更以附近蔬園頗多，人糞尿為價殊昂，若自系中運去，則所費不貲，為節省經濟關係，多施馬糞，及綠肥，至院內桑園，則多用蠶沙及人糞尿。

4. 表中耕牛及其用費，對於每畝平均數，均以三牌樓桑園為標準，餘均以院內外共計桑園面積為標準。

5. 本系無耕牛，此牛乃向本院農場借用，實際上并未出資，今為求其結果之近於實際，故以估價計之。

C. 耕耘費用

年 月	項 目	方 人	法 力	工 數		資 價		工 數		對 每 百 斤 桑 葉 用 費	
				165	工	66.00	元	平均 每 畝 耕 工 數	平均 每 畝 耕 工 價		平均 每 畝 工 數
23, 12,								2.26	0.90	0.44	0.048

註：1. 桑園耕耘，原應年中三次，但本園：

a. 因掩埋綠肥，同時耕耘，工賬未分別紀錄，故即記入施肥欄中

b. 因年施馬糞一次土壤已極膨鬆。

2. 平均數，係以院內外共計桑園面積為標準。

3. 本工作全為男長工及男短工所做，每工以四角計。

D. 剪枝修枝及摘芽費用

年 月	項 目	工作種類	方 法	工 數	工 資	每工每日工 作量(市畝)	平 均 工 數	平 均 工 價	對 每 百 斤 費
23, 1~2,	修 枝	手 剪	93日	37.3元	0.595畝	1.67工	0.673元	0.027元	
24, 5,	剪 枝	手 剪	126	50.4	0.44	2.27	0.910	0.036	
24, 7, 上旬	第一次摘芽	手 拔	82	32.8	0.675	1.48	0.592	0.023	
24, 7, 下旬	第二次摘芽	手 拔	32	12.6	1.73	0.56	0.227	0.008	
合 計			333	133.1		5.98	2.402	0.096	

註：1. 修枝：因在夏季摘芽後，仍有少數細枝，泥枝，側枝以及枯枝等，于冬季間時，以桑剪修正之。

2. 剪枝：于春季採葉終了後，將桑枝全部剪去。

3. 第一次摘芽：乃將剪枝後發生過密之桑芽，用手間拔式的拔去，所以使其他桑芽生長旺盛也其用手拔之理由，因據桑工經驗，若用桑剪剪去其枝條基部之潛伏芽仍將發生，手拔則否云，此法在試驗中，容得相當結果，再另為發表。



4. 第二次摘芽：因第一次尚有未週之處，及新條上所生側枝，一併摘去，使新條得以發育健壯迅速。

5. 本工作為長工所做，每工以四角計。

6. 夏明第一次摘芽量，亦頗不少，本系夏蠶悉以此為飼料，尚剩除頗多，雖無確實之統計可考，據一般經驗，為春期收葉量百分之廿六，若有體健蠶種，在此時期飼育，利用廢物，亦計之得也。

7. 本表以院內外共計桑園有桑面積為標準。  
E. 採桑費用

年 月	工			資			葉			平均每百斤 桑葉採工洋
	包工	長工	共計	包工	長工	共計	自有	購入	共計	
24,4~5, 24,7, 24,8~9, 合計及平均	約315工	227工 <small>(採葉76 監督151)</small>	542工	129.75元	90.80元	220.55元	813市擔 約100	318市擔	1131市擔	0.195元
	約137	92	229	136.6	36.8	173.4	470	—	470	0.369
	452	319	771	266.35	127.6	393.95	1383	318	1601	0.246

註：1. 春期自有桑葉項內，有157担為片葉，655担為新梢枝葉。

2. 秋期悉為片葉。

3. 購入桑葉318担，係金大蠶桑系城外桑園分讓者。

4. 長工除在稚蠶時採取片葉少許，除均任監督，秤量，及裝運（運搬不在內）等工作

F. 補植及改植

5. 本表悉為在桑園內之工作。至運費方面，除在稚蠶期，由長工自運外，除均未計入。
6. 採葉工資，包工以量計，即片葉每百斤四角，新梢葉量每百斤一角，（以舊秤為標準）
7. 平均工價係以合計葉量為標準。
8. 夏蠶採葉工資等，因屬摘芽工作，故未計入。
9. 採葉量依本系經驗，每人每日工作九小時，採取片葉約80—100斤，全芽約為350—450斤。此數似較普通工作量為小。
10. 長工在春期之採葉工數，若以葉量計之，應有151工為監督，採葉等之工作，僅有76工為實際採葉者，為此監督工數似嫌過多，故在秋期以少數長工司監督等工作，餘均使其不在桑園內工作，否則易於混亂及偷懶。

年	月	項 目	苗 數	苗 價		栽植及改 植工數	同 工	前 資	共計費用	平均苗一 株栽植費	對每百斤 桑葉用費
				單 價	共 價						
24,3, 24,3, 24,3,	鼠 十 湖	返 字 桑	1908株	1.03分	19.65元	38工	15.2元	34.85元	1.83分	2.52分	

註：1. 苗價依本系本年(廿四年)桑苗生產費為標準，至桑苗生產費，容另發表。

2. 平均每日栽植數量，因栽植關係，必將死株掘去，故所費時間較長。

G. 結束及解束

年月	項目	工別	工數	工資	經費	共費	每工每日量	每畝工數	每畝費用	每百株費用	對每百斤費
23,10,	結束	束	98日	39.1元	17.5元	56.6元	0.57市畝	1.77日	1.02元	0.353元	0.041元
24,4,	解束	束	10	4.0	4.0	4.0	5.54	0.18	0.07	0.025	0.003
共計			108	43.1	17.5	60.6		1.95	1.09	0.378	0.044

註：1. 結束繩用南京產之錢串草繩計用500斤每百斤運費在內3.5元。

2. 本園因種綠肥蠶豆等故結束較早。

3. 本表以院內外共計桑園有桑面積為標準。

H. 田賦

本園無田賦，若以京市之地價估計之，亦不能作為標準，今姑以江甯縣境內省縣田賦正

稅之最高價，每畝0.89元計之應年賦89.31元(以總計桑園面積為標準)至其他雜稅該縣全無，故不計入。

III 農具損失費

農具種類	項目	數	量	單價	共價	估計使用年限	每年應行拆舊費
大桑篋		20付		0.60元	12.00元	2年	6.00元
小桑篋		15只		0.30	4.50	3	1.50





註：1. 蠶具拆舊費，原應依照一定之工式算出之，今為簡便計，僅依使用年限為準。

IV 桑園收入

項目	每畝收量	桑		葉		枝		雜收入				總計
		產量	單價	共價	產量	單價	共價	池租	住宅間作	蘆售	柴價	
春	14.68市擔	813市擔	1.50元	1219.5元	300市担	0.25元	75.00元	6.00元	10.50	8.00元	16.50元	1311.00元
夏	1.80	100	0.40	40.00				6.00	10.50	8.00元	24.50	40.00
秋	8.48	470	1.50	705.00				12.00	21.00	8.00	41.00	729.50
共計	24.96	1383		1964.5	300		75.00				41.00	2080.50

註：1. 桑葉單價以金大蠶桑系賣葉價為標準，（售價加採工）

2. 夏秋期末買桑葉僅以估計計之又夏期之葉量尚不止此數今僅記本系已使用者之數

3. 雜收入項下在前數年較此為多今因將菜圃一部份改植桑樹池塘因堆滿馬糞亦有數處不能養魚矣故今較少。

4. 每畝收葉量以55.38畝為標準但若以72.84畝為標準，則每畝全年收葉量亦有24.9

6市担。

II 桑葉生產費原價

總支出 (1)

項 目	金額	共計全年用費	每畝平均用費	每百斤桑葉用費	對合計費用 之百分比	備 考
除 施	草 肥	188.50元	2.59元	0.136元	15.5%	
耕 剪	松 枝	266.35	3.66	0.192	21.8	
及 採	修 摘	66.00	0.91	0.048	5.4	
補 植	枝 芽	133.10	2.40	0.096	10.9	
及 改	葉 芽	342.30	6.18	2.480	28.1	
解 束	植 植	34.85	0.48	0.025	2.9	
賦 員	及 植	60.60	1.09	0.044	5.0	
田 具	束 植	89.31	1.23	0.065	7.3	
損 失	賦 員	37.84	0.52	0.021	3.1	
共 計	共 計	1219.85	19.06	0.875	100	

製 作 費 (元)

項 目	工 數 及 金 額	日 數	工 資 或 代 價	全 年 工 具 費	全 年 人 員 需 數	平 均 每 畝 需 費	對 每 畝 生 產 百 斤 桑 費	對 之 合 計 用 費 比
除 施	力 牛	574日	188.50元	1.56日	2.56元	0.136元	15.5%	
施 肥	勞 力	12	18.00	—	0.25	0.013	1.5	
肥 料	勞 力	504	201.00	13.8	2.76	0.145	16.5	
松 枝	代 價	—	47.35	—	0.65	0.034	3.9	
芽 剪	勞 力	165	66.00	0.45	0.91	0.048	5.4	
修 摘	枝 力	333	133.10	0.91	2.40	0.096	10.9	

採葉勞力	649	343.30	1.78	6.18	2.48	28.1
補植及改植勞力	38	15.20	0.10	0.21	0.011	1.2
補植苗木代價	—	19.65	—	0.27	0.014	1.6
結束及解束勞力	108	43.10	0.30	0.78	0.031	3.5
結束草繩代價	—	17.50	—	0.31	0.013	1.5
田賦	—	89.31	—	1.23	0.065	7.3
農具損失	—	37.84	—	0.52	0.021	3.1
共計	2383	1219.85	6.97	19.06	0.875	100

註：1. 採葉勞力日數原為771工其中有購入桑葉之採葉工作計應為122工故減去此數本系桑葉採工應如上表。

2. 前記E表採桑葉費用內尚有購入桑葉按每担監督工洋應為0.053元加採工洋每担0.10元共應0.153元合計購葉之採葉工及監督費應為48.65元今在E表合計費(393.95元)中減去此數應為本表所書。

總支出 (元)

項目	金額	共計全年用費	平均每畝桑園用費	對桑生產用費	對之合計用費比
勞力	1008.20元	16.08元	0.729元	82.7%	
肥料	47.35	0.65	0.034	3.9	
肥補	19.65	0.27	0.014	1.6	
植束	17.50	0.31	0.013	1.4	
草繩	—	—	—	—	

田賦	89.31	1.23	0.064	7.3
農具損失	37.84	0.52	0.021	3.1
合計	1219.85	19.06	0.875	100

註：1. 支出項中尚有職員薪俸郵電燈火等及工人宿舍，傢具，獎勵，醫藥，撫恤，工餘課讀以及若在實際經營者尚有合作社，旅費，社交費等均因前者由系中另行開支（實際場中所用者亦不多）後者以無此項費用當不記入故實際經營者其一切費用當較此為多。

- 採葉用費普通多不計入於桑之生產費內今以其為桑園中工作之一故暫記入。
  - 採葉費用占全體用費中有28%以嫌太多想在實際經營者或可較此為少因此間非自家勞力而桑園之距離系本部又遠故監督方面更難精密。
  - 耕耘用費過少因次數不多且有一部費用費記入於施肥項中其理由前已述之。
  - 平均每畝桑園勞力之費乃據總支出表(2)各項勞力之共計數。
- 總支出 (4) (勞力)

項目	金額	共計全年用費	對費之百分比	勞力用比
除草勞力	188.50元		18.68%	
施肥勞力	219.00		21.73	
耕耘勞力	66.00		6.55	
剪枝修枝摘芽勞力	133.10		13.20	



採葉勞力	343.30	34.05
補植及改植勞力	15.20	1.51
結束及解束勞力	43.10	4.28
合計	1008.20	100

IV 結論

1. 據各項統計之結果平均每畝所投資本有19.06元之多但以每百斤桑葉計之則僅為0.875元而已可知所投資本若得其當即使產量特別增多者實為有利於經濟原則。

2. 以上各表統計之葉價尚未將雜項收入除去若自總支出之1219.85元項減去雜項收入41.00元所餘1178.85元依此計算每百斤桑葉生產費原價僅為0.853元而已若經營者能種副產物并對其副產物作有利的出售當更可減輕葉之成本。

3. 總支出表(1)表示各項勞力與費用之混合統計依此可知桑園費用多少之順序為(1)採葉(2)施肥(3)除草(4)剪枝修枝及摘芽(5)田賦(6)耕耘(因前記理由較少實際應較多)(7)結束及解束(8)農具損失(9)補植及改植。

4. 總支出表(2)表示勞力與費用之分別統計依此可知桑園費用多少之順序為(1)採葉勞力(2)施肥人仗之勞力(3)除草勞力(4)剪枝修枝及摘芽勞力(5)田賦(6)耕耘勞力(7)肥料代價(8)結束及解束勞力(9)農具損失費(10)苗木(補植用)代價(11)草繩(結束用)代價(12)施肥牛之勞力(此項可以併入(2)施肥人仗勞力項內，但即不併入，於(2)之順序并無影響)(13)補植及改植勞力。

5. 總支出表(3)表示將所有勞力合併與其他各種費用之比依此可知其用費順序爲(1)勞力(2)田賦(3)肥料(4)農具損失(5)補植苗木(6)結束草繩。

6. 據(2)(3)(4)條之結論可知桑園中費用之最多者以(1)採葉(2)施肥(3)除草(4)修枝剪枝及摘芽(5)田賦等爲最多至耕耘在本統計費用中雖不占重要位置此乃特殊情形否則必與除草費用不相上下。

7. 各種費中固以勞力爲最多而勞力之費用中又以採葉勞力爲最多依總支出表(4)可知其順序爲(1)採葉(2)施肥(3)除草(4)修枝剪枝及摘芽(5)耕耘(6)結束及解束(7)補植及改植等勞力。

8. 依以上各條結論可知欲經營桑園者必充分肥培其桑樹而欲節省其經營費者必自勞力費用始而勞力中之採葉勞力尤須特殊注意。

# 桑葉幾種性狀之相關研究

曹吳柏

(全國經濟委員會蠶絲改良委員會蠶桑改良場試驗課)

## 一、緒言

世界經濟恐慌，我國絲業亦因之衰退，方力求復興，而復興必先事改良，改良之急務，固屬多端，但以謀繭本減低，及其品質改良為最重要，蓋生絲生產費中，繭本佔百分之七十強，而繭之生產費，據朱荃君之調查，(新農村第一卷第四期)桑葉佔百分之七七、三八，以質言，則桑葉品質能直接影響絲質之品位，故欲求生絲生產費之減低，及其品質之改良，則非從減低桑葉之生產費及改良其葉質不可，換言之，亦即求桑園經營之合理，及桑樹品種之改良，企以少數之費用，而得多量品質優良之桑葉，本試驗之目的，在求桑樹品種間，質量之差異及其幾種性狀之相關現象，作為改良桑樹之初步試驗耳。

## 二、方法

在全國經委會(蠶絲改良會)蠶桑改良場場內，去年春所栽植之湖桑，魯桑，鷄冠桑，於十一月五六兩日上午十時，選同樣肥料及地形之桑樹，採取其梢端第五六葉各三百張，個別秤其重量，量其長度及闊度，再用 Plaineter 尺，測其面積(以時間之關係面積只測一百張)而分作二項研究(一)求其各個間相關程度及其長闊重三者之部份相關。(二)用 T 值以比較各品種間之重長闊及面積之差異程度。

## 三、結果分析

### (甲)相關法

欲求生物性狀間之相互關係，及其連繫程度，則以相關係數表示之，生物間性狀之連繫，為極普遍現象。育種家恆利用此種現象，以改良品種。例如本試驗中葉之長度闊度重量及面積間之相關程度為極顯著之正相關，是故葉之長者其量必重，其面積必大，此即示數性狀間之稍長關係確乎存在。相關係數自正一至負一，若完全正相關時，則相關係數為正一，例如某性質之數量有增減時，他性質之數量亦隨之成正比例增減。完全負相關者，其相關係數為負一，例如某性質之數量有增減時，而他性質之數量亦隨之成反比例增減。在生物界各性狀間之完全相關，例子甚少。故據艾偉氏所定之範圍，相關係數在〇・七以上時，其相關程度甚高，〇・四以上，則其相關程度切實，依此範圍，則本試驗中各性狀之相關程度極為切實也。

湖 桑 面積及重量相關

重量 面積	平方米 0.008	0.011	0.014	0.017	0.020	f	D	fD	fD <sup>2</sup>	fP.
1.0克	5	10	1	3	2	5	-2	-10	20	20
2.0	15	19	15	7	2	26	-1	-26	26	40
3.0	1	3	13	1	1	38	0	-36	27	4
4.0	2	2	1	1	1	27	1	-27	16	2
5.0						4	2	8	16	
f	23	34	29	11	3	100		-1	89	66
D	-2	-1	0	1	2					
fD	-46	-34	-80	11	6					
fD <sup>2</sup>	92	34		11	12	149				

$$C = \frac{fD}{N} = \frac{-63}{100} = -0.63$$

$$C = \frac{-1}{100} = -0.01$$



$$S.D = \sqrt{\frac{\sum fD^2}{N} - C^2} = \sqrt{\frac{149}{100} - (-0.63)^2} = \sqrt{1.49 - 0.3969} = \sqrt{1.0931} = 1.04$$

$$S.D = \sqrt{\frac{89}{100} - (-0.01)^2} = \sqrt{0.89 - 0.0001} = \sqrt{0.8899} = 0.94$$

$$r_{XY} = \frac{\sum fD - C_X C_Y}{\frac{\sum D^2}{N} - C_X C_Y} = \frac{66 - (-0.01 \times 0.63)}{1.04 \times 0.94} = \frac{0.66 - 0.0063}{0.9776} = \frac{0.6537}{0.9776} = 0.67$$

湖桑長度及重量相關

重 長	1.5克	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	f	D	fD	fD <sup>2</sup>	fP.
9	2											2	-5	-10	50	20
10	1											2	-4	-8	32	12
11	2	7										15	-3	-45	135	66
12	3	10	20									31	-2	-62	194	60
13		7		15								54	-1	-54	54	12
14			7	36								72	0	-179		
15			1	14	10							53	1	53	53	46
16		1	6	16	15	3		2				38	2	76	152	88
17			2	9	12	8	4	2	1			14	3	42	126	105
18				4	4	8	6	1		1		6	4	24	96	56
19				9	2	2	2	1				6	5	30	150	105
20					1	1	1	1	2			3	6	18	108	90
21							2		1	1	1	3	7	21	147	105
f	6	35	53	85	53	26	25	10	4	0	2	299		85	1227	765
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7					
fD	-18	-70	-53	-141	53	52	75	40	20	0	14	113				
fD <sup>2</sup>	54	140	53	53	53	104	225	160	100	0	98	987				

$$C = \frac{113}{299} = 0.378 \quad C = \frac{85}{299} = 0.284$$

$$SD = \sqrt{\frac{987}{299} - (0.378)^2} = \sqrt{3.3009 - 0.14284} = 1.774$$

$$SD = \sqrt{\frac{1227}{299} - (0.284)^2} = \sqrt{4.104 - 0.080656} = 2.005$$

$$r = \frac{765}{299} - (0.378 \times 0.284) = \frac{2.5585 - 0.107352}{3.55687} = \frac{2.451148}{3.55687} = 0.686$$

湖 桑 闊度及重量相關

闊	1.5克	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	f	D	FD	FD <sup>2</sup>	ΣP.
9		1	2	1								1	-4	4	16	8
10	4	6	11	7								13	-3	39	117	78
11	1	16	23	20	5	2	2	1				37	-2	74	148	84
12	1	7	7	20	5	1	2	1				58	-1	58	58	29
13		4	16	34	15	4	3					75	0	175	47	34
14			4	17	17	6	3					47	1	47	47	34
15				17	8	6	6					26	2	52	104	92
16			1	3	8	5	10					26	3	78	234	210
17				1	3	5	4	1				11	4	44	176	116
18					2	1	4	2				2	4	44	176	116
19					2	1	4	1				2	5	10	50	45
20					1			1				2	6	12	72	72
21											1	0	7	0	0	0
f	6	35	56	83	50	27	25	11	4	0	2	299		761	1086	824
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7					
FD	-18	-70	-56	-144	50	54	75	44	20	0	14	113				
FD <sup>2</sup>	54	140	56		50	108	225	176	100	0	98	1007				



$$C = \frac{84}{298} = 0.282 \quad C = \frac{-232}{298} = -0.778$$

$$SD = \sqrt{\frac{1230}{298} - (0.282)^2} = \sqrt{4.127 - 0.079524} = \sqrt{4.047476} = 2.011$$

$$SD = \sqrt{\frac{1252}{298} - (-0.778)^2} = \sqrt{4.201 - 0.605282} = \sqrt{3.595716} = 1.896$$

$$r = \frac{768}{298} - (0.282 \times -0.778) = \frac{2.577 + 0.219396}{3.812856} = \frac{2.796396}{3.812856} = 0.73$$

魯 桑 面積及重量相關

重量	面積	平方米	0.010	0.012	0.014	0.016	f	D	FD	FD <sup>2</sup>	ΣP
2.0克		4	2	3			6	-2	-12	24	20
2.5		1	11				15	-1	-15	15	13
3.0		1	11	17	2		31	0	-37	37	11
3.5	1	1	3	19	3		37	1	37	36	18
4.0				3		2	9	2	18	18	12
4.5						2	2	3	6	18	12
f		7	27	42	17	7	100		24	140	74
D		2	-1	0	1	2					
FD		-14	-27	-41	17	14	-10				
FD <sup>2</sup>		28	27		17	28	100				



$$C = \frac{-10}{100} = -0.1 \quad C = \frac{24}{100} = 0.24$$

面積                      重量

$$S.D = \sqrt{\frac{100}{100} - (-0.1)^2} = \sqrt{1 - 0.01} = \sqrt{0.99} = 0.995$$

$$S.D = \sqrt{\frac{140}{100} - (0.24)^2} = \sqrt{1.4 - 0.0576} = \sqrt{1.3424} = 1.16$$

$$r = \frac{74}{100} - (-0.1 \times 0.24) = \frac{0.74 + 0.024}{1.1542} = 0.66$$

面重                      1.16 × 0.995

魯桑長度及重量相關

重	1.5克	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	f	D	fD	FD <sup>2</sup>	ΣP.
長		1	1	1					2	4	8	32	12
10粒		1	2	1					5	-3	-15	45	21
11	1	12	7		1				21	-2	-42	84	66
12	1	14	19	10	2	1			47	-1	-47	47	46
13											-112		
14		6	29	28	8	5	1		77	0	76	76	16
15		1	14	30	30	1		1	76	1	70	140	62
16		1	2	10	11	10			35	2	70	140	62
17				1	14	7	3		25	3	75	225	111
18				1	3	2	1		10	4	40	160	28
19				2	3	2			10	4	40	160	28
f	3	37	75	83	69	26	5	1	299		154	834	362
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	-18				
fD	-9	-74	-75	-159	69	52	15	4	-18				
FD <sup>2</sup>	27	148	75	69	104	45	16	484					

$$C = \frac{-18}{299} = -0.06 \quad C = \frac{154}{299} = 0.515$$

$$SD = \sqrt{\frac{484}{299} - (0.06)^2} = \sqrt{1.619 - 0.0036} = \sqrt{1.6154} = 1.270$$

$$SD = \sqrt{\frac{834}{299} - (0.515)^2} = \sqrt{2.7893 - 0.265225} = \sqrt{2.524075} = 1.588$$

$$r = \frac{362}{299} - (-0.06 \times 0.515) = \frac{1.144 + 0.0309}{1.588 \times 1.27} = \frac{1.2107}{2.01676} = 0.600$$

魯桑闊度及重量相關

闊度	1.5克	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	f	D	FD	FD <sup>2</sup>	ΣP.
8框	1								2	-4	8	32	16
9	2	2	4						8	-3	-24	72	42
10		22	19	9	4	1			55	-2	-110	220	114
11		9	32	24	7			1	73	-1	-73	73	43
12			13	29	25		1		77	0	-215	54	36
13		3	6	16	19	6	1		54	1	54	54	36
14		1		4	12	5	3		24	2	48	96	62
15				2	1	3			6	3	18	54	21
f	3	37	75	84	68	26	5	1	299		-95601	334	
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4					
FD	-9	-74	-75	-158	68	52	15	4	79				
FD <sup>2</sup>	27	148	75	68	68	104	45	16	483				

$$C = \frac{-19}{299} = -0.063 \quad C = \frac{-95}{299} = -0.318$$

$$SD = \sqrt{\frac{483}{299} - (-0.063)^2} = \sqrt{1.615384 - 0.003969} = \sqrt{1.611415} = 1.269$$

$$SD = \sqrt{\frac{601}{299} - (-0.318)^2} = \sqrt{2.01 - 0.101124} = \sqrt{1.908876} = 1.382$$

$$V = \frac{334}{299} - (-0.063 \times -0.318) = \frac{1.117 - 0.020034}{1.753758} = \frac{1.096966}{1.753758} = 0.602$$

魯桑長度及闊度相關

闊 長	8	9	10	11	12	13	14	15	f	D	fD	fD <sup>2</sup>	ΣP.
7			1						1	7	-7	49	14
8									0	-6	0	0	0
9									0	-5	0	0	0
10	1		1						1	-4	-4	16	8
11		1	1	1	1				5	-3	-15	45	30
12		3	2	2	3				21	-2	-42	84	76
13		2	2	1	3	5			48	-1	-48	48	59
14			17	18	18	8	4	1	75	0	-116	77	3
15			4	18	34	19	2	2	77	1	77	77	46
16				3	13	12	4	2	34	2	68	136	81
17				2	5	8	4	1	25	3	75	225	176
18				1	1	3	4	2	11	4	44	176	64
19					1	3	4	1	5	5	25	25	0
f	1	8	56	73	77	55	23	6	299		153	881	375
D	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3					
fD	-4	-24	-112	-73	-213	55	46	18	-94				
fD <sup>2</sup>	16	72	224	73	213	55	92	54	586				

$$C = \frac{-94}{299} = -0.314 \quad C = \frac{153}{299} = 0.512$$

$$SD = \sqrt{\frac{586}{299} - (0.314)^2} = \sqrt{1.96 - 0.098596} = \sqrt{1.861404} = 1.364$$

$$SD = \sqrt{\frac{881}{299} - (0.512)^2} = \sqrt{2.94 - 0.262144} = \sqrt{2.677856} = 1.636$$

$$r = \frac{375}{299} - (-0.314 \times 0.51) \times 2 = \frac{1.254 + .159768}{2.231504} = \frac{1.413768}{2.231504} = 0.660$$

鷄冠桑面積及重量相關

重量	面積	平方糶 .0055	.0070	.0085	.0100	.0115	.0130	f	D	fD	fD <sup>2</sup>	ΣP
1.0克	8	8	1	12	2	1	17	-2	-34	68	48	48
1.5	4	14	8	12	2	1	26	-1	-26	26	22	22
2.0	1	1	12	9	4	1	28	0	20	20	16	16
2.5	1	1	9	1	2	1	20	1	16	16	32	8
3.0	1	1	1	1	2	1	8	2	3	3	9	6
3.5												
f	13	24	31	22	9	1	100				155	100
D	2	1	0	1	2	3	3					
fD	-26	-24	0	22	18	3	-7					
fD <sup>2</sup>	52	24	0	22	36	9	143					

$$C = \frac{-7}{100} = -0.07 \quad C = \frac{-21}{100} = -0.21$$



$$S.D. = \sqrt{\frac{143}{100} - (-0.07)^2} = \sqrt{1.43 - 0.0049} = \sqrt{1.4251} = 1.194$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{155}{100} - (-0.21)^2} = \sqrt{1.55 - 0.0441} = \sqrt{1.5059} = 1.227$$

$$V \text{ 面積重量} = \frac{100}{100} - (-0.07 \times -0.21) = \frac{1 - 0.0147}{1.465035} = 0.67$$

鷄冠桑長度及重量相關

重	1.0克	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	f	D	FD	FD%	ΣP.
9	1	1	2	1	1	1							3	-4	-12	48	20
10	7	2	4	5	2	1							13	-3	-39	117	72
11	9	13	13	11	6								33	-2	-66	132	110
12		16											55	-1	-55	55	66
13		5	34	30	9	2							80	0	-172	62	-8
14		5	17	28	5	7							62	1	62	108	56
15		5		4	15	6							27	2	54	144	90
16		1	1	4	2	9							16	6	48	96	104
17				1			1						6	4	24	24	104
18							3			1			4	4	20	100	105
19							1	2		1			0	5	0	0	0
20										1			0	6	7	49	56
f	26	43	71	80	40	25	5	5	0	2	2	1	300		43	911	671
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8					
FD	-78	-86	-71	-235	40	50	15	20	0	12	14	8	-85				
FD%	234	172	71		40	100	45	80	0	72	98	64	976				

$$C = \frac{-85}{300} = -0.283$$

$$C = \frac{43}{300} = 0.143$$

$$SD = \sqrt{\frac{976}{300} - (0.283)^2} = \sqrt{3.253 - 0.080089} = \sqrt{3.172911} = 1.781$$

$$SD = \sqrt{\frac{911}{300} - (0.143)^2} = \sqrt{3.0366 - 0.020449} = \sqrt{3.016151} = 1.737$$

$$r = \frac{671}{300} - \left( -0.283 \times 0.143 \right) \times \frac{1}{1.737 \times 1.781} = 2.2366 + 0.040469 \times \frac{1}{1.737 \times 1.781} = \frac{2.277069}{3.093597} = 0.736$$

鷄冠桑關度及重量相關

關	1.0克	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	f	D	FD	FD <sup>2</sup>	ΣP
7	2	2	1	3	1	1					2	-4	-8	32	24
8	11	7	11	7							15	-3	-45	135	111
9	7	11	17	16	5	1					23	-2	-46	92	84
10	6	6	21	16	5						65	-1	-65	65	68
11	1	7	32	28	8	1					77	0	-164	70	8
12		5	13	28	17	7	1				70	1	70	124	76
13			13	28	7	15	2				31	2	62	124	54
14			2	6	1	1	1	2			6	3	18	54	51
15				6	1	1	1	3			6	4	24	96	92
f	27	42	70	81	39	26	4	5	0	1	295		10	668	514
D	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	-106				
FD	-81	-84	-70	-235	39	52	12	20	0	6	-776				
FD <sup>2</sup>	243	168	70	235	39	104	36	80	0	36					

$$C = \frac{-106}{295} = -0.359 \quad C = \frac{10}{295} = 0.0339$$

$$SD = \sqrt{\frac{776}{295} - (-0.359)^2} = \sqrt{2.6305 - 0.128881} = 1.581$$

$$SD = \sqrt{\frac{668}{295} - (0.0339)^2} = \sqrt{2.2644 - 0.001149} = 1.504$$

$$r = \frac{514}{295} - (-0.359 \times 0.0339) \times \frac{1}{1.504 \times 1.581} = 1.71907 + 0.0121701 \times \frac{1}{1.504 \times 1.581} = \frac{1.7312401}{2.377824} = 0.728$$

鷄冠桑長度及闊度相關

長	闊	9種	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	f	D	FD	FD <sup>2</sup>	ΣP
7種	闊	1	2	6	11	41	19	12	3	2	2	1	1	2	-4	8	32	24
8	闊	1	8	11	11	20	31	10	10	1	1			15	-3	-45	135	120
9	闊		1	12	27	20	2	1	3	2	2			23	-2	-46	92	72
10	闊													65	-1	-65	65	57
11	闊			4	12	41	19	12	3	2	2			77	0	-164	69	58
12	闊			1	4	18	9	10	10	1	1			69	1	69	124	118
13	闊					2	9	5	3	2	2			31	2	62	72	66
14	闊						1	1	3	2	1			8	3	24	64	64
15	闊									1	1			4	4	16	64	64
16	闊									2	1			4	5	25	64	25
17	闊									2	1			1	2	12	72	48
18	闊									1	1			2	6	36	98	84
19	闊													0	7	49	98	0
20	闊												1	0	0	0	81	36

f	3	13	34	54	81	62	26	16	6	4	0	1	300	45	929	772
D	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7				
fD	-12	-39	-68	-54	-173	62	52	48	24	20	0	7	40			
fD <sup>2</sup>	48	117	136	54	62	104	104	144	96	100	0	49	910			

$$C = \frac{40}{300} = 0.133 \quad C = \frac{45}{300} = 0.150$$

$$SD = \sqrt{\frac{910}{300} - (0.133)^2} = \sqrt{3.03 - 0.017689} = \sqrt{3.012311} = 1.737$$

$$SD = \sqrt{\frac{929}{300} - (0.150)^2} = \sqrt{3.0966 - 0.0225} = \sqrt{3.0741} = 1.750$$

$$r = \frac{772}{300} - (0.133 \times 0.150) = \frac{2.57033 - 0.01995}{3.01975} = \frac{2.55038}{3.01975} = 0.844$$

(乙) 部份相關

相關係數 項別	品種名	湖桑	魯桑	鷓冠桑
長與闊		0.73	0.66	0.844
長與重		0.686	0.60	0.736
闊與重		0.78	0.602	0.728



在求二種性狀之相關時，最忌有他性狀之影響，故多應用部份相關法 (Partial Correlation) 以求各性狀之連繫程度，如求鷄冠桑桑葉長重相關時，則不知其闊度為如何，但我人信長重之相關係數與闊度有相當關係，故在測量之桑葉中，選出闊度相等者，而求其長重相關係數，則此相關係數，不含闊度一因子在內。現以 1 代表長度，2 代表闊度，3 代表重量，則  $r_{12}$  為長闊相關係數， $r_{13}$  為長重相關係數， $r_{23}$  為闊重相關係數，現在鷄冠桑桑葉中，除去闊度一因子而求長重相關係數，則應用

$$r_{13.2} = \frac{r_{13} - (r_{12} \times r_{23})}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}}$$

之公式求出其相關係數為 0.3

三，在闊度一因子未除去時，則鷄冠桑桑葉長重相關係數為 0.736，由此可知長重相關係數之顯著，實受闊度一因子之影響，依此類推，而求此三品種之長闊重三因子之相繫程度。

湖 桑 長度闊度及重量之部份相關

長 = 1	闊 = 2	重 = 3
$r_{12.3} = \frac{0.73 - (0.686 \times 0.78)}{\sqrt{[1 - (0.686)^2][1 - (0.78)^2]}}$	$= \frac{0.73 - 0.53508}{\sqrt{0.541404 \times 0.3916}}$	$= \frac{0.19492}{0.46045} = 0.42$
$r_{13.2} = \frac{0.686 - (0.78 \times 0.73)}{\sqrt{[1 - (0.78)^2][1 - (0.73)^2]}}$	$= \frac{0.686 - 0.5694}{\sqrt{0.3916 \times 0.4671}}$	$= \frac{0.1166}{0.4277} = 0.27$
$r_{23.1} = \frac{0.78 - (0.686 \times 0.73)}{\sqrt{[1 - (0.686)^2][1 - (0.73)^2]}}$	$= \frac{0.78 - 0.50778}{\sqrt{0.541404 \times 0.4671}}$	$= \frac{0.27922}{0.50288} = 0.55$

魯 桑 長度闊度及重量之部份相關

長=1 闊=2 重=3

$$r_{12.3} = \frac{0.66 - (0.6 \times 0.602)}{\sqrt{1 - (0.6)^2 \times 1 - (0.602)^2}} = \frac{0.66 - 0.3612}{\sqrt{0.64 \times 0.637596}} = \frac{0.2988}{\sqrt{0.40806144}} = \frac{0.2988}{0.638} = 0.468$$

$$r_{13.2} = \frac{0.6 - (0.66 \times 0.602)}{\sqrt{1 - (0.66)^2 \times 1 - (0.602)^2}} = \frac{0.6 - 0.39732}{\sqrt{(1 - 0.4356)(1 - 0.362404)}} = \frac{0.20268}{\sqrt{0.5644 \times 0.637596}}$$

$$= \frac{0.20268}{0.59988} = 0.330$$

$$r_{23.1} = \frac{0.602 - (0.6 \times 0.66)}{\sqrt{(1 - 0.6^2)(1 - 0.66^2)}} = \frac{0.602 - 0.396}{\sqrt{0.64 \times 0.5644}} = \frac{0.206}{0.601} = 0.338$$

鷄 冠 桑 長度闊度及重量之部份相關

長=1 闊=2 重=3

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - (r_{13} \times r_{23})}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}} = \frac{0.844 - (0.736 \times 0.728)}{\sqrt{[1 - (0.736)^2][1 - (0.728)^2]}} = \frac{0.308192}{\sqrt{0.458304 \times 0.470016}}$$

$$= \frac{0.308192}{0.447058} = 0.69$$

$$r_{13.2} = \frac{r_{13} - (r_{12} \times r_{23})}{\sqrt{(1 - r_{12}^2)(1 - r_{23}^2)}} = \frac{0.736 - (0.844 \times 0.728)}{\sqrt{[1 - (0.844)^2][1 - (0.728)^2]}} = \frac{0.121568}{\sqrt{0.287664 \times 0.470016}}$$

$$= \frac{0.121568}{0.367703} = 0.33$$

$$r^{23.1} = \frac{r^{23} - (r^{12} \times r^{13})}{(1 - r^{12})(1 - r^{13})} = \frac{0.728 - (0.844 \times 0.736)}{\sqrt{[1 - (0.844)^2][1 - (0.736)^2]}} = \frac{0.106816}{\sqrt{0.287664 \times 0.458304}} = \frac{0.106816}{0.356729} = 0.29$$

丙 比較法

在試驗材料中，實驗數字的差異，是否由於各性狀的真真差異，抑由實驗時機誤所致，因我人知在任何實驗中，機誤之存在，是無法避免，現應用費氏(Fisher)「T」值以表明此種差異之顯著程度，當實驗所示之差異數字大於費氏機會值時，則其性狀間之差異，確乎存在，其計算步驟，先求平均數(M.)標準差(S.D.)標準誤差(S.E.)然求其「T」值以比較之。

湖桑面積

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
平方米				
0.0080	22	-2	-44	88
0.0110	34	-1	-34	34
0.0140	29	0	-78	
0.0170	11	1	11	11
0.0200	3	2	6	12
0.0230	1	3	3	9
	100		-58	154

$$X = 0.014 + \left( \frac{-58}{100} \times 0.002 \right) = 0.014 - 0.001174 = 0.01226$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{154}{100} - (-0.58)^2} \times 0.003 = \sqrt{1.54 - 0.3364} \times 0.003 = 1.009 \times 0.003 = 0.003297$$

$$S.E. = \frac{0.003297}{\sqrt{100}} = 0.0003297$$

湖 桑 長

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
9 梗	2	-5	-10	50
10	2	-4	-8	32
11	15	-3	-45	135
12	31	-2	-62	124
13	54	-1	-54	54
14	72	0	-179	
15	53	1	53	53
16	38	2	76	152
17	14	3	42	126
18	6	4	24	96
19	6	5	30	150
20	3	6	18	108
21	3	7	21	147
	299		85	1227

$$X = 14 + \frac{85}{299} = 14 + 0.284 = 14.284$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{1225}{299} - (0.284)^2} = \sqrt{4.09 - 0.080656} = \sqrt{4.009344} = 2.002$$



$$S.E. = \frac{2.002}{\sqrt{299}} = \frac{2.002}{17.2916} = 0.115$$

湖 桑 園

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
9 種	1	-4	4	16
10	15	-3	-45	135
11	37	-2	-74	148
12	58	-1	-58	58
13	77	0	-181	
14	43	1	43	43
15	28	2	56	112
16	24	3	72	216
17	11	4	44	176
18	2	5	10	50
19	2	6	12	72
20	0	7	0	0
21	1	8	8	64
	299		64	1090

$$X = 13 + \left( \frac{64}{299} \times 1 \right) = 13 + 0.214 = 13.214$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{1090}{299} - (0.214)^2} = \sqrt{3.645 - 0.045796} = \sqrt{3.599204} = 1.894$$

$$S.E. = \frac{1.894}{\sqrt{299}} = \frac{1.894}{17.2916} = 0.109$$

湖 桑 重

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
1.5克	6	-4	-24	96
2.0	35	-3	-105	315
2.5	53	-2	-106	212
3.0	84	-1	-84	84
3.5	53	0	-319	
4.0	26	1	26	26
4.5	25	2	50	100
5.0	11	3	33	99
5.5	4	4	16	64
6.0	0	5	0	0
6.5	2	6	12	72
	299		-182	1068

$$\bar{X} = 3.5 + \left( \frac{-182}{299} \times 0.5 \right) = 3.5 - (0.609 \times 0.5) = 3.5 - 0.4045 = 3.0955$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{1068}{299} - (-0.609)^2} \times 0.5 = \sqrt{3.572 - 0.370831} \times 0.5 \\ &= \sqrt{3.201169} \times 0.5 = 1.789 \times 0.5 = 0.8945 \end{aligned}$$

$$\text{S.E.} = \frac{0.8945}{\sqrt{299}} = \frac{0.8945}{17.2916} = 0.051$$

魯 桑 面積

V	f	D	FD	FD <sup>2</sup>
平方米				
0.0080	7	-2	-14	28
0.0100	27	-1	-27	27
0.0120	41	0	-41	18
0.0140	18	1	18	14
0.0160	7	2	14	28
	100		-9	101

$$\bar{X} = 0.012 + \left( \frac{-9}{100} \times 0.002 \right) = 0.012 - 0.00018 = 0.01182$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{101}{100} - (-0.09)^2 \times 0.002} = \sqrt{1.01 - 0.0081 \times 0.002} = \sqrt{1.1019 \times 0.002} = 0.002$$

$$S.E. = \frac{0.002}{\sqrt{100}} = 0.0002$$

魯桑長

V	f	D	FD	FD <sup>2</sup>
10 極	2	-4	-8	32
11	5	-3	-15	45
12	21	-2	-42	84
13	46	-1	-46	46
14	80	0	-111	74
15	74	1	74	140
16	35	2	70	225
17	25	3	75	

18	10	4	40	160
19	1	5	5	25
	299		153	831

$$X = 13 + \left( \frac{153}{299} \right) = 13 + 0.511 = 13.511$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{831}{299} - \left( \frac{153}{299} \right)^2} = \sqrt{2.778 - (0.511)^2} = \sqrt{2.778 - 0.261121} = \sqrt{2.516879} = 1.586$$

$$S.E. = \frac{1.586}{\sqrt{299}} = \frac{1.586}{17.291} = 0.091$$

魯 桑 園

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
7 梗	1	-4	-4	16
8	1	-3	-3	9
9	8	-2	-16	32
10	55	-1	-55	55
11	73	0	-78	77
12	77	1	77	220
13	55	2	110	207
14	23	3	69	207
15	6	4	24	96
	299		202	712

$$X = 11 + \left( \frac{202}{299} \right) = 11 + 0.675 = 11.675$$



$$S.D. = \sqrt{\frac{712}{299} - \left(\frac{202}{299}\right)^2} = \sqrt{2.381 - (0.675)^2} = \sqrt{2.381 - 0.455625} = \sqrt{1.925375} = 1.380$$

$$S.E. = \frac{1.38}{\sqrt{299}} = \frac{1.38}{17.291} = 0.080$$

魯桑重

V	f	D	FD	FD <sup>2</sup>
1.5克	3	-3	-9	27
2.0	37	-2	-74	148
2.5	73	-1	-73	73
3.0	85	0	-156	69
3.5	69	1	69	104
4.0	26	2	52	45
4.5	5	3	15	16
5.0	1	4	4	16
	299		-16	482

$$X = 3.0 + \left(\frac{-16}{299} \times 0.5\right) = 3.0 - 0.02675 = 2.97325$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{482}{299} - \left(\frac{-16}{299}\right)^2} \times 0.5 = \sqrt{1.612 - (0.0535)^2} \times 0.5 = \sqrt{1.612 - 0.00286225} \times 0.5 = \sqrt{1.609138} \times 0.5 = 1.268 \times 0.5 = 0.834$$

$$S.E. = \frac{0.834}{\sqrt{299}} = \frac{0.834}{17.291} = 0.048$$

鷄冠桑面積

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
平方米				
0.0055	13	-2	-26	52
0.0070	23	-1	-32	23
0.0085	32	0	-49	
0.0100	22	1	22	22
0.0115	9	2	18	36
0.0130	1	3	3	9
	100		-6	142

$$X = g + (C \times i) = 0.0085 + \left( \frac{-6}{100} \times 0.0015 \right) = 0.0085 - 0.00009 = 0.00841$$

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum fD^2}{N} - C^2 \times i} = \sqrt{\frac{142}{100} - \left( \frac{-6}{100} \right)^2} \times 0.0015 = \sqrt{1.42 - 0.0036} \times 0.0015$$

$$= 1.19 \times 0.0015 = 0.001785$$

$$S.E. = \frac{S.D}{\sqrt{N}} = \frac{0.001785}{\sqrt{100}} = 0.0001785$$

鷄冠桑長

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
9框				
10	3	-4	-12	48
11	13	-3	-39	117
12	32	-2	-66	132
	55	-1	-55	55

13	86	0	-172	62
14	62	1	62	108
15	27	2	54	144
16	16	3	48	96
17	6	4	24	100
18	4	5	20	0
19	0	6	0	49
20	1	7	7	
	300		43	911

$$X = 13 + \left( \frac{43}{300} \right) = 13 + 0.143 = 13.143$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{911}{300} - (0.143)^2} = \sqrt{3.037 - 0.020449} = \sqrt{3.016551} = 1.736$$

$$S.E. = \frac{1.736}{\sqrt{300}} = \frac{1.736}{17.3205} = 0.1002$$

鷄冠桑園

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
7 粒	2	-4	-8	32
8	15	-3	-45	135
9	23	-2	-46	92
10	64	-1	-64	64
11	79	0	-163	67
12	67	1	67	128
13	32	2	64	63
14	7	3	21	

15	5	4	20	80
16	1	5	5	25
17	2	6	12	72
18	2	7	14	98
19	0	8	0	0
20	1	9	9	81
	300		47	937

$$X = 11 + \left( \frac{47}{300} \right) = 11 + 0.156 = 11.156$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{937}{300} - \left( \frac{47}{300} \right)^2} = \sqrt{3.123 - 0.024336} = \sqrt{3.098664} = 1.760$$

$$S.E. = \frac{1.760}{\sqrt{300}} = \frac{1.760}{17.3205} = 0.101$$

鷄冠桑重

V	f	D	fD	fD <sup>2</sup>
1.0克	26	-3	-78	234
1.5	43	-2	-86	172
2.0	71	-1	-71	71
2.5	80	0	0	0
3.0	40	1	40	40
3.5	25	2	50	100
4.0	5	3	15	45
4.5	5	4	20	80
5.0	0	5	0	0
5.5	2	6	12	72



6.0	2	7	14	98
6.5	1	8	8	64
	300		-76	976

$$X = 2.5 + \left( \frac{-76}{300} \times 0.5 \right) = 2.5 - (0.253 \times 0.5) = 2.5 - 0.1265 = 2.3735$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{976}{300} - \left( \frac{-76}{300} \right)^2} \times 0.5 = \sqrt{3.253 - (-0.253)^2} \times 0.5 = \sqrt{3.253 - 0.06409} \times 0.5 = \sqrt{3.18891} \times 0.5 = 1.786 \times 0.5 = 0.893$$

$$S.E. = \frac{0.893}{300} = \frac{0.893}{17.3205} = 0.051$$

$$N = \infty \quad P = 0.05 \quad T = 1.95996 \quad T = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{S_{E_1}^2 + S_{E_2}^2}}$$

$$\begin{aligned} \text{魯桑長與魯桑長} \quad T &= \frac{14.284 - 13.511}{\sqrt{(0.115)^2 + (0.091)^2}} = \frac{0.773}{\sqrt{0.013225 + 0.008281}} = \frac{0.773}{\sqrt{0.021505}} \\ &= \frac{0.773}{0.146} = 5.29 \text{ 顯著} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{湖桑長與鷓冠桑長} \quad T &= \frac{14.284 - 13.143}{\sqrt{(0.115)^2 + (0.1002)^2}} = \frac{1.141}{\sqrt{0.013225 + 0.01004}} = \frac{1.141}{\sqrt{0.023265}} \\ &= \frac{1.141}{0.152} = 7.506 \text{ 顯著} \end{aligned}$$

$$T = \frac{13.511 - 13.143}{\sqrt{(0.091)^2 + (0.1002)^2}} = \frac{0.368}{\sqrt{0.018321}} = \frac{0.368}{0.135} = 2.72 \text{ 顯著}$$

$$T = \frac{13.214 - 11.675}{\sqrt{(0.109)^2 + (0.08)^2}} = \frac{1.539}{\sqrt{0.011881 + 0.0064}} = \frac{1.539}{\sqrt{0.012521}}$$

$$= \frac{1.539}{0.111} = 13.86 \text{ 顯著}$$

$$T = \frac{13.214 - 11.156}{\sqrt{(0.109)^2 + (0.101)^2}} = \frac{2.058}{\sqrt{0.011881 + 0.010210}} = \frac{2.058}{\sqrt{0.022082}}$$

$$= \frac{2.058}{0.149} = 13.81 \text{ 顯著}$$

$$T = \frac{11.675 - 11.156}{\sqrt{(0.08)^2 + (0.101)^2}} = \frac{0.514}{\sqrt{0.016601}} = \frac{0.514}{0.128} = 4.01 \text{ 顯著}$$

\* 湖桑重與魯桑重

$$T = \frac{13.095 - 2.933}{\sqrt{(0.051)^2 + (0.048)^2}} = \frac{0.122}{\sqrt{0.002601 + 0.002304}} = \frac{0.122}{0.0703} = 1.73 \text{ 不顯著}$$

$$T = \frac{3.095 - 2.3735}{\sqrt{(0.051)^2 + (0.101)^2}} = \frac{0.5995}{\sqrt{0.002601 + 0.010201}} = \frac{0.5995}{0.113} = 5.305 \text{ 顯著}$$

$$T = \frac{2.973 - 2.3735}{\sqrt{(0.048)^2 + (0.101)^2}} = \frac{0.5995}{\sqrt{0.002304 + 0.010201}} = \frac{0.5995}{\sqrt{0.012505}}$$

$$= \frac{0.5995}{0.112} = 5.352 \text{ 顯著}$$

$$T = \frac{0.01182 - 0.00841}{\sqrt{0.00022 + 0.0001785^2}} = \frac{0.00341}{0.0008477} = 4.02 \text{ 顯著}$$

$$* \text{湖桑面積與魯桑面積 } T = \frac{.01226 - .01182}{\sqrt{.00032972 + .00022}} = \frac{.00044}{.0003856} = 1.141 \text{ 不顯著}$$

$$\text{湖桑面積與鷄冠桑面積 } T = \frac{.01226 - .00841}{\sqrt{.00032972 + .00017852}} = \frac{.00383}{.0003749} = 10.22 \text{ 顯著}$$

四、結論

- 一、三種桑葉之長度以湖桑為最長，魯桑次之，鷄冠桑最短。
- 二、三種桑葉之闊度以湖桑為最闊，魯桑次之，鷄冠桑最狹。
- 三、三種桑葉之重量以湖桑為最重，魯桑次之，鷄冠桑最輕。
- 四、三種桑葉之面積以湖桑為最大，魯桑次之，鷄冠桑最小。
- 五、三種桑葉之長闊重及面積間之相關，均為正相關，並其相關程度，甚為顯著。
- 六、三種桑葉之長闊重三因子，均有其連繫關係。
- 七、三種桑葉之長闊差異均顯著。
- 八、湖桑葉重與魯桑葉重之差異為不顯著。
- 九、湖桑葉重與鷄冠桑葉重及魯桑葉重與鷄冠桑葉重間之差異為顯著。
- 十、魯桑葉面積與鷄冠桑葉面積及湖桑葉面積與鷄冠桑葉面積間之差異為顯著。
- 十一、湖桑葉面積及魯桑葉面積之差異為不顯著。

參考書

艾偉：高級統計學

Fisher: Statistical Methods For Research Workers

## 桑樹品種

顧青虹

這個題目，是全國經濟委員會蠶絲改良委員會，為編印「栽桑專號」免除文字上的重複起見，指定我做的，當我接到通知後，覺得難以從命，因為我在第二期的「中國蠶絲」上，已經做過一篇關於桑樹品種的文章，現在再來指定我做品種，材料既少，一時很難着手，尤其是我近來覺悟到，推進中國蠶絲業，應拿本國的事實做根據，方能尋到妥善的辦法，徒以他人的成績為標準，他人的材料做文章，不能算是改良中國蠶絲業的真髓，不能盡研究者的責任，因此叫我更無頭緒了。不過為尊重蠶絲改良委員會的意旨，使我不得不努力去收集材料，盡些責任，所以就在品種範圍內，將個人對於研究桑樹品種上的意見，及二十四年度發見新品種的形態部分，寫些出來，供給蠶絲業界同志作研究的材料罷了。

### 一、個人對於研究桑樹品種上的意見

將人才統制起來做系統的研究：提起我國改良蠶絲事業，自光緒二十三年直到現在，也有將近四十年的歷史，為時不能算少，試問現在的蠶絲業進步到怎樣程度呢？我爽快的可說，蠶種方面，依舊是培養着民國六七年間所飼育的種子，白皮，蓮心，等幾種，（民國六年四月浙江省原蠶種製造場第一年蠶種製造實錄）從未育成一新品種，蠶業試驗場，不過是販賣外國蠶種的捐客，一百三四十所的製種場，是外國蠶種的推銷處，於蠶絲業的改良上影響絕少，這究屬是什麼緣故？我雖然曾在「蠶聲」上說過，中國人並非缺少研究科學知識，也決不是不肯去研究，所缺少的是時間和經濟等一番話，但現在覺得，這還是局部分的理由



，最大的毛病，是主持者各自爲政，研究事項也漫無系統，弄成這樣的結果。

關於栽桑問題，除在外國人中，聽到幾聲頌揚中國桑樹之如何茂盛，管理之如何週到外，（明石弘著桑園之改良與養蠶經營）素爲一般蠶業界，認爲無足輕重的。直至最近方見曾勉，（農業週報四卷二期）鄧浩存（農聲一八三期）君等的桑樹品種研究，浙江省蠶業改良場趙鴻基君的桑樹生理方面觀察報告，（浙江省蠶種製造技術改良會月刊第三卷二期），均就當地的生加物以攻究，實屬難能可貴，值得吾人欽佩的，不過在現在栽桑研究剛有端緒的時候，研究者還少，決不能再踏往昔研究蠶品種者的覆轍了。

所謂過去的弊端，不仿再將他歸納起來說，多是害在「自尊心」的三個字上面，換一句話，就是沒有佩服心，一般人的腦筋中，多含着「你是什麼」在裏面，你會做這幾種試驗，我何嘗不會，我並不比你差，所以遇到人員調動的時候，繼任者，不管前任計劃的價值如何，終不肯尊照已往的計劃，繼續努力，以求長時間的試驗，得較正確的成績，祇知批評前任計劃的不具體，工作的無價值，但其結果，多是那一套，所以中國蠶絲業，改良了這許多時候，到現在，各蠶業機關還是逃不了徵求土種，培養純種，那走馬燈方式的玩意兒，可以說完全因爲在「自尊心」下做工作，造成這樣的失敗。現在大家應該覺悟起來，摒去自尊，成見，派別，等惡習慣，來開誠佈公，和衷共濟的服從中心機關的方針，尊重領袖的意旨，集中力量，做些有系統的研究工作，爲謀恢復中國蠶絲業固有地位的預備，樹立中國蠶絲業的基礎，使政府施行蠶絲業政策時，亦有所依據。

講到集中力量，就有統制人才的必要，不過這一句話，不是做些空文章，可以見效，一

二人的鼓吹可以號召，也不是一紙公文，一道命令所能爲力的，須要有一個有力量的中心機關，有一個忠實肯犧牲有才幹的領袖人物，出來主持一切，召集各地蠶絲業機關的工作人員，共同規劃一個復興中國蠶絲業的基礎方針，按需要的緩急，定研究事項的順序，派定各人的工作，限以時期，予以資助，使工作人員有所適從，無所顧忌，將全國蠶業研究人員在分工合作的主義下，做有系統的研究，經費既不致浪費，研究事項也不致重複，誠事半功倍的一種敏捷的方法，我以為欲使中國蠶絲業，站在鞏固的基礎上求發展，非此莫屬。

全國經濟委員會蠶絲改良委員會，是我國改良蠶絲業最高機關，主持者，也是一時名望，很可以做改良蠶絲業的中心機關，領袖人物，希望他們起來，做些蠶絲研究人才統制運動，將全國研究人才，就各人之所長，歸納在桑樹蠶種生絲等三部分，在一個方針下奮鬥。研究人員應該以國家爲前提，在改良整個中國蠶絲業目的下，絕對服從中心機關的計劃，領袖的支配，大家拿出一點新精神來，遂能談復興中國的蠶絲業。

更具體的來說，可將全國分成四川，兩湖，江浙，山東，廣東等五區，每區指定若干應研究的事項，除不得已時，極力免除類同的研究。就拿支配栽桑上應從事研究事項來論，浙江大學農學院，可委托他，研究栽培品種和各種剪定試驗，浙江省蠶桑改良場可委托他做桑樹生理方面的研究，和綠肥試驗，江蘇省蠶絲試驗場，可委托他，做外國桑樹的飼育試驗，中央大學，可委托他，做中國桑樹之分類研究，中山大學，可委托他，做廣東特有品種的研究，中央實驗所，委托他，做桑樹病蟲害防除法的研究，等等……凡已經用不同的品種飼育稚蠶壯蠶的試驗場，可請他們做詳細的記載，供作參考。最好每一單位，酌量補助指定

研究事項之經費，在蠶絲改良委員會所費無幾，而予研究人員極大的鼓勵，工作的易於見效，意中事耳。以上單就桑樹方面來說，其他蠶種生絲也應該這樣去做，現為題目所限，祇能特有機會時再來討論。這多是個人見到的地方，還請當局予以採納為幸。

## 二、最近發見桑的幾種新品種

自農學院遷移到華家池後，除將在覓橋發見的七品種加以繁殖外，叫我不得不丟去覓橋區域，到華家池來，找尋新品種，結果賴胡瑜君周惠君和諸同學的幫助，發見四種不同的品種，其中兩種已證實，完全與從前的七品種不同，其他兩品種，尚須再待一年的觀察，所以現在祇將湖桑十五十六兩種形態部分，公佈如下。

此地，作者要慎重申明的，所謂形態者，亦祇限於葉的部分，對於花，枝條，生長方面種種觀察，一因發見這項品種時，有一部分材料已不易找到，有一部分，已在發育中，失去本來面目，無從調查，二因微稿者，急於需要，不能允許我在這時期內，加以調查和考察，在忽促間，寫成這一篇，望讀者願諒。

### 湖桑十五號

湖桑十五號 葉如海棠，但不像海棠那樣的左右不稱，面積較湖桑十一號更大，周緣向上，呈皿狀，葉色黃綠，鋸齒鈍圓頭，特別大，葉底呈直線狀的彎入







附表

對於葉長之葉幅及葉柄之百分率

品 種 名	葉 長	葉 幅	對葉長葉幅率	葉 柄	對葉長葉柄率
湖桑十五號	二四·三八 <sup>cm</sup>	一八·四五 <sup>cm</sup>	七五·五五%	五·〇七%	二〇·七九%
湖桑十六號	一九·一五	一六·〇一	八三·六〇	五·四二	二八·三〇
各品種之葉柄葉脈及葉肉率					
品 種 名	全葉重量 <sup>gm</sup>	葉柄重量 <sup>gm</sup>	葉 柄 率	葉脈重量 <sup>gm</sup>	葉 肉 率
湖桑十五號	八、三六	一、〇四	一二、四三%	一、七二	六七、〇〇
湖桑十六號	六、五九	〇、八四	一二、七四%	一、三四	六六、九二
各品種葉之厚薄調查及面積重					
品 種 名	全葉重量 <sup>gm</sup>	葉柄重量 <sup>gm</sup>	葉 柄 率	葉脈重量 <sup>gm</sup>	葉 肉 率
湖桑十五號	八、三六	一、〇四	一二、四三%	一、七二	六七、〇〇
湖桑十六號	六、五九	〇、八四	一二、七四%	一、三四	六六、九二
十葉平均					
十葉平均	七、四七	一、〇四	一三、七六%	一、五三	六六、九二

湖桑十六號

葉先鈍頭狀，枝條長大。  
湖桑十六號 葉呈卵形，葉脈  
特多，支脈對稱者居多，葉色深綠  
，為本品種的特徵，葉面平滑有光  
，葉底彎入，鋸齒鈍，葉先鈍頭狀  
，枝條不如前種之長大。



中國蠶絲

品 種 名 葉肉之厚薄 葉 面 積 面 積 重

湖桑十五號 一二〇・〇〇 四〇三三七 一・八二一

湖桑十六號 一一六・二五 二九二・〇三 一・九六九

各品種發芽率

品 種 名 總芽數 不發芽率 發生芽率

湖桑十五號 七二六 二四・六五六% 七五・三四四%

湖桑十六號 五七五 二〇・六九六 七九・三〇四

各品種淨葉量新梢量枝條量率比較

品 種 名 淨葉量率 新梢量率 枝條量率 計

湖桑十五號 四四・九九二% 一七・三六三% 三七・六四五% 一〇〇

湖桑十六號 五〇・八五一 一五・四三七 三三・七一二 一〇〇

二四年十月三十日稿

# 桑之葉質

俞贊陶

## 一、總論

蠶兒之飼料雖有種種，而以桑葉為其惟一之嗜好者，桑葉之為物，與壹般動植物同為蛋白質，脂肪，炭水化合物，纖維質，灰分及水分六大成分所組成，且亦以其含量，及其相互之比例，為決定桑葉飼料價值之高低；茲將其化學分析之平均成績，示之如次。

### 桑葉之組成分

水分	六五—八〇%
固形物	二〇—三五%
粗蛋白質	二五—四〇%
可溶無氮素物	三五—五五%
粗脂肪	三—五%
粗纖維	九—一三%
灰分	八—一一%

## 二、桑樹品種與葉質

桑葉之組成分，因桑之品種不同，而有顯著之差異，茲研究者成績，述之；據鈴木梅太郎氏，分析研究結果，日本鶴田品種春蠶期蛋白質含量最多，纖維最少，細江種次之高助種最劣，然晚秋期蛋白質含量增加最大者為細江種。又山本賴三氏等，以愛知縣立原蠶種製造所，新栽培之十文字，八房及魯桑三品種，於秋蠶各令盛食期，行葉質分析其結果，經通盤計算比較如次：

含	十文字	八房	魯桑
水	最少	中	最多
量			

新鮮中所含粗蛋白質量 最多

乾中所含粗蛋白質量 最多

粗纖維 最少

粗脂肪 最少

粗灰分 最少

可溶無氮物 最少

中 最少

中 中

中 中

中 最多

中 最多

中 中

由上表觀之則知十文字較諸八房魯桑富於蛋白質及脂肪，而粗纖維及灰分則較少，作為絲繭用桑較為優良惟水分有過少之缺點，魯桑富於粗纖維及灰分，而可溶性無氮物較少，作為種繭用桑，比較適宜，但其水分過多，是其缺點

更將三室戶氏析魯桑等五種，結果，示之如下：

蠶兒三令期桑葉之成分

	魯	桑	山中	高助	鼠	返	赤	木	十	文	字
水分	八一·三	%	七九·五	%	七八·七	%	八一·七	%	七三·八	%	七二·〇
粗灰分	九·九二		九·〇〇		一〇·三三		七·九七		一〇·〇二		〇·二
粗蛋白質	二四·八八		二八·八一		二五·四四		二六·八一		二七·六九		二七·六九
粗脂肪	五·〇四		六·七四		五·二二		六·一五		五·八三		五·八三
粗纖維	七·八六		八·〇六		九·二二		八·六二		八·二三		八·二三
可溶無氮物	四七·五三		四一·八七		四三·三六		四〇·八二		三九·八七		三九·八七

蠶兒四令期桑葉之成分

乾物		一〇分中		一〇分中		一〇分中	
粗灰分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維
魯	七·八	〇·二	七·九	四·三	七·七	五·七	七·九
桑	一·〇	四·四	一·〇	四·八	一·〇	五·五	七·九
山中	二·六	五·六	二·八	四·四	二·六	四·一	二·五
高助	六·一	四·四	七·四	〇	五·八	六·一	六·二
鼠	八·〇	四·四	七·六	五	八·九	七·一	七·六
返	四·一	六·四	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六
赤	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六	〇·八	四·一
木	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六	〇·八	四·一
十	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六	〇·八	四·一
文	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六	〇·八	四·一
字	四·二	九·一	四·五	二·四	四·六	〇·八	四·一

五令期桑葉之成分

乾物		一〇分中		一〇分中		一〇分中	
粗灰分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維
魯	七·五	〇·六	七·三	八·六	七·五	六·七	七·五
桑	一·〇	六·八	九·四	二·一	〇·八	九·五	八·三
山中	二·四	五·六	二·二	四·四	二·五	五·六	二·四
高座	四·五	五·七	五·二	三·三	五·四	六·一	五·九
鼠	七·五	五·一	七·七	七·七	八·九	〇	七·七
返	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八
赤	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八
木	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八
十	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八
文	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八
字	四·九	三·九	四·六	三·一	四·五	八·九	四·八

由前記之實驗成績觀之桑葉因品種及葉之老嫩寄而具其組成成分彰彰明矣

三、桑葉之發育程度與葉質

桑葉之成分，依其發育程度而有顯著之變化，今以川瀨氏化在長野小縣蠶校桑場栽培之



春蠶用鼠返桑所分析之結果記之如次：

成分	第一日(五月九日)	第六日	第十四日	第廿六日	第卅五日	第四十一日
新鮮物	七八·九三	七九·〇〇	七六·一一	七四·七九	七三·四六	七一·〇三
水分	二一·〇七	二一·〇〇	二三·八九	二五·二一	二六·五四	二八·九七
固形物	四〇·五〇	三九·〇〇	三六·三一	二八·四四	二六·九四	二四·〇六
粗蛋白質	三·八四	四·九七	四·五三	四·〇五	四·〇〇	四·三五
粗脂肪	九·五六	九·六五	一二·三三	一三·五〇	一三·三八	一三·一四
粗纖維	九·七七	八·六八	九·六六	九·一二	九·四一	九·二五
灰分	三六·三三	三六·七〇	三七·一七	四四·八九	四六·二七	四九·二〇
可溶無氮物						

以上各種，含量依桑葉之發育有顯著之變化者，為粗蛋白質，粗纖維，及可溶無氮物等是也。前二者依其發育漸次減少，後二者則反之。由此可知桑葉之成分，依其發育而生變化，至於蠶兒亦復依其發育程度而異其所需要之營養素，故考究二者發育之程度，尚選擇適合蠶兒所要求之桑葉，為育蠶上重視之條件也。蓋桑葉之成分對於蠶兒之營養，有重要之關係者，為蛋白質，碳水化合物及水分是也。其中蛋白質為構成蠶體之基本物質，且為絹絲組成要素。碳水化合物為蠶體中脂肪組織生成必要之成分，且蠶兒上簇後化蛹化蛾，必需此以維持長期間生命（必需之材料？）故在蠶兒之自身，碳水化合物比蛋白質更為必要。在一令期之嫩葉，蛋白質之含量多，（作為蠶兒基本物質必要之原料）嗣後桑葉日漸長成，蛋白質日漸減少，於五令期且至最少，同時碳水化合物，則反漸次增加，至五令期而最多，為此桑葉組成

分之天然變化，遂適於蠶兒之要求也。

#### 四、摘葉時刻與葉質

桑葉之成分，一日之中，朝夕不同，在一般中朝摘者水分多，炭水化合物少；夕摘者則相反，而炭水化合物多，蓋桑葉之炭水化合物，係由日光與葉綠素之作用，從根吸收之水與由葉氣孔攝取之炭酸氣化合而成，其蓄積量以夕刻為最多日沒後，葉之同化作用，停止，葉中之同化生產物澱粉，因糖化酵素之關係，糖化為可溶性糖分，逐次流轉於枝條及幹部；故早晨日出之前，其含量為最少。茲將平塚氏以（栽植後第七年之御所撰品種）午前七時與午後五時摘葉，分析之成績，示之如下：

#### 新鮮物一〇〇分中

	乾	物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	炭水化合物	灰	分
<b>第四令</b>								
朝摘葉	二二	四五	五·七六	〇·六六	二·六八	四·六九	一·七〇	
夕摘葉	二四	四八	五·七五	〇·七〇	二·六四	五·五六	一·七三	
<b>第五令</b>								
朝摘葉	二六	二七	六·二一	〇·八五	三·〇四	五·四二	二·二七	
夕摘葉	二七	二八	六·二一	〇·九二	三·〇〇	六·一三	二·二九	

由上表觀之，夕摘桑比朝摘桑，其乾物量及炭水化合物之含量多；而蛋白質及其他之成分，無顯著之差異。

又川瀨氏以朝午前五時，與夕午後五時所摘桑葉行可溶炭水化合物定量，而以葡萄糖表其結果如次：

採集月日 新鮮物 乾物 減少百分率

鼠返	五月二八日夕	四·九六	二二·〇二	二〇·三六%
	五月二九日朝	三·九五	一七·五三	

甘樂桑	五月三十日夕	六·一二	二六·一三	四〇·六九
	五月三十一日朝	三·六三	一五·五〇	

十文字	五月三〇日夕	五·九〇	二四·三九	三七·二九
	五月三一日夕	三·七〇	一五·三〇	

由上表觀之，可溶炭水化合物之含量，朝夕有顯著之差異。夜間因炭水化合物之轉移，而桑葉中之含量減少，約為二〇至四〇%。故單由炭水化合物之點觀之，夕摘桑比朝摘桑，含量為多。又桑葉中炭水化合物之含量一日之中各時刻變化不一，茲將川瀨氏之調查。記之於次。

各時刻新鮮桑葉一〇〇分中之可溶炭水化合物

鼠返	午前五時	午前八時	午前十時	午後二時	午後五時	午後八時	午後十二時
魯桑	六·一四	七·〇八	七·九六	八·四九	七·八四	七·六〇	
十文字	六·一四	六·二九	七·一八	八·〇九	八·三五	七·〇八	
山中高助	六·九八	七·一七	九·〇三	一〇·四七	一〇·四七	九·五二	七·九三
	八·四五	八·七三	一〇·〇七	一〇·六九	一一·一四	九·五二	八·五九

即桑葉中之炭水化合物含量，日出前最少；日出後漸次增加至氣溫最高之午後二時左右含量為最多自此迄午後五時，無大增減。日沒後漸次減少。夜間，徐徐移轉，至午後十一時為止，大部分轉移終了。故單由炭水化合物之含量觀之，桑之收穫於午後二時至日沒時最為合理。

### 五、桑樹之養成法與葉質

桑樹依養成法之不同，而葉質有異。茲將下列諸氏以高幹中幹低幹之葉，分析結果，示之如下：

#### 1. 川瀨博士於上田蠶絲專門學校分析之成績

##### A. 十文字

新鮮物 百分中	固形物 百分中	粗蛋白質 百分中	可溶炭水 化合物 百分中	粗纖維 百分中	高幹			中幹			低幹			
					水	固形物	粗蛋白質	水	固形物	粗蛋白質	水	固形物	粗蛋白質	
六九·七六%	三〇·二四	一七·二八	三〇·一四	九·六三	七二·四九	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五	二八·五五
七二·四三	二八·五七	二七·五一	二七·五一	二七·五一	七二·四九	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一	二七·五一
七三·七四	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	七三·七四	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六	二六·二六



固形物	粗蛋白質	一七·一六	一七·七八	一八·二〇
百分中	可溶炭水	二八·八〇	二五·五九	二三·四九
	粗纖維	一一·六一	一一·三〇	一一·二〇
○鼠返				
新鮮物	水分	七一·六九	七二·七七	七三·七〇
百分中	固形物	二八·三一	二七·二三	二六·三〇
	粗蛋白質	二二·五四	二三·四九	二五·二八
	可溶炭水	三〇·八四	三〇·五一	二九·八〇
	粗纖維	九·四八	九·三八	九·三二

由右表觀之，蛋白質與水分，低幹為最多；中高幹依次減少。儀之固形物，可溶炭水化  
 合物，與粗纖維三者，依低幹中幹高幹之順序而增加。  
 中村雅次郎氏以高幹低幹桑葉，與飼育發生關係試驗，結果如次：

1. 葉質

含水量	喬木	七六·二五%	七四·六二	七六·六七	七五·九七
	低幹	七七·九七	七七·二九	七六·三一	七六·〇六
(生葉)	喬木	四·六九	四·三〇	四·一二	三·九九
	低幹	五·七八	五·〇七	四·八二	四·八五
全氮素	喬木	四·六九	四·三〇	四·一二	三·九九
	低幹	五·七八	五·〇七	四·八二	四·八五
(乾物)	喬木	四·六九	四·三〇	四·一二	三·九九
	低幹	五·七八	五·〇七	四·八二	四·八五

第一令 第二令 第三令 第四令 第五令

炭水化 (同) 化合物 喬木 一五·二三 一六·九六 一七·九六 一七·二三

粗纖維 喬木 一六·七五 一七·四五 一七·五二 一五·四四

(同) 低幹 喬木 一二·七九 一三·二四 一五·五〇 一五·八六

由右表觀之，(1) 水分低幹如喬木多，(2) 全氮素量依生長之時期而漸次減少，惟無論何時，以低幹為最多。(3) 炭水化合物初以低幹為多，後以喬木為多。(4) 粗纖維喬木桑較多。(5) 又低幹富於灰分，中幹富於磷酸，喬木則富於石灰與加里。

2. 繭質

飼育地點 桑樹品種 養成 絲長 絲量 纖維度 類節(對四〇〇回) 切斷(同上)

滋賀		山形	
青熟	Ball'o	青熟	Ball'o
低幹	喬木	低幹	喬木
四四七	四四九	三九四	六一九
一六一·〇	一六六·三	一五四·五	二三五·六
二·九二	三·〇六	三·二五	三·二〇
三·〇	二·五	二·七	一·八
〇·二	〇·一	〇·二	〇·二
低幹	喬木	低幹	喬木
四四七	四四七	三九四	六一九
一六一·〇	一六六·三	一五四·五	二三五·六
二·九二	三·〇六	三·二五	三·二〇
三·〇	二·五	二·七	一·八
〇·二	〇·一	〇·二	〇·二
低幹	喬木	低幹	喬木
六七一	六七二	三九四	六一九
二二八·四	二四二·八	一五四·五	二三五·六
三·〇二	二·九四	三·二五	三·二〇
一·八	一·七	二·七	一·八
〇·三	〇·一	〇·二	〇·二
低幹	喬木	低幹	喬木
六七一	六七二	三九四	六一九
二二八·四	二四二·八	一五四·五	二三五·六
三·〇二	二·九四	三·二五	三·二〇
一·八	一·七	二·七	一·八
〇·三	〇·一	〇·二	〇·二
低幹	喬木	低幹	喬木
六四九	六四九	三九四	六一九
二三六·八	二三六·八	一五四·五	二三五·六
二·八五	二·八五	三·二五	三·二〇
二·六	二·六	二·七	一·八
〇·三	〇·三	〇·二	〇·二

東京		青熟		Ballo	
喬木	低幹	喬木	低幹	喬木	低幹
三七六	四〇六	三七六	四〇六	六二〇	六二九
一四〇・二	一四二・七	一四〇・二	一四二・七	二二四・二	二三一・九
二・九九	二・九五	二・九九	二・九五	三・九九	二・九七
五・六	三・三	五・六	三・三	二・七	二・六
〇・五	〇・六	〇・五	〇・六	〇・四	〇・二

由右之成績觀之，絲長切斷，以低幹區為多惟纖度以喬木較大。

3. 比較飼育試驗成績

中根氏與秦氏以高幹養成及低幹養成之魯桑，行比較飼育試驗，其成績示之如次：但次表以低幹區一〇〇為標準，而換算之。

收繭量	青熟種		清七號種		伊四號種	
	低幹區	高幹區	低幹區	高幹區	低幹區	高幹區
容量	一〇〇	九二	一〇〇	一〇八	一〇〇	一一〇
重量	一〇〇	八六	一〇〇	九四	一〇〇	一〇八
上繭一升之類數	一〇〇	八三	一〇〇	九〇	一〇〇	八八
繭層量	一〇〇	一二二	一〇〇	一二三	一〇〇	一二〇
蛹量	一〇〇	九六	一〇〇	九七	一〇〇	九六

由上表觀之，不問蠶種之種類如何，以高幹養成之桑葉飼育，比較低幹養成之桑葉給與，常營大粒之繭，繭層量亦多，蛹體量減少，因此繭層率增大。

六、土質與葉質

川瀨博士於上田蠶絲專門學校以人工作成種種之土壤，用鼠返品種栽植之，而分析其桑葉之成分，結果如次：

新鮮物一〇〇分中	水		固形物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無氮素物
	分	分					
乾物一〇〇分中	礫土區	六六・一八	砂土區	六七・七一	壤土區	六九・三〇	
	粗	三二・八二	粗	三二・二九	粗	三〇・七〇	
灰	二四・一三	二五・七五	二七・八一	六・九〇	八・三〇	九・九六	
分	六・〇九	六・三一	六・九〇	八・三〇	九・九六	四七・〇三	
分	八・七一	八・六四	八・三〇	九・九六	四七・〇三	四九・二九	
分	一〇・〇一	一〇・〇一	一〇・〇一	一〇・〇一	一〇・〇一	五二・〇六	

由上得知以礫土及砂土栽植之桑樹，缺乏水分，蛋白質，及脂肪等富有固形物，粗纖維，及可溶灰水化合物，壤土區則與之相反，缺乏固形物，粗纖維，及可溶無氮素物，富於水分蛋白質及脂肪。故礫土適於製種用桑之栽培，而壤土，埴土則，適於絲繭育之用。

再桑葉因土質之不同，而成熟有遲速，茲將對於蠶兒之影響記之於后：

小縣蠶業學校，以人工作成土壤，栽植鼠返桑將其葉飼育五令期小石丸品種示其成績如

次：

五令 體量

熟蠶體量

對五令六〇〇頭結繭蠶數

發蛾繭

蛆害

上繭 一 粒

量 長 絲

量

中國蠶絲

二〇三



砂土	〇・八五	〇・六九	五二五	五一%	四一%	〇・五六五	克	四八七	〇・一六九
粘土	〇・九一	〇・七四	五五三	四一	五〇	〇・五六五		四八六	〇・一七〇
壤土	〇・八九	〇・七〇	五七九	四二	四八	〇・五六〇		四四五	〇・一六六

次由收蟻起，全令以同一之桑，飼育之調查成績如左（但鼠返係低幹養成蠶品種為小石丸，對蟻量一錢。）

熱蠶體量	病蠶數	上繭同功繭	上繭一升	對給桑六百廿五斤收繭量	蛆害%	繭層量	絲長	
砂質土壤	〇・五九五錢	七二五	一三・〇九斤	三二八粒	四一・三八斤	三一・六	〇・四六四	四一〇
壤土	〇・五九〇	八二七	一一・五〇	三二三	三五・三八	三五・八	〇・四七五	四四八

此種經十一年之試驗，而得如下之結論：

一、以粘土桑園之桑飼育者，蠶體肥大，絲量多，蛾大形產卵數多，卵粒亦大，水引劣，蛆害多。

二、以砂土桑園之桑飼育者，蠶體雖小，而絲量不少，蛾之產卵數少，產卵密着，水引良好，蛆害少。

三、礫質壤土之桑園，介於前兩者之間。

四、粘土混礫質桑園之桑，以之飼蠶，蠶體肥大，繭形亦大，蛆害比砂土桑園稍多。

五、砂質壤土之桑，比壤土繭形稍小，收繭量多，蛆害少。

七、肥料與葉質

一、氮素施用量之關係

平塚氏設氮素施肥量不同之桑園，以其桑葉飼育之蠶體成分，並育蠶成績等發表如次；  
 新鮮物一〇〇分之量，甲區氮素區，乙區無氮素區。

水 分 粗蛋白質 粗脂肪 粗纖維 灰 分可溶炭水化合物

第二齡

秋		春	
甲區	乙區	甲區	乙區
七八·一六七·〇三〇·八六二·三〇一·五六三·四七	七八·〇五七·〇〇〇·八五二·三三一·六六三·六六	七八·一一七·五六〇·六七二·四八一·九一二·八一	七八·一五七·〇〇〇·六七二·四八一·九一二·八一

第三齡

秋		春	
甲區	乙區	甲區	乙區
七六·二三七·一〇〇·八一二·四五二·四五一·六七四·六五	七五·九八七·二〇〇·八五二·四五二·四五一·六七四·六五	七四·九六七·三七〇·八四二·八三一·八九三·八〇	七三·二七七·二七〇·九五三·〇一〇·二〇四·四九〇

第四齡

秋		春	
甲區	乙區	甲區	乙區
七二·六三七·二九一·〇三三·〇六二·二一四·七三	七四·九一六·八三〇·八三二·六五二·九七四·八五	七二·六三七·二九一·〇三三·〇六二·二一四·七三	七四·九一六·八三〇·八三二·六五二·九七四·八五

第五齡

秋		春	
甲區	乙區	甲區	乙區
七二·二九六·四四一·六七三·〇〇二·九〇四·三七	七三·六六七·五九〇·八五二·七七二·三八四·八七	七四·〇六七·一三〇·八二二·七七八·二一八·四·五〇	七三·六六七·五九〇·八五二·七七二·三八四·八七

中國蠶絲

由右表觀之無論春秋二期，其組成成分，及對蠶兒之關係，示有次之相同之處。

1. 桑葉之組成成分，氮素區比無氮素區，水分及蛋白質之含量多；纖維脂肪灰分炭水化合物反少。

2. 蠶兒之食下量，氮素區見有稍多之傾向，然其差甚少。又化消吸收之乾物，及成蠶體留存乾物之總量，兩區略相等。

3. 蠶體之組成成分，用氮素區之桑葉，水分及蛋白質之含量多。無氮素區則以炭水化合物及脂肪之含量多，蛹蛾亦同樣。

A. 春蠶期之飼育成績如次

	減蠶率	絲長	纖度
又昔	一八%	三九七	三·五一
氮素區	二五·三	四〇九	三·四九
無氮素區	二五·三	四七九	三·〇七
日四號	二七·三	四五二	三·〇九
氮素區	二七·七	七四一	三·〇三
無氮素區	二五·二	七一八	三·一〇
歐七號			
無氮素區			

如右之無氮素區，減蠶數稍多，絲長減，纖度有增之傾向，惟不顯著。其他之事項無甚差異。

B. 秋蠶期之飼育成績

結繭蠶百分率 熟蠶百頭重量(克) 一蛾產卵數(粒) 百蛾產卵量(克)

日一〇六號	氮素區	一七·九	二〇·九	—	—	—	—
	無氮素區	—	—	—	—	—	—

日一〇七號	氮素區	六三·六	二四三·三	四八四	二七·七九
	無氮素區	七〇·二	二四三·九	五〇五	二九·五八

如右之以無氮素區之桑葉，給與之蠶兒，發育良好，減蠶少，產繭量及產卵量多。又生絲之生產率亦多。其他之性質無差異。

由以上二期之成績觀之，春蠶期氮素施用區，示有稍優良之成績，秋蠶期反以無氮素區為優良。然氮素施用量之多少，對於桑葉之收量，甚有影響。故春蠶用桑稍多，秋蠶用桑須減少為宜。

二、肥料之配合法與育蠶成績

茲將東京蠶業試驗場春蠶期成績記之於次：

經過日數	減蠶率 %	收繭量 上繭二升粒數	繭層率 %	絲長	卵數
標準區	三〇·〇三一四·一一二八·五八一七〇	一四·六	五八四	六一二	
氮數倍量施用區	三〇·〇三一·四六二七·三八一八七	一五·〇	六三五	五九五	
磷酸倍量施用區	三〇·〇三一三·一八二八·八一	一八〇	一四·八	六三三	五九六
鉀倍量施用區	三〇·〇三一七·一四三七·三八	一八〇	一五·二	七〇〇	五八六



中四號

標準區	二八・二〇	八・九六	二八・二〇	一七〇	一五・〇	七三五	五五八
氮素倍量	二九・〇三	一一・二四	二二・三	六六一	一七三	一五・〇	六八九
施用區	二九・〇三	八・七九	二八・三三	一六八	一四・九七	一五五	二六〇
磷酸倍量	二九・〇三	一・一二	〇九	二四・六六	一六七	一四・五	五九三
施用區	二九・〇三	〇三	一〇	二四・六六	一六七	一四・五	五九三
鉀倍量	二九・〇三	一・一二	〇九	二四・六六	一六七	一四・五	五九三
用區	二九・〇三	一・一二	〇九	二四・六六	一六七	一四・五	五九三

由右可知春蠶期肥料成分配合量之如何，對於育蠶上無若何之影響。  
 愛知縣蠶業試驗場施用過磷酸鈣，對於育蠶所發生之關係。調查如次：

磷酸之比例

中四號(春) 日一(七號(秋) 日一(七號(秋)

減蠶率

標準區	過磷酸石灰三一・二五斤區	一〇〇	四・五	五・四	一七・六
	過磷酸石灰九三・七五斤區	一二二	五・四	三・七	一六・八
	過磷酸石灰一百二十五斤區	一六七	八・七	三・八	一六・四
	右之磷酸多者，減蠶率少，蠶兒及卵量有重之傾向。	一八九	四・八	二・三	一三・九

神奈川縣蠶業試驗場所行之試驗，石灰示有顯著之效果，其區別如次：

標準區	氮素	二九・五七斤	磷	一八・九九斤	加肥	一九・九三斤	石灰
氮素區	二五						

磷酸鉀區

二五

二五

石灰鉀區

二九·五七

一八·九九

一九·九三

一二五

(品種黑春日，低幹養成，畦間六尺，株間三尺，栽植後第四年着手，蠶條中一〇一號，成績三年平均：)

春期一·七畝收  
量(四年均平)

減蠶率  
春蠶 % 夏秋蠶 %

收繭量(對五分)  
春蠶 斤 夏秋蠶 斤

生繭百顆  
春蠶 克 夏秋蠶 克

產卵數  
春蠶 粒 夏秋蠶 粒

標準區 一，一二五

九·四 % 三·四·九 %

一〇·〇三 斤 七·三八 斤

三·八·四八 克 三·九·九九 克

四·四二 粒 四·五七 粒

氮素區 九九七

一一·二 % 四·五·四 %

九·九六 斤 六·一一 斤

三·六·五六 克 三·五·九六 克

四·三三 粒 四·三七 粒

磷酸鉀區 九一八

一七·二 % 四·七·四 %

九·四七 斤 五·八八 斤

三·六·八二 克 三·六·七六 克

四·四六 粒 五·〇二 粒

石灰鉀區 一，二三五

一一·一 % 二·三·八 %

九·六五 斤 八·三三 斤

三·六·九三 克 三·八·六九 克

四·〇七 粒 四·四九 粒

如右表(1)依施肥之種別，收葉量發生差異。(2)氮素區，桑條軟弱，(3)氮素區及磷酸鉀區蠶兒皆發育不良，標準區次之，石灰加用區最良。又其差春蠶少，而夏秋蠶多。(4)磷酸鉀區產卵數有多之傾向。

八·貯桑與葉質

飼育蠶兒，時行桑葉之貯藏，惟桑葉之成分於貯藏期間，漸次減少，如此以貯藏受變化之葉，飼育蠶兒，對於蠶兒營養上，遭有重大之影響，不可不研究也。

今將片山農學士，以新鮮之桑葉，於攝氏二〇度左右，溫度一〇〇%附近之處貯藏一週間，調查其結果如次：

一、桑葉於貯藏時，新鮮物之重量，漸漸減少，一週間後，約少一〇%其中水分與乾物同樣減少，乾燥物之減少，由於桑葉之呼吸作用，空氣中之氧氣，能將（熱源）物質分解為無水炭酸，及水。前者呼出於體外；後者存留於體內，此呼吸作用，依外界溫度之高低而生強弱，普通呼吸作用，自攝氏零下數度起，至四〇度止，漸次旺盛，故貯藏宜於低溫，為有利也；至於水分之減少，由於葉面之蒸發及諸酵素之加水分解作用而起。

二、桑葉經貯藏，蛋白質漸次分解，一星期後，減至八五%。而蛋白質分解程度，自氨基酸 amino acid 更進而分解為安母尼亞 ammonia. 及 asparagine 至此全失其營養之價值。

三、貯桑中，粗纖維及灰分無變化。

四、貯桑中，粗脂肪無大變化。

五、貯桑中，炭水化合物起最大之變化，澱粉漸次減少，一週後約減至四〇%桑葉營養之價值低劣。

又貯藏中桑葉成分所起之變化，依桑之收穫法，而不同，川瀨博士以條桑，片葉貯藏於地下室，行比較試驗，測定其可浴炭水化合物，葡萄糖之含量如下表：

新 鮮	九 紋 龍		十 文 字		鼠 返	
	片 葉	條 葉	片 葉	條 葉	片 葉	條 葉
一 日 貯 藏	四 · 八 六	三 · 九 八	五 · 一 六	四 · 一 〇	四 · 七 五	四 · 三 一
	五 · 三 六		五 · 八 九		五 · 三 六	

，因條桑於儲藏之時，葉中之澱粉，起糖化作用，流轉於條也。又片葉之儲藏時，炭水化合物之減少，基於桑葉之呼吸作用，倘儲藏於低溫中，則炭水化合物之量，減耗甚少。又川瀨博士以採集，後貯藏一日之桑，調查其炭水化合物之含量。結果如左：

	魯		文	
	水	桑	水	字
附葉柄葉	72.58	4.98	72.67	6.51
附新梢葉	72.47	4.81	69.55	6.05
直立條葉	71.63	4.36	69.56	5.27
倒立條葉	70.84	4.36	70.55	5.70
浸水條葉	73.82	4.22	73.43	4.55

由右表觀之，桑葉中之炭水化合物，貯藏愈久，減少愈多。其減少量，條桑比片葉為大，因條桑於儲藏之時，葉中之澱粉，起糖化作用，流轉於條也。又片葉之儲藏時，炭水化合物之減少，基於桑葉之呼吸作用，倘儲藏於低溫中，則炭水化合物之量，減耗甚少。又川瀨博士以採集，後貯藏一日之桑，調查其炭水化合物之含量。結果如左：

觀以上之結果，條葉比片葉，芽葉，其炭水化合物之減少量多。片葉與芽葉之間，無大差異，又浸水之條葉，水分之含量多，防止其萎凋，稍有效果。惟炭水化合物之含量反較不浸水者少。茲將桑葉之合理的貯藏法，言之如次：



- 一、桑葉之儲藏，以片葉最佳，芽葉次之，條桑最劣。
- 二、貯藏室宜於低溫，防止外氣之侵入。貯藏溫度，以攝氏三乃至四度為宜。
- 三、桑葉忌堆積鬱滯。
- 四、防止桑葉之萎凋，用濕布覆之。
- 五、軟葉比硬葉貯藏困難。
- 九、病蟲害與葉質

桑樹因病虫害侵蝕之故。而其葉質發生變化茲將其重要者分述於下：  
一、萎縮病葉

鈴木梅太郎氏以萎縮病葉與健全葉分析之結果如下：

乾物百分中	健葉		病葉		病葉對健全葉之百分比
	水分	乾物	水分	乾物	
水	七三・八七%	七〇・八八%	一〇〇	九四・七	
乾物	二六・一三	二九・一二	一〇〇	一一二・〇	
粗蛋白質	三一・四七	二五・七六	一〇〇	八一・八	
粗脂肪	四・四二	三・八〇	一〇〇	八六・〇	
粗纖維	一〇・〇	八・一四	一〇〇	八一・四	
無氮素浸出物	四七・九七	五七・六〇	一〇〇	一二〇・〇	
灰分	八・五二	七・七五	一〇〇	九一・〇	

如右之病葉，比健葉水分，粗蛋白質，粗脂肪，及粗纖維之含量甚少，而無氮素浸出物，（澱粉砂糖等）及灰分，反多。

## 二、銹病煤病等

桑葉之發生裏白銹病，表白銹病，赤銹病，褐斑病者，營養之價值低劣，因其含有之水分，及養料之成分，較少故也。又此等病菌之孢子，蠶體絕無寄生，惟因撲滅病菌撒布之藥劑，却與蠶兒有害，故收穫期近之桑葉，嚴禁藥劑之使用。其他煙害桑，亦無飼料之價值。

## 三、害虫之食害葉

食葉害虫如僅攝取葉之一部分；則其殘餘部，有葉健全如故然為害甚時，則亦害其基部之生活作用。如吸汁害虫，插入口吻，吸收細胞液，細胞被破壞而成半死半生之狀態，亦無營養之價值。

## 十、不良桑與其葉質

不良物質附着於葉，及變質葉等對於蠶兒之影響概括言之如次：

### 一、泥桑及火山灰附着葉

因降雨而沾染之泥土，或附着火山灰者，不適於蠶兒之飼料，務必洗滌或拂落後給與之，給與之時期，以四五令盛食期前，被害最少。

### 二、殺菌劑殺蟲劑附着葉

1. 砒酸鉛撒布後，經過二十日，雖洗滌而給與之，蠶亦中毒。
2. 硫酸尼古丁二千倍液撒布後，經過四十四日，每日僅與三次，尚有四〇%之斃蠶。

3. 石油乳劑在殺蟲劑中比較毒害最輕，撒後布數日間，蠶亦被害。  
 4. 除虫菊對三十冠之桑葉，撒布一克之除虫菊粉末，給蠶食後，在四十小時以內，全部斃死。

5. 薄爾特液附着之葉，無論其經過幾日，皆有害。

6. 石灰硫黃合劑，雖使用相當濃厚之液，經過二三週後，完全無害。

三、有毒植物

1. 距桑園七〇米以內，不可栽培煙草。

2. 除虫菊不可為桑園間作，

四、萎凋桑

蠶兒喜攝食新鮮之桑葉如採伐經過相當時間則桑葉水分減少而凋萎，茲將白澤幹氏關於桑葉含水量與飼料之價值，試驗成績，示之如左：

標準區	經過日數	減蠶率 %	繭量 克	繭層率 %
一成減區	二五・〇七	三三・〇	四〇・五	一三・七
二成減區	二六・〇六	三五・四	三五・五	一三・九
三成減區	二七・一七	四五・五	三一・〇	一三・九
四成減區	三三・〇九	七二・〇	一七・五	一二・九
風乾區	三四・一四	九八・二	一八・〇	一一・七
浸水區	二六・二三	七一・四	三五・〇	一三・三

如右之一、標準區，發育齊一，經過早，收繭量及產卵量俱多。

二、一成減區次之，但行壯蠶期之比較試驗，減蠶率最少。

三、以下水分減少區，成績概不良。

四、濡桑給與區，減蠶率多，收繭量產卵量亦少。

#### 十一、促進桑葉成熟之方法

桑葉成熟之如何，對於蠶兒之發育，有重大之關係，茲將促進桑葉成熟之方法，述之如左：

1. 栽培成熟速之品種，普通發芽早之品種，概成熟早。
2. 謀日光照射充分者一般以疏植，畦東西向，高幹養成等方法。
3. 土質選砂土，礫土，地瘠而不濕發育不繁茂者，成熟較速。
4. 少施氮質肥料，增加其他成分，距收穫期宜早施肥。
5. 高幹養成法成熟早。
6. 桑葉之不濫採者。
7. 由收穫法而促進桑葉之成熟，即春蠶期先伐細條，次及大條；或行隔畦伐採法；或如二幹之互切法，如此使風光透過良好，葉質硬化速，成熟亦早。
8. 由摘梢法而促進桑葉之成熟，即春期摘新梢之先端，夏秋期剪除梢端，皆可促進葉質之成熟也。



# 桑苗繁殖法

徐淡人 何偉慶

## 一、緒言

桑園之新設，改植，或補栽，不時需用苗木，而苗木之良否，其影響於將來之成績極大，蓋苗木為作物之根源，倘根源不佳，則以後雖如何培養，亦歸無效，尤在改植後希望其早日成長而收穫者，更惟良苗是賴，故桑苗繁殖之方法，栽桑者應充分研究之。

## 二、繁殖法之種類

桑苗繁殖之方法甚多，大別之可分下列數種：

### (甲) 依有性生殖者

1. 播種法 播下種子，生成苗木之方法：

### (乙) 依無性生殖者

2. 接木法 利用癒合作用，造成苗木之方法。

3. 壓條法

4. 攪枝法 利用分生力，使發生不定根，造成苗木之方法。

5. 複育法

桑樹之發生力，甚為強盛，雖採用任何方法，均易繁殖。惟因地方之風土，桑樹之品種，以及苗木之用途等關係，自有適否之別。營業者應就各項情形，比較得失，而採用最適當之方法為要。

自來我國注重播種與接木，其他各法，則多忽諸，播種概為砧木之用，接木則為用桑之繁殖，日本則各法皆備，歐洲主用芽接，熱帶及亞熱帶地方，又專藉播枝法育成苗木。

### 三、各種繁殖法

#### 1. 播種法

##### A. 播種法之利弊

桑樹常受異品種之花粉結實，依據遺傳原則，生成無數相異之雜種。因自由結合，故所表現之形質，各不相同。是以由播種而成之苗木，非常雜駁，具與母樹同樣之形質者，極為罕見，且大多數有較母樹劣變之傾向，但雜種中優良形質之組合亦或有極少部分生成者，故播種法易達到新品種育成之目的。例如魯桑苗中，往往得選出超越母樹之優良品種。

播種法較其他繁殖法，手續簡便，用費節省，更在小面積之苗圃內，能養成多數苗木。速成桑園與密植桑園，多被實用，充接木時之砧木，尤不可少。播種用種子，概從魯桑採取，因樹體強健，發育繁茂，而又甚多且佳故也。

##### B. 採種

採種用之母樹，應選擇發育健全者為良，凡生長在磽瘠地方，或幼樹之種子，內容概不充實，發芽力又較薄弱，不宜採用。

桑椹完全成熟，變紫黑能近脫落之時，始可採收。其採收之方法，即當晴明之日，鋪席樹下，搖落桑椹而收集之。爾後混和適量木灰，放入麻布袋內，縛住袋口，用手搓爛，俾種子與果肉分離，復移置細目淘籬內，洗滌漂去果肉於大桶水中，除去粘液，再三瀝清之後，

薄攤布上陰乾，成熟桑椹，不宜過久放置，蓋恐發酵腐敗而減退其發芽率之故。如遇連日降雨，不得不用火力乾燥時，溫度切勿超過華氏表一百十度為要。

由桑椹所得之種子，其容量比例約為三%，即對一斗桑椹，約可獲得三合種子。

#### C. 種子之貯藏

種子久放置於空氣中，必逐漸減少其發芽率，甚至全屬無用。是以充分陰乾之後，務不失其生機為要，貯藏時之要件：(一)種子絕對乾燥。(二)隔絕濕氣。(三)低溫而無劇變。(四)空氣不流通。以上各項，應十分注意之。最好混合乾燥細沙或慧糠，放入白鐵或木板製之不通風箱內，嚴密封閉，置於暗所，甚為妥善。能利用冷藏庫，更較穩便；我國舊式貯種，即將桑種製入罐罈，上下俱用風化石灰，隔紙填蓋，貯至來春播種，發芽率尚不大減云。

#### D. 種子之鑒定

販賣之種子，往往混雜陳種或砂土等物，不可不慎。蓋品質不純良者，不特發芽率減少，且難穫良苗，是以有預行鑒定之必要。

a. 發芽率 檢查發芽率，最好用發芽試驗器，其簡單者，可鋪吸墨紙於玻皿中，注水潤濕，上排種子，保存於攝氏二十之器內，若干粒作一集團，每日記載發芽數，各集團平均折算，大約經過七日，即可檢知實際發芽率。嚴密試驗之時，用具須全行消毒後，方可供用。發芽成數，在七〇%以上者，可稱良品。

b. 種子形色 桑樹種子，具有固有形狀褐色。大小白淨者為佳，凡陳舊種子而顏色濃褐，光澤枯鈍，且種皮多起皺紋者，發生不良。至種子有大小肥瘦形狀不整齊者，概因貯藏

溫度相異，或為不同品種混雜之結果，故不能稱為優良種子。魯桑種子，大抵豐滿扁圓而現淡褐色，野桑種子，則又長形而呈濃褐色。

c. 種子重量 雖因乾燥程度而有多少不同，惟各品種略有一定，魯桑種子一升具有重約四〇〇公分者，有八五乃至九五%之發芽率，一公分約八百八十粒，故一升有三十萬粒以上。普通採種早者較輕，遲者較重，過輕過重，均非所宜。

d. 種子內容 新鮮種子，內容堅實，且油分豐富，如用甲指壓破，得以顯現，投入火中，即起燃燒；至陳年種子，則內容收縮而空虛，皮殼色變，且易破碎，油分又較缺少。

e. 淨種成數 種子中多夾帶砂粒塵土等，即屬不良，應取定量種子，精細選別，檢知淨種成數為要。

f. 種子比重 比重大小，因種子之新陳與堅實而不同。魯桑之新鮮種子，比重為一、〇五以上，比重過輕者，發芽不良或不發芽。

g. 種子用價 凡發芽率少而夾雜物多者，便減去種子的效用價值，種子用價，可依左式推算，以定賣買價格與播量。

$$\text{種子用價}\% = \frac{\text{淨種成數} \times \text{發芽率}}{1.00}$$

h. 產地 各種品種，栽在同一地方，易生自然雜種，種子即不能保其純正。是以採取種子，應於同一品種地方。

(E.) 播種時期



種子採集後，直接播下者，是名夏播，其發芽率最大，但因年內生長期間較短之故，寒冷地方，實不相宜；如將種子貯藏迄明春四月間播種者，是名春播，雖發芽率大減，惟種苗之生長期間較長，多得長大之苗木。我國中南部溫暖地方，儘可夏播，是不特發芽率多，且可較早一年得苗。總之夏播愈早愈佳，切莫延至梅雨期間，凡播下後，年內務使苗木能生長及一二尺高為宜。

#### (F.) 播種土地

播種地方，須接近住宅，以便管理，至其環境，宜日光充足，空氣流通。土質以砂質壤土，或壤土而腐質豐富，排水靈便者為佳。在砂土中根之發育雖好，恐有乾燥之虞；粘土地則又因乾燥而堅實，至生拆裂，妨礙根之伸長，且掘取苗木，亦覺不便。故對極端的砂土或粘土地，應調入客土。改良土質之後，始可充用。桑苗不宜連作，故播種地須常交換，或行土壤消毒。

播種地宜耕掘四五寸深，細碎土塊，作成寬四尺長一丈二尺之畦，畦之兩旁，留寬約一尺之溝形通路，以從事算灌溉除草等種種工作，其所施肥料，宜用完全腐熟之堆肥，及少量之草木灰，與土混和均勻後，平撒畦面，輕輕壓實，再澆稀薄之人糞尿，俟其乾後，即可播種。

#### (G.) 播種方法

播種之前，往往用水浸種，以促進發芽力。惟播種後土地過乾燥時，轉有奪取種子中水分之患，此點應注意之。種子浸水時間，約十小時為準，但微溫水或稀鹽酸，亦可充浸種之

用。據實驗者談在一％之鹽酸內，浸種越半小時乃至一小時，取出洗清，則播種後可提早發芽。

播種方法，有撒播，條播，點播三種。桑子多用撒播或條播，不用點播。撒播乃在畦地全面，平均撒播種子，照此方法，可得育成多數苗木。不過刪拔，除草，施肥以及中耕等工作，感覺不便；條播必須在畦面上，先劃相隔四五寸許淺溝，逐條播下種子，此法苗木株數雖少，惟工作簡便，發芽整齊。

播種分量，一畝雖以二升為準。但亦因種子之用價而有加減，播種時最好混合四五倍細砂土，或粟壳，如是可免疏密不勻之弊。凡播種過密時，不特浪費種子，且須多行刪拔，而苗木之發育，亦多不良。至於過疏少者，却又不合經濟，雖有預先留剩少量種子，於不發芽處行補播者，然手續麻煩，又欠整齊，故不如播下時仔細為妙。

播種完了，用細眼篩散佈乾燥粉土，厚約一二分，全面更薄鋪一層斷藎或薯蕷，以防土壤乾燥，或大雨之浸淫。

條播之變相，更有所謂繩播者，即用細繩浸水潤軟，兩端各留數寸，平均擦入熟糞，務使種子勻附於糞合處，然後放置溝內，上蓋薄土，任其發芽成長可也。我國自來，有採集大堆桑椹，充牛豕飼料，食後經一晝夜許，則其所排洩之糞中，混有桑子，即取此糞擦附草繩，照前埋種，成績甚佳云。

#### (H) 苗圃之管理

種子發芽，開放子葉，普通約在播種後一星期左右。土壤乾燥過甚時，不結發育不良，

且往往苦死。故初期務宜適量灌溉之，灌溉法有澆水與灌水法二種。澆水法用噴壺或水杓自上澆下；灌水法則設小溝於畦之兩側，而導入水流以濕潤土壤者也。用水應避去寒冷之井水，選用流動之河水。灌溉之時，宜在早晨或傍晚。切忌中午，澆水法一經開始，每日不可間斷，否則反為有害，因苗木地上部與地下部，發育失其平衡，且能使土壤之固結；灌水法雖無此弊，但水利不便之處，不易施行，且時有過濕之患。凡土壤失之過濕者，則根部發育，恆較地上部惡劣。

幼苗在天氣乾旱過久，應有遮蔽日光之設置。即在畦地四隅，樹立二三尺高木柱，橫加竹桿，上鋪蘆簾或草披等物以遮日光。

除草宜勤，務在下雨之前施行，否則拔起草根，泥土為之一鬆，同時苗木亦被拔去，又拔草之方法，應先用手指壓實而。拔之，始告無虞。

刪拔苗木，須自第二四至第三葉開張時起，連續數回行之，迄九月底為止。苗與苗之距離三寸，魯桑因其葉大，須相距四寸乃至五寸，對一尺平方，約苗十株乃至十五株，普通一畝地之苗數，撒播可得六萬株，條播則在四萬左右。刪拔期間，酌量情形，可施稀薄之人糞尿。

鱗鼠，螞蟻，蚜蟲，地蠶，介壳蟲等，以及其他各種病害，往往發生於苗木，須常注意防除。

### (I.) 苗木之掘取

種子育成苗木，俗稱桑秧或桑禾，翌年早春掘起，分別大小，可選用大者栽植或販賣；

至於小者，俗稱毛苗或桑鬍，可從根上二三分處剪斷，真根長者，亦宜剪去若干，移植之，（株間三寸），迄第三年，養成所謂二年苗。

苗木之中，往往發現優良品種，故當管理期中，或掘取時注意鑑別，俾便育成優良品種。

## 2. 接木法

在桑樹繁殖法中，欲維持優良品種之特性而不變者，其最便利之方法為接木。例如魯桑之特性，葉量豐富，而發根較少；荆桑則適程其反，葉薄而稀，根部發育堅實。如在荆桑之上，接以魯桑，則依其癒合而能保有兩者之特性，以得體健葉茂之佳樹。尤有進者，砧木發力強者，可以促莖葉之繁茂，接穗發根力強者，亦能促進根部之堅固。例如同以魯桑充砧木，其接以白桑者，與接以魯桑者，根方——接於魯桑者，與接於山桑者，幹方——接穗——發育亦稍有差異，總之利用接木變異，更能使固有特性之更進。

### A. 接桑之準備

a. 接桑用具 用具不良，不特作業不便，且難接活，故其式樣與構造，自有考慮之必要，茲將其切於實用者，圖示如次：

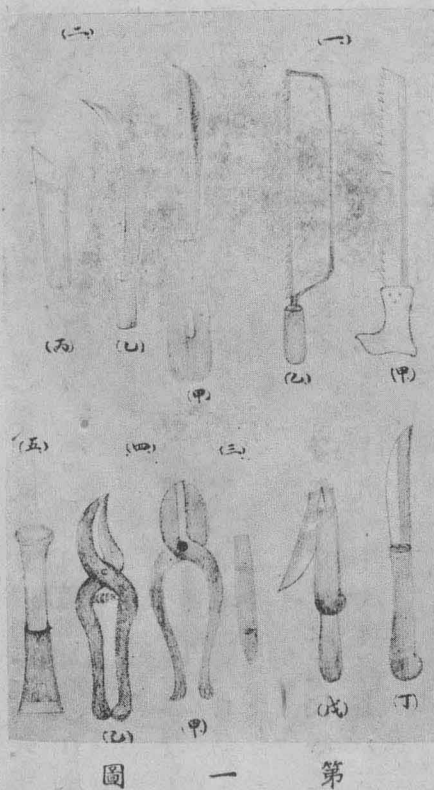


圖 一 第



說明 (一) 鋸 (甲) 西式 (乙) 中國式 (二) 接桑刀 (甲) 中國式 穗接刀 (乙) 西式

(丙) 日本式 (丁) (戊) 芽接刀 (三) 篋籤 (四) 桑剪 (甲) 中國式 (乙) 日本式 (五) 鑿

b. 砧木 砧木大者，勢力健實，接活之後，發育甚為繁茂。惟因皮層厚硬，接木手續，較為困難；砧木小者，着手易而收效速，但不及前者壽命永久，葉量豐富。若栽桑之目的，不在早穫，自以砧木長大之後，再行接木，方為得策。

c. 接穗 接穗者，將來造成新樹枝葉之全部。葉與質之良否，葉量之多寡，以及枝條之姿勢等，均有密切關係。故選擇之際，務求毫無瑕疵為要。而採取之時期，貯藏與削法，亦關係接木之成功與失敗，又不可不注意也。茲分述各項要件如次：

(1.) 接穗之選擇

1. 宜從強壯無病之樹上採取。
2. 宜擇多受陽光而位置良好者。
3. 條幹圓直而無他之畸形者。
4. 葉形保有該品種原形，叶量豐富而節間距離緊密者。
5. 一條之內，取其中段而棄其基部（芽太稀）及頂梢。（髓部大）
6. 斷面之木質部須厚，髓部小而無黑斑及外傷者。
7. 條之大小，須斟酌砧木之勢力，而適當加減之。

(2.) 接穗採取之時期

採取接穗之時期，以一二月間最爲適宜，俗稱臘插，以其時適當廢臘月也。蓋由斯時採取之接穗，恰在桑樹休眠期間，樹液尚未流動，皮層與木質部相密切，削穗之時，不致分離，插入之際，亦較便利。由植物生理言之，一月取穗，俟至二三月間嫁接，相隔頗久，水分減少，接後穗方吸收力其強，易起共同生活。故較之新採接穗，生活容易。倘已過採接穗適期，尚未預採貯藏者萬不得已須離接木前四五日剪下發芽較小接條，而供嫁接當時之用。究其成績，終不若前期前期之佳。至於接木當時，隨採隨接，最不相宜。

### (3.) 接穗之貯藏及運送

貯藏接穗，宜選不感外溫之乾燥處。所最好預在向陽之地，掘穴，深約一五公尺左右，四圍放以乾燥土穴底，敷以草藁等物，其上收貯接穗，而後一層細沙，一層接穗，至穴滿爲止。如是則接穗水分，不致過度發散，外界刺激，亦不易侵入。接木當時，手續固便，接木之後生活亦易，至運送接穗於遠方時，其切口宜封以粘土，而後裝置於木箱，惟途中亦不可感受高溫與濕氣。

### (4.) 接穗之削法

接穗之削法，視砧木大小而不一律。砧木小者，接穗只留一芽。嫁接之時，因須剪去砧木嫁接部以上之全幹，故任何削法，不致發生阻礙；砧木大者，則因接木以後，尚暫留砧木，以作保護之用，其接穗往往留有二芽或三芽，削不得法，必致妨礙發芽或接木後之生長。觀桑樹葉序之位置，大抵爲二分之一乃至五分之一，即第一葉與第三葉或第四五六葉成一直線。故削穗之際，須從穗芽生長無礙之處下刀，方爲適當。至削穗技術之巧拙，亦與接後生

活與否，大有關係。第一剖面務使平滑，接在大砧木者，剖面宜長，砧木小者，可酌量稍短，剖面之背須用刀輕割去其表皮，至現綠色而止。如是則接後容易生活。接穗上端，削法雖無甚關係，但亦須以圖示者為宜。

削接穗圖

第二圖



(一) 大砧木之接穗 (二) 小砧木之接穗 (三) 接穗之背面

B. 接桑之時期與氣候

a. 接桑之時期 接桑須在樹液環流之始行之桑皮既易剝離，插入亦較便利。若行於樹液流行盛旺之際，則養分供給過度，反不適於接穗之吸收。在江浙地方，大約自初春以至發芽期間。即廢歷雨水以後——，二月十九日——驚蟄以前，最為相宜。暖地可酌早，寒地宜稍遲。

b. 接桑之氣候 曇天無風之日最佳，晴明無風之時次之，風也雨也，均屬不適。蓋風能使樹液之乾燥而接穗亦易動搖；雨水流入嫁接部，則接穗之形成層與砧木之形成層，易相分離，均難望其生活。

C. 接桑之手術

接桑之時，依砧木之掘起與否，有起接與定接之別——掘起砧木而接者曰起接。日名揚接；不掘起砧木即在固定之位置而接者曰定接，日名据接——日本多用起接，我國則多用定接。

接桑之方法甚夥，惜乎今之栽桑書中，對於稼接方法雖說明周詳，而對砧木與接法之關係，則迨少記載。故當實際應用之時，恆使當業者茫然無所適從！茲據實驗所及，視砧木之大小，約略言其方法。大凡砧木可分次之四種：

(A) 五分徑以下之砧木。

(B) 寸徑以下之砧木。

(C) 二寸徑以上至五寸徑以下之砧木。

(D) 合抱以上之老樹。

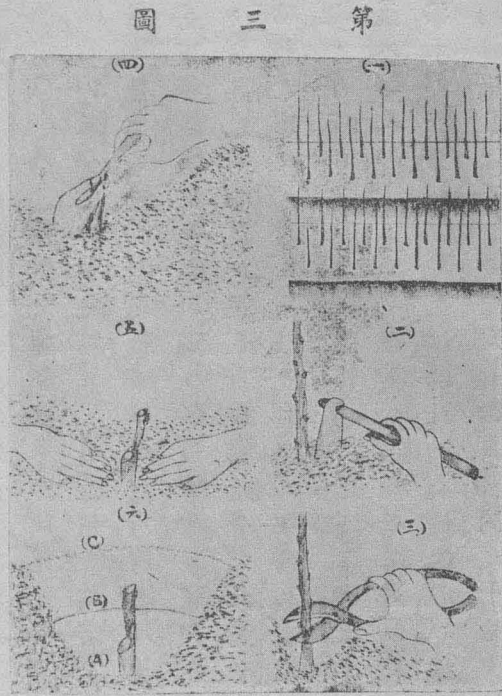
a. 五分徑以下之砧木 應採用袋接法：俗稱奶接，極言其砧木之小也。浙江長安。周王廟，崇德等處，行之最多。各處所售之湖桑苗，均由是法接成。法將接穗留良好之一芽，削去下部，為尖長之斜面，啣於口中。後用短柄小耜，輕輕掘開砧木根基之土，至現青頸部止，擇其光滑之處，用利剪斜剪去青頸以上全幹，切面成馬耳形，爾後以左手拇食二指，力捏砧木之切口，則馬耳形之尖端，即與木質部分離，一如袋狀，右手乘便從口取出接穗而插入之，削面向砧木之皮方，背面緊靠砧木之木質部，手續告竣，即以前所掘開之土，復以兩手蓋入接木部，且壓之使實，防風雨日光及其他外界之侵入，其時不可動搖接穗，尤不可稍露接木部於土外。在長江以北，氣候乾燥地方，蓋土更須及於接穗之上四五寸厚。

行上法時，先整地為二三尺闊之平畦，枝間七八寸乃至一尺，栽植砧木。接木之先，最好預削接穗，削就之後，盛之小筐。接木之時，可四人合組，各照分業工作，一掘土，一剪條，一捏砧木而插入接穗，一蓋土，則能率可較敏速，成活亦較容易。普通一人行接木時，



對於本法，最多不過千株，如此分組行事，每日一組可接至六千株以上云。

接圖



說明

- (一) 整地為畦栽植砧木
- (二) 掘開砧木根基之土
- (三) 剪去砧木
- (四) 捏砧木而插入接穗
- (五) 接後蓋土
- (六) 接木手續告竣
- (A) 接木當時所掘之穴
- (B) 濕潤地方蓋土之高
- (C) 乾燥地方蓋土之高

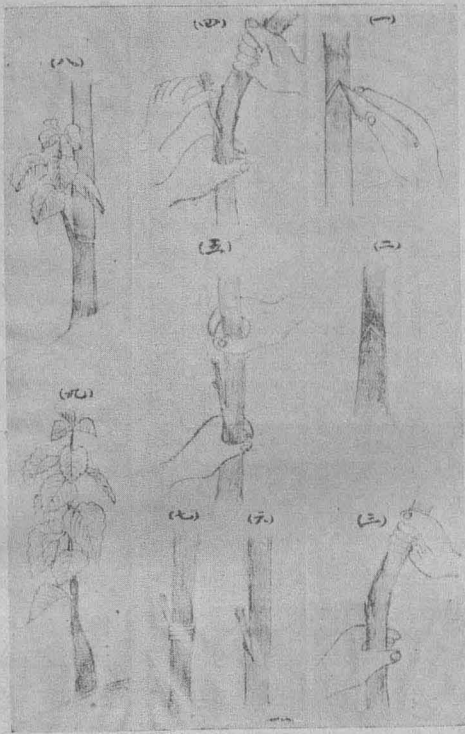
此法接後不活之砧木，善為培養，則新發之砧芽，充分伸長，翌年尚可重接。但斯時所忌者為舊切部之疤痕，既不光滑，又難插入，故此時插入部分，須仔細選擇。否則

難以接活，惟接活之後，因砧木較多養一年之故，粗而且強，是以特別繁茂。

b. 寸徑以下之砧木 應採用腹接中之人字接。以其割疤如人字故名，日本及意法各國，均無此接法。浙江湖州一帶，最為通行，法先選直徑三分乃至五分之人穗，留存二芽，以下用利刀削成尖長斜面，須較接法為長，後將砧木之大根直上離地尺許，就光滑之處，割開皮層，作人字狀，其時僅以割斷皮層為度，切不可傷及木質部，然後以左手握住切痕上部之砧幹而向切痕反對方向力壓之，右手則緊握切痕附近部，其時切痕以下之皮層，成三角形，

而與木質部分離，另由旁人插入接穗，削面向外，插入已妥，右手尚緊握砧木，不稍放鬆，防其因彈力而激裂嫁接部樹皮也。此法最宜二人合作，但技術熟練者，一人亦能施行。自是以後，接口可塗以濕潤粘土或他種接臘，用打熟草蓆，仔細扎縛，不致動搖。其時砧幹不即砍去：因(一)恐接而不活，翌年尚可再接。(二)恐接活之後，穗方被風吹動，藉留存之砧幹，尚可保護，不致傾折。迄盛夏接穗已長至尺餘時，始剝去砧幹接木部皮層之半，以減少其上部砧幹之吸收力。至秋季接穗已長至三四尺時，又剝去砧幹全部皮層，上部即因之枯死。經冬期至翌年早春，俟烈風強寒之時已過，接穗亦已長成，且漸萌芽，是時無須他爲之扶，又恐妨礙沖長，故可砍去砧幹全部，圖示於左

第 四 圖



說 明(一)(二)割人字形切痕 (三)左手握砧木下部 右手壓砧木上部 (四)插入接穗 (五)(六)恢復原位

(七)用蓆扎縛 (八)剝去砧木皮層

(九)切去砧幹枯條新苗完全長成

接法，大同小異，浙江紹興地方，用之最多。法先選接穗，亦如前述之人字接，惟比較的可者 應採用腹接法中之階接。以其嫁接部一似階段故名。俗又稱判官接，因其嫁接部亦似古判官帽也。與東西洋之腹

之略粗，次就砧木大根直上離地一二尺之處，擇其光滑無瘰之所，用小鋸鋸入橫目，深約半寸乃至一寸，視砧木大小而深淺之。鋸目上部自三四寸之處起，至橫目止，用利刀或闊鑿斜削去其樹皮及木質部，其削入之凹陷部，上淺下深，約成四十五度之角。總之以接穗容易插入，而又不妨礙其發育為度。後另取一小竹片，剔開鋸目部之皮層，然後拔去竹片，插入接穗，削面向外，插入已安，接口即塗以濕潤粘土而縛以打熟稻草，經盛夏而至秋季，漸剝去砧木上部皮層，迨來春方砍去全部砧幹——枯幹。

接腹（人字接）圖

說明（一）鋸入之橫目（二）削入之

凹陷部（三）插入小竹片

（四）插入接穗（五）塗泥縛藁

（六）剝去砧木皮（七）砍去砧

木枯幹

d. 砧木為合抱以上之老樹 老桑

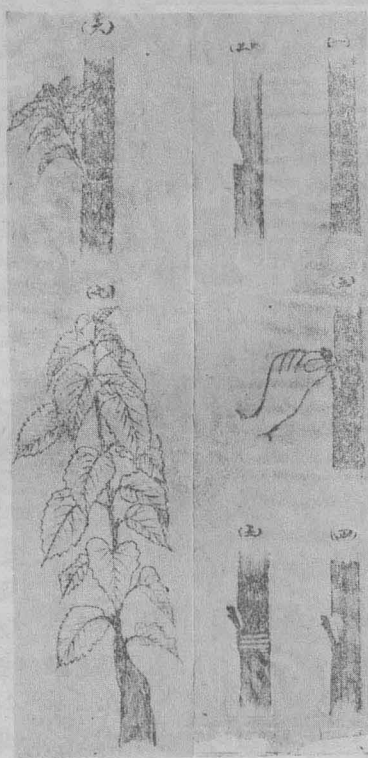
之嫁接法，近時最通行者，約可分為

甲乙二種：

（甲）冠接 俗名平頭接，東西洋均行之，為最簡單之方法，多施行於砧幹皮層尚未甚老

之樹。法將砧木離地二尺之處，上部砧幹，全行鋸去。於是選堅實之接穗數本，留二三芽而斜削之，削面可較階接法稍長，照階接之插法削面向外，均插入其斷面之皮層，大凡砧木大而勢力強者，接穗不妨多插數本，砧木小者，則宜減少，插入已畢，塗泥縛藁，即可望其生

第五圖

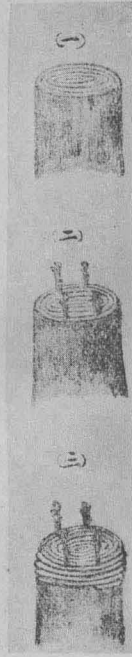




活矣。

冠接(平頭接)圖

第六圖



說明

(一) 鋸去砧木全部枝幹

(二) 插入

接穗 (三) 塗泥縛葉

(乙) 根部階接 此法惟吾國有之，浙江諸暨地方，行之最多。一如日本之添接，而成效則遠勝也。初多行於樹勢衰老之樹，近以其成績佳良，他之砧木亦有行之者。法將樹基周圍之土，盡行掘開，擇其強壯無恙之根一本或數本，照上述階接法俱行嫁接。惟此時行於根部，作業稍較不便，須用闊鑿先鑿一橫目，繼鑿斜面，則凹陷部即如階接之狀，而後剔皮插穗，亦如階接。在此處塗泥之後，不便縛葉，是與階接稍有不同之點。嫁接已妥，離嫁接部四五寸周圍之土上薄撒石灰一圈，可防螞蟻等之侵害。爾後勤於培養，至階接剝去砧幹皮層之時，便可鑿斷連接母樹之根部，而與母樹相脫離，即另成一生氣勃勃之新樹矣。此法簡而易行，手術不純熟者，亦易接活，接活之後，異常繁茂。間有接而不活之時，尚可供翌年重接，初不如平頭接之可一而不可再也。以發育繁茂而言，不特返老還童法中，莫與能比，即由其他接法所得之新桑，亦所不及也。

根部階接法圖

第七圖

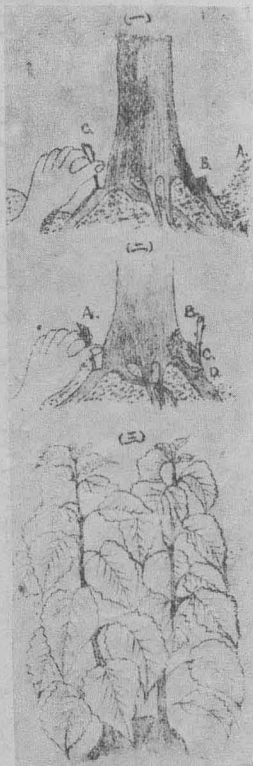
說明

(一) A. 掘開株基之土 B. 鑿成

之嫁接部 C. 竹片別開嫁接部

樹皮 (二) A. 插入接穗 B. 嫁接

圖

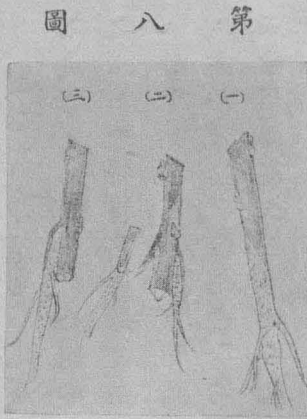




接已談 C. 塗泥 D. 撒佈防蟻之石灰 (三) 與母樹脫離成獨立之新樹

以上數法，均係我國各地，積千百年之經驗，而確定其為有效者。今參以東西洋之新法，舍短取長，尤屬盡美。如能練習純熟，接桑之道已盡之矣。他若在砧木不足之地方，可利用栽桑時所剪去之直根，與耕地時所切斷之桑根以充砧木，此法名曰根接。其接木之手術，甚為簡單，惟生活較難耳；好在是項廢根，不行接木，他亦無用，利用廢物，不如接之，其法與前述各法成反比例，即將上部接穗之方，切開其下端一方或二方之皮層，一似上述各法之砧木。而以適宜粗之桑根，削如接穗之形而插入之，塗泥縛紮，而後假植。

根接圖

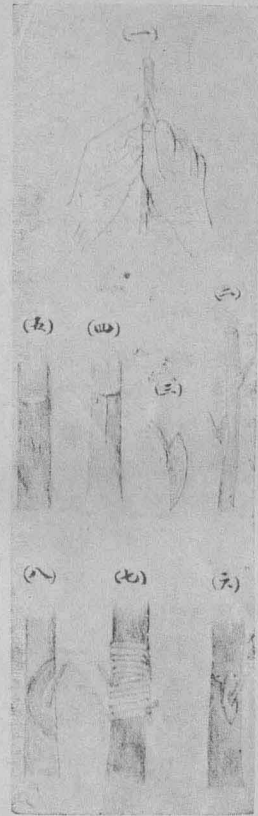


說明 (一) 斜根接 (二) 腹根接 (三) 切根接

又在接穗不易得到之地，或當接桑之時期已過，而欲行接木者，可採用芽接法。芽接之方法甚多，茲僅述其最切於實用者，曰插狀芽接法。在七八九月樹液流行正盛之際，從本春發芽前，伐條之新條上，採取接芽。即擇適當之芽，殘留一半葉柄而切葉葉方，然後於芽之下方四分左右之處，用芽接刀割入皮層，稍帶木質，更側轉刀口，從下而上，連芽削去八九分許，取下之芽，皮層四周，以刀刮之，俾見綠色而止，啣於口內，再將砧木離地六七分之處，擇其光滑無恙之所，作丁字形切痕，剔開其皮，而以接芽納入其中，塗泥縛紮——或塗以溶解之石臘，俟冷封固而不縛紮——接木之手續告竣矣。

橢狀芽接圖

第九圖



說明

- (一) 接芽割取之方法
- (二) 穗條之一部
- (三) 接芽
- (四) 砧木上T字形之切痕
- (五) 剝開T字形之樹皮
- (六) 插入接芽
- (七) 塗泥縛葉
- (八) 塗封石臘而不縛葉者

D. 接木後之管理

接木之後，最忌烈日強風及其他器械的損害。雨水侵入，亦非所宜。故接桑之時，須預料接後最近之數日內，氣候無特別變化者。接木後一星期內，如已見接穗發芽，是雖為生機已動之象，然尚未能確定其生活與否也。斯時如遇烈日強風，及其他外界刺激，被害程度，雖不如接桑當時之甚，要亦非宜。故保護仍不可疏忽，推細雨綿綿，反有促進其發芽之傾向。發芽在二個以上者，可僅留其強健之一芽，餘悉搔去，則養分不致旁耗，而本幹更形健實矣。

新芽已高至尺餘時，防強風之吹折，須傍植支竿而為之輔，且能使新條暢茂直達而不曲屈。惟此時砧木本幹未去者，如見其適於保護，則縛新條於砧木本幹上，亦無傍樹支竿之必要。至於以小桑為砧木時，雖已剪去砧木本幹，但因眾樹叢生，風害較輕，可不別設支竿。

新條長至二尺以上，須摘去其頂梢（專指袋接）俾不徒長，則能使將來樹勢雄壯。惟頂梢

摘去以後，葉腋間之潛芽，勢必常常發生，宜叮嚀搔去。如已見新條有獨立之精神，則漸去其砧木之皮層（在大砧木）至能完全獨立之時，始可開去砧木之全部矣。

### 3. 壓條法

#### A. 壓條之得失

壓條者乃撓曲枝條埋於地中，使發生不定根而成爲獨立苗木之方法也。養成之苗木，尚與母樹連接，既枯死之憂，復無發生砧芽之弊爲最安全之繁殖法。惟行壓條苗圃，須有廣大面積，且母樹養成，須經長年月。又發根力弱之品種，難於適用。

#### B. 壓條法之種別

桑樹之壓條法，有傘形壓條積土壓條控木形壓條橫伏壓條，蜈蚣形壓條等種種之方式，

茲各分述于次：

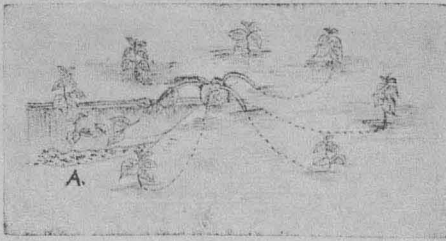
a. 傘形壓條 供傘取之母樹，對一〇〇平方公尺之苗圃，約爲三十株左右之比例，而疎植之，施行較普通稍低之地桑養成法，每年舉行春伐，三——四年養成後始行壓條。

#### 傘形壓條圖

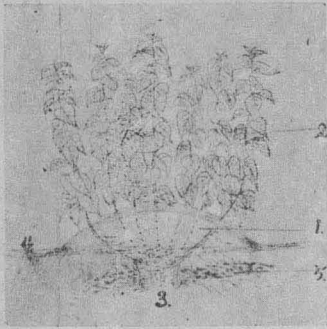
說明 曲撓枝條埋沒地中狀態A. 堆肥

欲行壓條之年，亦行春伐，六月新梢達一尺五寸乃至一尺八寸長時，以母樹爲中心，向周圍掘輻射狀之溝，施以堆肥，薄覆細土，次曲撓各新梢橫于溝中，先端部則又急撓而使向上，然後集土壓實，芽先之數

第十圖



圖二十第



- 1. 盛土
- 2. 枝條
- 3. 母株
- 4. 地平面
- 5. 肥料

說明

積土壓條圖

之，由此法所得之苗木，發根概不良好。

b. 積土壓條養成母樹，雖與傘形壓條相似但無須挽伏新梢，僅將新梢向株之外方押開，自周圍集積泥土于株基，而埋沒基部，使之發根而已。故普通之地桑式養成桑園即可行之，

傘形壓條之苗木圖

葉，俾現出於地上，因之彎曲部基部須先縛以細鉄絲，則使養分供給，比較停滯，而有增加發根之効也。埋條終了之後，母樹之株頭，厚覆以砂或鋸屑等物，防芽條之發生。更當七

八月中，施液肥於母樹株之基部，同時須自周圍集土而覆蓋之。

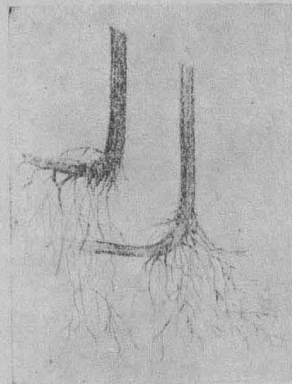
在晚秋落葉後，或當翌春發芽前，自屈曲部之基部切斷之。殘餘之部分，分切為三寸許，可充複育之原料。

圖三十第



積土壓條之苗木圖

第十圖





○撞木形壓條：栽植母樹，距離宜廣，畦間九尺，株間四尺五寸。最初數年間，每年行春伐，俾養成樹株。欲行採苗之年，留前生之枝條，使之發芽，五月新條生長迄三寸許時，以母樹為中心，穿放射狀之小甯于畦間，施以堆肥而薄覆泥土，次撓屈枝條，使橫伏于溝中。先端曲折而插入土中，施以定鉤，將上向之健芽每隔四——五節，留存一芽，他悉搔去，積土而壓實之。芽端使露出一寸半許，其後時常巡視，除去生于母樹上芽。當七八月中，施數回液肥，須積土踏實，促其發根。

如斯迄晚秋或早春，掘起而適宜切分之，成為撞木狀之苗木，撞木苗以新條之基部，及其附近粗根多者為優等苗，如僅有前端之根是為逆苗，最所嫌忌。

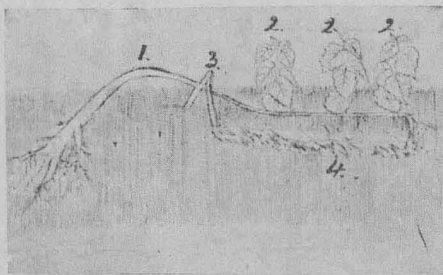
撞木形壓條圖



d. 橫伏壓條 此法所得之苗與撞木形壓條相似，惟無經養成母樹，欲行採苗之年，僅斜栽母苗，而後如撞木形壓條之伏入地中可也。

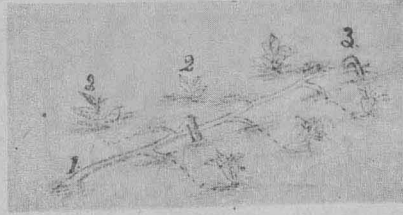
橫伏壓條圖

第十圖



- 說明
- 1. 母苗
  - 2. 新梢
  - 3. 扯木
  - 4. 肥料

第 十 六 圖



e. 蜈蚣形壓條 欲行此法，須選特別強大之苗條；每隔數節，留一健芽，使其發育達六寸乃至九寸時，橫伏地上，穿小溝于其左右，交互伏入新梢，僅使芽端露出于地表。

蜈蚣形壓條圖

說明：1. 母條 2. 新梢之芽先 3. 定鉤

4. 擡枝法

A. 擡枝之得失

擡枝法乃剪分枝條插入于地中使之發根，俾成苗木之方法也。故其方法最為簡單。惟發根力弱之品種，適用困難，行擡枝之期節，普通雖於早春發芽前，然在于暖地，初冬亦可行之，又夏插亦非不可能者。

B. 擡枝法之種別

，茲分述之如次：

a. 普通擡枝法 擡穗須選充實之枝條，約長六寸，有五——六芽着生之狀而切分之，插

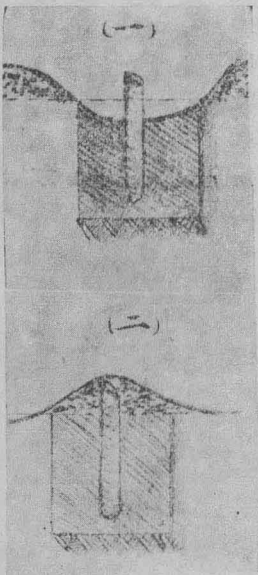
于苗圃，踏實其周圍，更自左右集積細土，漸及埋沒穗先之程度。

普通擡枝法圖

說明 (一) 擡枝後 (二) 覆土後

b. 木播法 選擇去年生充實之枝條，剪去梢

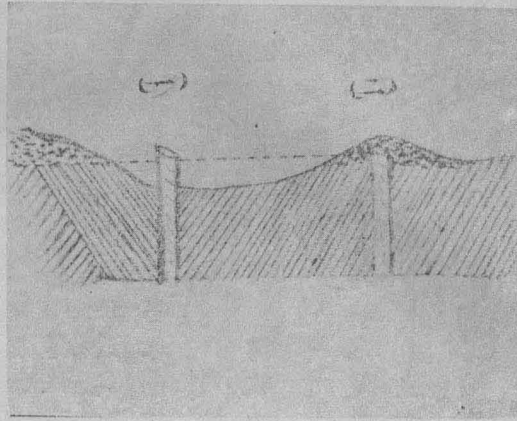
第 十 七 圖



端鬆軟部分，每留二三芽，各剪成二三寸長，擡入地中，其他方法與普通擡枝法同。

木播法圖

圖 八 十 第



說明：(一)擡枝固定之狀

(二)蓋土後

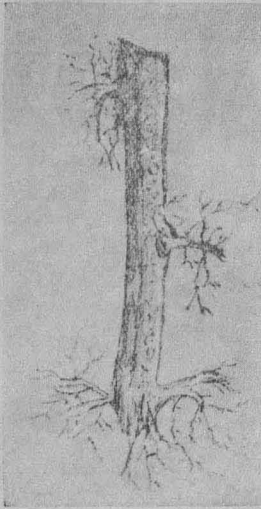
此外又有一種特殊之木播法，乃根接時剪去根幹交界之青頸部分，每個剪成長約五分左右，撒蒔於圃地，使發芽而為苗木。此法亦可稱為廢物利用之一種木播法。

b. 簾伏法 最初有人曾用春蠶期收葉後之殘條，以充插條，結果不良。後來改用早春採取未發芽之枝條，始獲圓滿成績。其方法：即將擡條各剪成長一尺二三寸，選定稍濕圃地，整理之後，做成三四尺闊之畦，掘寬六七寸深約五寸之小溝，填入堆肥，薄蓋泥土。次將擡條橫放溝中，其兩端各各插入溝壁之內，中央部任其露出。照樣每隔五六寸，擡插一枝，好似臥倒梯子，又類橫伏之疎簾，命名之義，即基于其形也。

擡插完了，兩側加土踏實，中央露出部分應蓋葉稈或薯蕷之類。新芽伸長至二三寸時，留存強盛之二三芽，餘悉搔去。此後經過數回中耕施肥，集土根旁，秋季落葉後，掘出剪分，每一擡枝可得兩株苗木。

廉伏法擡枝圖

圖一十二第



用傘形壓條法，埋條在土中，梢端仍使露出數葉。到了晚秋，掩埋部分轉帶根性，變為黃色，俗稱毛苗，先於早春發芽前，在地桑式之母樹上，剪伐枝條。夏季新條伸長至二三尺時，

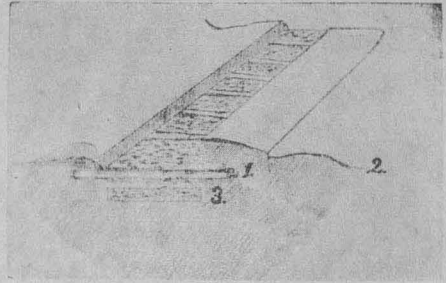
5. 複育法

複育法即不完全之原苗，更在苗圃培育一年，使成為完善苗木方法也。凡不完全之原苗，每節生有細根，各各剪分三寸長，此即原苗是也。

複育苗圖

將以上取得之原苗，周普通播枝法，或木播法，照樣播蒔於圃地，再行培育，使其發根，而成完善之苗木。

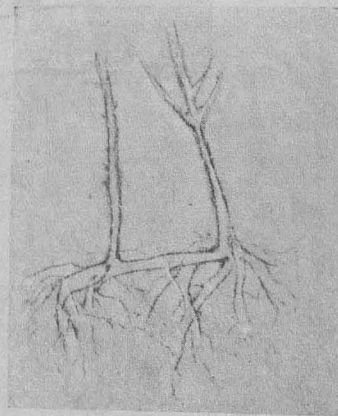
圖九十第



- 1. 播枝
- 2. 地平面
- 3. 肥料

說明：

圖十二第



廉伏法播枝所生之苗木



複育法實爲傘形壓條與摺枝法合成方法，養成苗木，雖須兩年工夫，但根之發育頗好，可以得到良苗。



## 桑樹栽植及其養成

### (甲)園地之整理與作畦

不問桑樹新設或改植，當栽植之先，必需整地，所謂整地云者；不僅將起伏之地使平而已，且須將荒山廢野不適之地，行燒土客土等改良，使土壤變為良好性質，而為栽植之準備，土池整理後，即行作畦，畦分平畦高畦二種，普通用平畦，若土地甚濕，或表土甚淺時，則宜用高畦，至於畦之方向，務使桑樹能受均等之日光，普通以東西向為良，但土地多濕或排水不良及畦間行間作者宜南北向，再畦與道路宜成直角，俾便作業，山腹之傾斜地，畦之方向宜與傾斜面成直角，又傾斜急峻者宜每一畦乃至數畦設一階段，河邊地有水害之憂者，畦之方向宜便於排水，風害多地畦之方向宜與暴風之方向同。

### (乙)苗木之栽植

#### 一、苗木之整理

苗木栽植之前，須將根之無用部分用剪修去，使其整齊，但根部為貯藏養分之所，且為新根發育之源，過分剪除有損無益，僅將根部過長之先端修剪若干即可，茲述其注意之點如下：

- (1) 截斷根部，務在根之分枝處，因此處發根力較強。
- (2) 截斷面，務宜平滑以便愈合，組織形成容易。
- (3) 無論何種繁殖法，如果，新條基部，發生二段根，則為苗木發育良好之徵。

- (4) 受過損傷之根，須用小刀修削平滑，如罹有病害者，即須剪除。
- (5) 捲繞他根之根，應須剪除。
- (6) 修整根部之工作，須在室內，或樹蔭之下行之，以防根之乾燥，完成後，即行栽植。
- (7) 上等苗與普通苗，應於此時選別之。

### 二、栽植時期

桑苗栽植，有秋季落葉後，與春季發芽前之兩期，前者為秋植，後者為春植，普通栽桑，概行春植，尤以氣候寒冷，易受凍害之地，更須行春植，如行秋植苗木易招枯死之害，但溫暖之地，仍以秋植為宜，其優點(一)苗木無假植貯藏之煩，隨時可掘取栽植。(二)苗木之根，與土混合，翌春發芽可早。(三)如遇枯死，即時可以補植。(四)發芽後，生長優良，如行春植，亦應選擇適當時，不可過早，致根部受凍害，亦不可過遲，致苗木發芽，根部所貯藏之養分活動上昇。

### 三、栽植之距離及株數

苗木植之距離，應斟酌桑樹品種之性狀，及養成方法，與夫栽植地之氣候，土質，如何而定其詳分述於下：

- (1) 高幹養成，距離最寬，中幹，低幹，順序漸密。
- (2) 樹身高大發育茂盛之品種，較矮小之品種以廣植為宜。
- (3) 寒冷瘠薄之土地，桑樹發育不良，似應密植，溫暖或肥沃之地，可以疎植。

(4) 速成桑較之普通桑宜密植。

(5) 如為栽種副作物之桑園，畦間宜寬。

桑樹栽植距離，須慎選適當，寬密均非所宜，如果過密，樹齡短縮，葉質不良，如果過疎，多費土地，雜草繁茂，耗費桑樹養分，是以各樹枝條，不相抵觸，而日光，空氣可以充分享受，地中養分可以平均吸收，桑樹得以健全發育，土地與空間，可以適宜，利用期於一定之面積，得最多之收穫量為宜，茲將我國每畝桑地栽植之株數，列表於后。

養成方法	低 幹			中 幹			高 幹		
	株間距離	畦間距離	一畝地之株數	株間距離	畦間距離	一畝地之株數	株間距離	畦間距離	一畝地之株數
低 幹	2.0尺—2.5	4.0尺—5.0	750株—480	3.0尺—5.0	5.0尺—6.0	400株—200	6.0尺—12.0	6.0尺—12.0	166株—42

以桑葉收穫量而言，密植較疏植為多，尤以最初數年為尤甚，但成株之後，相差無幾，如果過分密植，有害桑之發育，葉質劣變，蠶事收成易招失敗，但密植之低幹養成式，株間雖密近，畦間宜開闊，以便耕耘，施肥，與摘葉等工作為要，至於單位面積，栽植株數可依次式求得之。

$$1. \text{正方形栽植株數} = \frac{\text{園地面積(平方尺)}}{\text{畦間(尺)} \times \text{株間(尺)}}$$

$$2. \text{三角形栽植株數} = 1.155 \times \frac{\text{園地面積(平方尺)}}{\text{畦間(尺)} \times \text{株間(尺)}}$$

四、植孔及植溝



桑樹栽植之園地，經整理後，將指定地點，掘成孔穴，或溝道，以便栽植。最好張繩作準，較易整齊。

植溝，大部用於密植，或株間距離較近之低幹，或中幹養成式，植溝之深淺，以土質之如何，表土之深淺，土地之乾濕，桑樹之種類，及其養成之形式而定，通常在一尺，乃至一尺五寸之間，植溝之闊，依畦間之廣狹而定，普通總以較寬為宜，最少不能在一尺以下。

植孔，用於高，中幹養成式，植孔之直徑，約三尺，深度，以一尺五寸，至二尺為宜，無論其為植孔，植溝，掘出之土應將表土，與心土，分列溝之左右，栽植時相反填入，使表土向下，以助根之發育，心土在上促其風化。

### 五、栽植之深淺

桑樹為深根植物，且富於發根力，應以深植為宜，假使栽植過淺，則深根不能充分發達，地下養分不能吸收，易生萎縮病，並有樹齡短縮之患，故欲行中高幹養成以圖桑樹永久繁茂者，必行深植，可以減輕旱害，並接苗，無發生砧茅之患，但淺植之桑，最初數年，發育較深植為良，因淺植之根，易受溫熱，及空氣，有益於根之呼吸，並促進養分吸收之效能，故密植低幹，桑樹可以行淺植，最善之法，栽植之初，施行淺植，於根旁薄蓋泥土，後依其發育之進步，逐次除草，寄土造成深植。

再栽植深淺，與土質，品種，以及樹形養成等，有密接關係，茲列表如次：

深植	肥沃地	耕土深者	砂	土	乾燥地	寒地
高大品種		高幹養成	永久桑園			

淺植

瘠瘦地

耕土淺者

砧

土

潮濕地

暖地

矮性品種

低幹養成

速成桑園

宜。

總之，栽植之深度，以低幹養成，四五寸，中幹，七八寸，高幹，一尺一二寸之範圍為

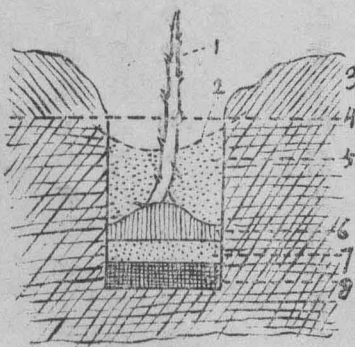
### 六、栽植手續

栽植之前，苗木之優劣，如不預行選擇，而混合栽植，則不良苗，常被良苗壓倒，益行不良，致使全園，發育發生參差，故於栽植時，應將園地之一方，先植上等苗，次植次等苗，對於，次等苗之培養，管理，加以注意，如桑地土質不同時，則瘠薄土處植以上等苗木，肥沃地植以下等苗木，如此調節，則全園桑樹可以發育齊一。

無論，植孔，植溝，掘定之後，先用腐熟堆肥填入底面，上蓋肥土二三寸，其次，配置苗木，最好張繩以定株間及栽植之位置，左手持苗木，使成垂直，右手把入泥土掩埋根部，並用腳踏實，待全園栽植既畢，審察苗木之行列，加有歪斜，即行矯正，最後用鋤，把入泥土，填滿溝或孔之八分內外。

粗根，排列之方面，以朝北為最良，因南方，享受光熱較多，則新根發生迅速，將來全部子根，可以平衡，如栽在傾斜地，粗根，應排列於高處，如有風災，水患之處，粗根應向其災害進入之方位

桑樹栽植圖



- 1 苗木
- 2 栽植後之覆土
- 3 掘溝時掘出之土
- 4 地平面
- 5 栽植時之填土
- 6 表土
- 7 肥料
- 8 溝底之耕土

，得增大其抵抗力。

栽植終了之後，剪去苗條，剪斷之部份，因養成式之高低，而有差異，剪口從芽之反對方向上斜削，若斜度過急，或致與芽過近時，頂端之芽，有枯死之虞，應與削去接穗頂端之方法相同，多留稍許，至於苗條，必須削去之理由，係使地上部與地下部平衡之故，減少地土部則根部之勢力得有餘裕，用此新芽之生長，可得強盛。

#### 七、栽植後之管理

桑樹栽植後，雜草隨時而生，宜勤於刈除，並行寄土者，即將土與草覆於新芽之根際，以使全園平坦，而免桑樹受風害也，若新梢長至六七寸，宜用人糞尿，稀釋三四倍，施於株旁一尺處，發育不良時，尤須多次施行，但八九月後，切忌施用，否則欲益反損，使葉軟弱，徒增萎縮病，及枯害也。

又發育不良，且被虫害者或栽植不活者，即宜拔棄補植，以免苗木發育不齊。

#### (丙)早中晚桑栽植之成數

早生桑，適於稚蠶飼育，但壯蠶期，則葉質，粗硬，不適於蠶兒生理，晚生桑，適於壯蠶飼育，然發芽頗遲，用以飼養稚蠶，有葉質過於柔軟之憾，故欲使蠶兒各齡之葉硬軟適宜，應栽植早中晚三種桑樹，而其栽成植數，因桑樹之品種，及其氣候之如何而異，茲舉普通之標準如下！

早生桑

中生桑

晚生桑

收蟻早地方

三〇——四〇%

四〇——六〇%

一〇——二〇%

收蟻遲地方

二〇

五〇

三〇

苦爲製種避免蛆害者，收蟻時期宜早，則應減少晚生桑，而增植中生桑，霜害最烈之地方，亦應減少早生桑。

#### (丁)桑樹養成式之種類

桑樹栽植之後須行樹勢之養成但其形式頗多，凡剪伐枝條而收葉者，謂之養成式摘採新生之梢葉不剪枝條，任其自然生長者，謂之自然式。

剪桑養成式中，枝幹養成一定形式，每年於其一定之位置上剪條收葉者，謂之拳式養成，否則枝幹無一定格式，每年修剪時，留高若干，生枝部位，永無定處，枝類不成拳式者，謂之無拳式養成，換言之，拳式係利用潛伏芽生長之方法，無拳式，係利用枝條基部，腋芽生長之方法。

再剪桑養成式中，無論爲拳式，或無拳式，依樹幹之高低爲標準，而區別者，有高幹，中幹，低幹三種養成，一般樹幹，高在一尺五寸以下者爲低幹養成，五尺以上者，爲高幹養成，介乎兩者之中者，爲中幹養成，其詳述之於後：

#### (戊)低幹養成法

低幹養成，分爲拳式，無拳式等種。

##### 一、低幹拳式養成法

此式之養成，在春季苗木栽植後，於地面二三寸，或四五寸處，剪斷苗條，留芽二三個，使生新梢，如果發芽數過少，僅爲一芽時，可俟新芽生長達五六寸時，即行摘心，換言之



，即將新梢上部摘去，殘二三葉，使再發新芽，本年秋不可摘葉，第二年春發芽前，將去年

生長之枝條，於其基部，存留外方數芽，再行剪斷，謂之定株，第三年春

，於定株處，採伐枝條作第一次收穫，剪伐時期以早為宜，最好於稚蠶期

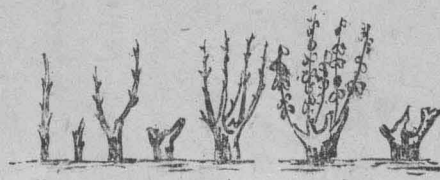
間行之，第四年以後，即行普通收穫，修短根株，使潛伏芽伸長。

說明：一、栽植當時。二、伐條。三、秋期落葉後。四、第二年春發

芽前伐條（春剪）。五、第二年秋落葉後。六、第三年春發芽後。

七、春蠶期採伐。

低幹養成圖



一 二 三 四 五 六 七

五寸處剪斷，如無拳式，作成稍高之低幹，以上諸法，均能迅速增加條數。

二、低幹無拳式養成法

此法栽植初年，與普通低幹養成同，若苗勢虛弱，僅有一芽時，待其伸長至五六寸行摘心，殘留二三芽，使其分枝，第二年春發芽前，將去年所生枝條之長大者，自基部四五寸處剪斷，短小者自二三寸處剪斷，如此每條之芽，伸長至五六寸時，再行摘心分枝，務使每株可得八九條，第三年春，對於細小之枝條，於發芽前自基部剪去，此外之枝條，於春蠶期內，先由細枝順序剪用，不過中等枝條，應於基部殘留寸許處（大條二寸）行整枝，待新芽伸長

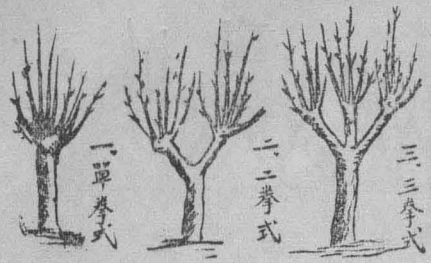
五六寸時，摘去強盛之頂梢，以圖樹勢之均衡，第四年後，僅行採伐而不分歧，此法枝幹年年增高作業有時不便，可於若干年之後，行枝幹之適宜切斷，不然則樹形易亂，管理困難，又此法桑樹生理受害較輕，對於魯桑等發根力弱之品種，得使增多枝條之數。

此外尚有一種將一株桑樹，每年經春剪夏剪兩次者，此種養成，對於春夏秋蠶均可用之。

(己) 中幹養成法

中幹養成式，亦可分為拳式無拳式及速進式等數種，而拳式之中，又可分為普通中幹，及交互剪枝二幹式兩種，其詳分述於后：

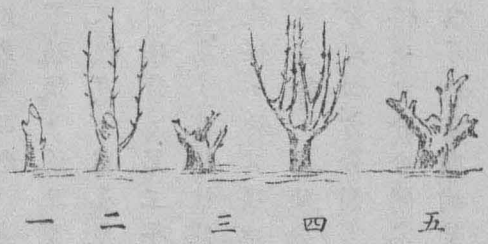
中 幹 養 成 圖



一、普通中幹拳式養成

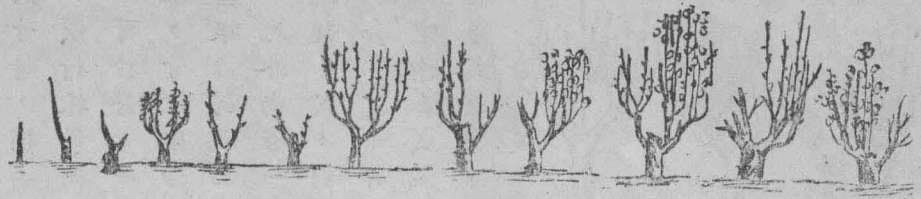
本式養成法，於第一年栽植後之苗木，於地上二尺左右處剪斷上部苗條，期於殘苗部份發生三四芽（若苗木發育不良，不能於地上二尺內外處剪斷時，可於地面二三寸處剪去苗條，由此發生新芽，伸長至二三寸時，選留一個強健之芽，餘悉盡行摘去，翌年春發芽前，將去年留剩一條，剪成一尺乃至二尺之高，使其上部發三四芽）伸長，餘盡摘去，第二年春發芽前，再將去年所留之枝條，由基部殘留數芽

低 幹 無 拳 式 養 成 圖



- 一、栽植當時
- 二、第一年秋落葉
- 三、第二年春落葉
- 四、第二年秋落葉後
- 五、第三年剪伐

二 幹 交 互 剪 枝 式 養 成 圖



五年夏  
 五年春  
 四年秋  
 四年夏  
 四年春  
 三年冬  
 三年春  
 二年冬  
 二年晚春  
 二年春  
 一年冬  
 一年春

處行春季剪枝，定株以作拳式之基礎，本年春蠶不用葉，任其伸長，至夏秋蠶期摘葉，至第三年春蠶期，開始收葉，以後（如第一年苗木發育不良，須至第二年養成二尺樹幹者，則收葉須在四年以後），每年春蠶期伐條收葉，中幹式之養成，普通為單拳式，但亦有養成二拳三拳或多拳式者，如為二拳以上之養成式，即於第二年春季剪枝時，於各條之稍高處剪枝，翌春行定株，將來以此為發條之地。

二、二幹交互剪枝式養成

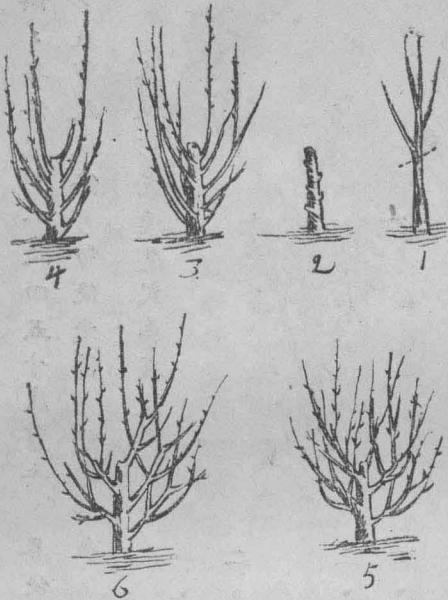
本式之養成，先行選擇春秋兼用之品種，每株栽植距離，畦間六尺，株間四尺，第一年苗木栽植後，近地剪去苗條，留一芽伸長，第二年春發芽前，截成一尺之高，留養數芽，使發新梢，至秋蠶期，得於枝條之中部以上行摘葉，第三年春發芽前，左右橫開之二枝，各約剪成離地二尺之高，其餘枝條，留至春蠶稚蠶期，即於基部剪去收葉，春剪之枝條，於其頂端使發數條新梢，其他下部之芽，悉行摘去，二條之支幹，應使分向東西，設如養成三幹或四幹式時，應盡量向三方或四方分開，二幹之高度固須相同，即分歧部以上之枝條，亦務使充分分開為宜，第四年一幹春剪，其所發生之新條桑葉，以供夏秋蠶期摘葉之用，一幹夏剪

，其所收之葉，即供春蠶之用，至第五年情形，與第四年相反，交互春剪與夏剪，即去年春剪者，今年夏剪，以供春蠶之用，去年夏剪者，今年春剪，預備摘葉以供夏秋蠶之用，以後乃依此循環收穫，本法二幹交互採伐，雖對於桑樹之生理有益，但病蟲害較多，養成方法亦頗繁雜，是其缺點。

### 三、中幹無拳式養成

此法於栽植後，將苗木離地上留剩數芽處，剪去苗條，待新芽伸長至五六寸時，留強健之一芽，其餘盡行摘去，第二年春發芽前，於一尺五寸乃至二尺處，剪去苗幹，從此新芽發生，伸長至五六寸時，自上苗殘十二三條，其餘盡行摘去，本年秋季，可於條之中部摘葉，以供秋蠶之用，第三年春發芽前，於去年所生之枝條中，選擇上部向四方開張配置良好者四

中 幹 無 拳 式 養 成 圖

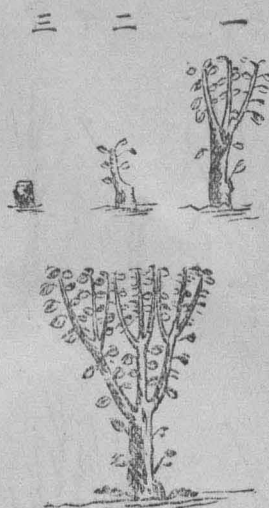


1. 第一年春栽植發芽前，自點線處切斷。
2. 第二年自高二尺處切短。
3. 第三年春發芽前之狀態。
4. 同上，若干之枝條剪定。其他殘存之枝條。於春蠶期由基部採伐。
5. 第四年春期發芽前之狀態。
6. 同上。各支幹若干之枝條剪定。其他殘存之枝條於春蠶期由基部採伐。



五條，每條留剝一尺四五寸處剪去，各使伸長新芽，其餘之枝條，於春蠶期，自基部剪伐收葉，春剪之枝條，勿使受傷，任其伸長，至秋蠶期時，可於條之中部以上摘葉，第四年與第

桑林形成速進式養成圖



- 一、三枝形成之形
- 二、栽植後一枝形成摘心之形
- 三、栽植刈取之形
- 四、九枝形成之形

三年同樣，觀察樹形，將十成之中三四成枝條，於早春發芽前在枝條一尺內外（細者三四寸）處行剪枝，其餘枝條，於春蠶期貼近基部剪條收葉，春剪枝條所發生之新梢，任其伸長，至秋蠶期摘葉，以供秋蠶之用，此後用同一方法，年年繼續

收穫，以後樹頭漸次增高，至感作業不便時，則行枝幹之切短法，不過切短最好全樹分作二年行之，第一年剪去一半，第二年再剪去其他一半，每隔三四年行一次。

四、桑林形成速進式養成

從來造成桑樹之基礎形勢，非歷二年或三年不可，而本式則否，即於一年內造成永年繁茂多穫之基礎，實為養成法中之特色也，其法於苗木栽植後，由殘留部新發生之芽，擇一優良者，使其成長，達一尺五寸時，行摘梢。殘留三芽，促其發育，（須形成三角形）待各成長至五寸許，（由株間廣狹，可隨時加減）行平面摘梢，使再各發三芽，形成每株九條之數，翌年春發芽前，此九條各於五六寸許處行春剪，使各再發二三芽，成為十八條乃至二十七條之基礎形，此後善為培養，使年發相當條數，而為蠶兒之飼料，四五年後，行切短法以更新之

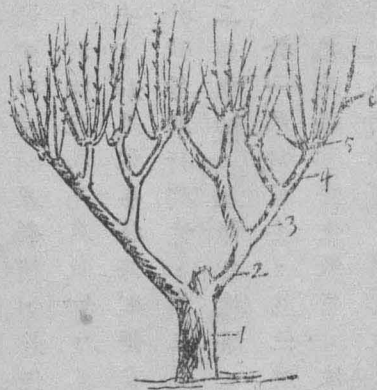
(唐)高幹拳成法

一、吾國拳式養成法

此式我國較為普行，但因拳數有六拳八拳十二拳及十六拳式之別，其中以八拳為最普通，其法第一年苗木栽植之後，距地二三寸處剪去苗條，使其發出新梢，選留強盛之一芽，促其發育伸長，第二年春發芽前，將去年養成之條幹，離地二尺之高處切斷，作為本幹，本幹上僅留上方二芽，促其伸長，其餘盡行摘去，第三年更將去年養成之二條，均各留剩一尺五寸處，行春剪剪斷，作為第一支幹，又於先端各發生二芽，第四年早春，與第三年同樣處理，養成第二支幹計使伸長八條，第五年復使同樣處理，養成第三支幹，(若欲養成十六拳式，可再使一年同樣之處理。)

五年以後，每年於第三支幹之頂端，貼近基狀剪伐枝條，如是經過數年之後，頂端造成拳式，稱此拳位，此式共有八拳，故稱八拳式，本法養成應行注意之點，支幹務使向外伸張，養成杯狀樹形，及各拳位應在同一水平面，其高度能在六尺以下為妙，取其便於伐條採葉也，不過此種養成，經過數年之後，常因病虫害等關係，有使枝幹枯死之虞，可用預備枝條以補充之，或於其基部使行高接法，以避免收葉之減少。

中國八拳式養成圖



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

此外尚有日本秋田歐洲式等高幹養成式，而與吾國普通拳式，不但養成方面發生差異，即其收穫方法亦復不同，有隔數年休養一年者，或對一株各半交互休養，較之吾國拳式養成即可以保持永久茂盛。

二、混合式養成法

本法第一年苗木栽植後，於地上四五寸處截切，使發生四五新梢，若僅為一條時，則宜行摘梢而使分枝，第二年春季發芽前，擇直者一條，於四五尺高處截切，其他由基部殘數芽截切，殘餘長之一條，使先端發數芽，其餘全行摘去，如是秋季枝條之發育，分上下二

混合式養成圖



部，下部之枝條於秋蠶期行摘葉，第三年春發芽前，下部之枝條留二三芽截切，上部之枝條，使向三方或四方配置之數條，於一尺許截去，其他殘條，悉由基部截去，如是各各之先端，發生數芽，秋蠶期由下部採葉，第四年下部之枝行春剪，供夏秋蠶之用，作成三四拳式，而上下部距離應在四五尺以上，肥沃之地，有高至九尺許者，則下部之葉，可以春秋兼用，而上部之葉，養飼夏秋蠶亦屬無妨。

(辛) 自然式

自然式者，任桑自然生長，不行整枝，專採桑葉，為養成法中之最簡單而易行者，法無足述，山間及有水害處行之。

(壬) 養成式之選擇

桑樹各種養成方式，既已敘述於前，則栽植者可依本地土質氣候環境，及經營之目標，而選擇適當之養成法，用相當品種以調節之，其詳分述於后：

甲、氣候與養成法之關係

一、寒冷之地，若行低幹養成，則枝條易受凍害，不如行高幹養成，尤其多雪之地，低幹不及高幹安全。

二、有霜害之處，應養成高幹，因其發育較低幹為遲，可以避免霜害。

三、溫暖之地，病蟲害較多，應以低幹養成為宜。

四、多雨之地，低幹下部之葉易遭泥土之污損，故以稍高養成為宜。

乙、土地與養成法之關係

一、河流沿岸如有洪水氾濫之虞者，可以行中幹或高幹養成，以期避免災害。

二、表土淺薄或地下水高之處，應行低幹養成。

三、宅邊路旁以及堤岸等處，應行高幹養成。

丙、經營方式與桑樹養成之關係。

一、行放任的經營者，應行高幹養成，尤以自然式為便，若行集約之精密經營，似以中幹或低幹為利。

二、欲提早收穫者，應以低幹而且密植者為宜。

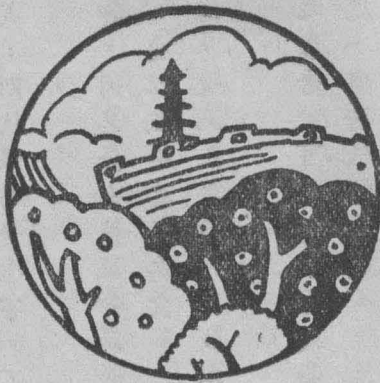
三、桑園中欲種間作物者，應以中幹或高幹為宜。

丁、桑樹品種與養成法之關係。



養成。

- 一、根短小側枝多者，適於低幹養成，反之根粗大而蔓延枝條生長正直者，適於中高幹
- 二、對於萎縮病抵抗力弱之品種，應行高幹養成。



# 桑樹栽培及其管理

單昌祺

桑樹培養為經營栽桑業者重要工作之一茲擇其主要者分述於後

## 第一 施肥

(甲) 施肥之必要 施肥之用意有次列之四點

(1) 桑樹之發育由土壤中吸收種種養分以資營養然土壤中養分有限漸次奪取減少不得不施肥以補償之

(2) 為增進土壤之生產力計不得不增加土壤之養分以謀產生質量益進之桑葉

(3) 有時桑樹培養上必要之養分而為該地土壤所缺乏者不得不施肥以補給之

(4) 改良土壤之性質

(乙) 肥料之種類 肥料之種類甚多植物營養上所不可缺少者為碳、氮、氧、硫、磷、鉀、鈣、鎂、鐵等之十種然其最主要者為氮、磷、鉀之三種普通稱之為肥料三要素茲分述於次

(1) 氮素 氮素為細胞原形質之主要成分宜多量施與可使莖葉繁茂收量增加故又稱為葉肥  
尤以桑樹為需葉植物故更為重要然過量施與徒使莖葉柔軟成熟緩慢致影響飼育之成績復對於病虫害之抵抗力薄弱且在早春發芽前施與過多葉質柔軟易受凍害

(2) 磷素 磷素為細胞核之主要成分助長葉綠素之生成促進植物之成熟種實之中含量最多故亦稱實肥桑樹如適量施與能使蠶兒發育良好產卵量增多不受精卵減少並桑葉發育成熟早無枝條橫臥倒伏之事適於稚蠶之用然過量施與妨礙樹液之循環有有機物之生產量減少莖葉脆劣

是其缺點

(3) 鉀素為形成蛋白質之主要成分且為構成桑葉纖維之必要物以其能使枝幹之組織緻密故亦稱莖肥適量施與能增加病虫害之抵抗力而使葉質向上設施與不足桑樹軟弱易受萎縮病害

(4) 石灰 上述三要素之外石灰亦為次要元素直接為桑園之肥料間接亦可改良土質且於蠶事安全上頗有關係茲將其效果簡述於後

- (一) 酸性土壤施用石灰得以中和除去有害作用綠肥鋤入土中撒布石灰者亦即此故
  - (二) 粘性土壤施用石灰可使土質輕鬆
  - (三) 石灰可增加土壤之透水性
  - (四) 石灰能促進土壤中有機物之分解適於植物之吸收
  - (五) 土壤中存在之不溶性無機鹽類施用石灰可變為溶解性以供植物之吸收
  - (六) 石灰能使土壤中有益微生物促進其繁殖
  - (七) 土壤中鉛銅等有害物質與石灰結合變為不溶性以減輕其害
  - (八) 土壤中之病虫害得以驅除
  - (九) 石灰成分含量多之桑葉以之飼蠶蠶兒體質強健生絲強力伸度及絲質均得向上
- 上述種種如施用適當其效果極為顯著但過分濫用亦易招莫大之危險即
- (一) 石灰施用過量使土壤固結而硬化
  - (二) 消耗土壤中有效養分使地力瘠薄而呈荒廢狀態
  - (三) 阻礙土壤中空氣及水分之流通

(四) 減少土壤中有機成分致土壤輕鬆

(5) 有機質 有機質亦為土壤中重要成分與植物營養上雖無直接關係間接中可改良土壤物理學性質且可促進土壤中微生物之繁殖茲列舉其效果如次

(一) 有機質自行分解腐敗而為肥料同時所發生之阿莫尼亞腐殖酸等能增進其他無機物質之效力

(二) 粘性土中施用腐殖質肥料可使輕鬆砂質土施用腐殖質肥料能增進其粘着性

(三) 增加土壤之吸收力使空氣與溫熱充分透徹於土中尤其色為黑色可充分吸收太陽熱又能增加土壤之保水力而減輕旱害

因此桑園中對於有機質肥料應與氮磷鉀等三要素同樣施用為要普通即以綠肥堆肥及廐肥為最良

(丙) 桑園用肥料之成分 通常桑園中使用之各種肥料其含有成分如次

(1) 有機質肥料

中國蠶絲	綠肥類				水分	氮	磷	鉀
	大豆	紫雲英	蠶豆	豌豆				
大豆	80.0	82.0	81.5	74.95	5.8	0.8	0.73	
紫雲英	82.0	84.8	85.5	78.1	4.8	0.9	0.37	
蠶豆	81.5	85.5	85.5	78.1	5.1	1.2	0.45	
豌豆	81.5	85.5	85.5	78.1	5.1	1.5	0.52	
苜蓿	74.95	78.1	78.1	74.95	7.8	1.1	0.40	



肥料類	粕類		
	大豆粕	菜子粕	綿子粕
人糞尿	九五〇	一一・三	一一・二
牛糞	八三・五	五・〇	六・二
馬糞	七六・〇	〇・二	〇・五
蠶糞沙	六〇・〇	一・四	〇・二

肥料類	氮			磷			鉀		
	氮	磷	鉀	氮	磷	鉀	氮	磷	鉀
大豆粕	一〇・五	六・五	一・三	二・四	〇・五	〇・五	二・四	〇・五	〇・五
菜子粕	一一・三	五・〇	二・〇	二・三	〇・五	一・三	一・三	〇・五	〇・五
綿子粕	一一・二	六・二	三・〇	三・五	〇・五	一・五	一・五	〇・五	〇・五
人糞尿	九五・〇	〇・五	〇・三	〇・三	〇・五	〇・二	〇・二	〇・五	〇・五
牛糞	八三・五	〇・二	〇・一	〇・一	〇・五	〇・二	〇・二	〇・五	〇・五
馬糞	七六・〇	〇・四	〇・三	〇・三	〇・五	〇・二	〇・二	〇・五	〇・五
蠶糞沙	六〇・〇	一・四	〇・二	〇・二	〇・五	〇・二	〇・二	〇・五	〇・五

(乙) 無機質肥料

肥料類	氮	磷	鉀
智利硝石	一五・〇	〇・〇	〇・〇
硫酸阿莫利亞	二〇・〇	〇・〇	〇・〇
過磷酸石灰	〇・〇	一七・〇	〇・〇
硫酸鉀	〇・〇	〇・〇	一八・〇
葉灰	〇・〇	二・一	五・〇
木灰	〇・〇	三・九	四・五

(丁) 施肥時期 施肥時期由氣候土質肥料性質等而有差異一般以落葉後發芽前及春蠶伐條後三季為標準八月以後至落葉之間決不可行因施肥時期過遲則晚秋期徒促進桑樹枝條之生長冬季易受凍害其詳分述於後

(1) 冬肥 冬肥多於冬季自十一月至十二月之間行之故亦稱寒肥普通施以遲效性肥料如堆肥豆粕廐肥及落葉等施肥後繼以冬耕

(2) 春肥 一般於春蠶用桑當發芽前施以硫酸阿莫尼亞等速效性肥料以促進桑樹之發芽故稱為促芽肥促芽肥用量過多則易生柔輦多漿之軟葉不適於稚蠶之用且易罹霜害故宜注意夏秋蠶用桑於春季剪枝後施以人糞尿豆粕過磷酸石灰等物

(3) 夏肥 夏肥以腐熟人糞尿及過磷酸石灰等速效性肥料用之最佳當於春蠶伐條後新芽伸長至一尺四五寸左右時施之最為適當此時氣溫已高肥料分解迅速綠肥堆肥及豆粕等遲效性肥料亦可用之惟多用速效性肥料不僅有害根之呼吸作用且易招有效成分之損失如萬不得已須使用時可分數回施與之但施與時期不宜過遲不然晚秋仍生嫩葉易受霜害且以寒氣之故枝條易於枯死於翌春之發芽影響頗大

(戊) 施肥方法 施肥時期分春夏冬三期已如前述其法於行間掘深約六寸以上至一尺之施肥溝將肥料埋入其中可與春夏冬三期每隔一行交互行之則肥料之需要量及勞力均可節省桑樹得由根毛以吸收養分若於根株相近處施之不特無效且反有害應距根部二尺以上為要再施肥之深淺與肥料分解之遲速頗有關係砂質土地宜深粘質土地宜淺乾燥之地細根伸張淺距離地面近易受旱害故肥料埋入深則細根可向下伸長又因氣候之關係暖地施肥宜深寒地宜淺高幹養成之桑園於樹之周圍掘輪狀施肥溝輪之大小以根之分布區域大小而定其最近者應距根株三尺以上施肥後隨即以土覆之否則有效成分易於損失

(己) 施肥之注意 施肥時應注意下列之數點

(1) 應注意肥料之配合

(2) 氣候寒冷及多雪地方應多施磷酸鉀素及石灰等類之肥料

(3) 氣候溫暖及雨量多之地方肥料之分解速流失易一時不宜多施應分作數次施與之

(4) 瘠薄傾斜之土地應增施氧素肥料

(5) 平坦肥沃低濕之土地應增施磷酸鉀素之肥料

(6) 砂土地肥料易於流失一時不應施多量肥料應分作數次施與之

(7) 夏秋蠶專用之桑園夏季之施肥量應較春季為多

(8) 栽植最初兩年間施肥量多易罹萎縮病害

(9) 新栽之桑園比較的應多施磷酸鉀素肥料年久之桑園則以多施氧素肥料為宜

(庚) 綠肥及蠶沙 桑園經營上欲求肥料費用節減而桑樹仍能發育佳良惟有施用自家生產之綠肥及蠶沙最為經濟蓋以此等肥料有機質之養分豐富價值低廉也茲將各種性狀述之於後

(1) 綠肥 綠肥之種類頗多而以苧料植物為最良其理由如次

(一) 苧料植物之根部生有根瘤細菌攝取空氣中之遊離氧素製造氧素肥料桑樹為需葉植物需要氧素肥料較多故對於桑樹最為有益

(二) 苧料植物富於深根性土壤中下層之養分為其他植物所不能吸收者苧料植物能吸收之

(三) 苧料植物之莖葉較之其他植物柔軟多汁尤以開花期間最為柔軟且養分之含量亦多此時施與最為適當

(四) 苧料植物栽培於桑園中所需之勞力少管理簡單施肥時亦無運搬之勞且可阻礙雜草之

## 繁殖

(五) 砂質土地施用綠肥可使土質凝結粘質土地亦可使其疎鬆有改良土質之效  
施用綠肥有夏作及冬作二期夏作綠肥為大豆冬作綠肥為蠶豆豌豆紫雲英苜蓿等

(2) 施用綠肥時之注意

(一) 綠肥間作之桑園行間須在五尺以上

(二) 冬季極寒土地不宜栽培蠶豆豌豆可栽培苜蓿等為肥料

(三) 春蠶專用桑園可栽培大豆夏秋蠶專用桑園可栽培冬作綠肥

(四) 栽植綠肥時宜用草木灰及過磷酸石灰等為基肥

(五) 豆料植物綠肥以開花時期收穫為最適宜

(六) 綠肥收穫後須於晴天之二三日間充分乾燥

(七) 為防止土壤變為酸性汁須撒以石灰

(八) 綠肥上如有蟲害寄生時先撒以石灰硫黃合劑後鋤入

(3) 蠶沙 蠶沙為鹽基性半速效肥料及新鮮物中含有之成分氮素一・四四磷酸〇・二五  
鉀素〇・一一其肥料價值極為豐富每製種一枚之蠶兒可得二百二十四市斤之蠶沙此物雖為蠶

農自家出產之品然若無適當之處理肥效效力易於損失應於每次除沙之後乾燥而貯藏之或放於  
有蓋之炕中多加水分使成液肥或堆積於雨露日光遮斷之堆肥舍中使成堆肥

## 第二 耕耘

(甲) 耕耘之用意 耕耘係將堅實之土壤使其鬆軟而改良其理化學性質茲將其效果述之於



後

害

- (1) 促進風化作用而使堅實之土壤變成鬆軟以便桑根之生長
- (2) 使陽光空氣流通以助根之呼吸作用
- (3) 促進土中肥料之分解及雨水之流通以增進根之吸收力
- (4) 改良土壤理化學之性質使不溶性性之成分變為溶解性土壤中有害物因酸化而變為無害
- (5) 切斷舊根以促進新根之發生
- (6) 芟除雜草減少養分之損失且使雜草埋入土中而為肥料
- (7) 殺滅土壤中之病菌害蟲並阻礙其繁殖
- (8) 乾燥之土壤淺耕表面使毛細管連絡斷絕以防水分之蒸發又多濕之土壤因深耕而得促進其乾燥

(乙) 耕耘之時期及方法 耕耘之時期普通分春夏秋三期行之

(1) 春耕 春耕於早春發芽前行之將冬耕時壅集於畦間之土壤翻入根旁使全園平坦

(2) 夏耕 夏耕於春蠶伐條後行之耕鋤畦間壅土於根之周圍兼除雜草此時須注意者不可深耕因水分之蒸發迅速易遭旱害故耕時宜淺僅將地面之表土耕起數寸即可

(3) 冬耕 冬期耕耘最為重要於落葉後行之冬耕宜深將根旁之土掘起壅於畦間則潛伏根旁之病菌害虫曝露於寒氣中而殺滅之畦間之土壅起則風化之面積大能促進風化作用又桑樹之根多分佈於四方畦間壅土則細根得免凍害

### 第三 除草

凡非栽培目的之植物統稱雜草。雜草之繁殖力極強，若偶怠於芟除，則蔓延於全園中，於桑樹之發育上影響極大。茲將雜草之害列舉於後：

- (1) 雜草繁茂，既遮斷日光，阻礙同化作用，復妨礙地溫之上升。
- (2) 雜草因蒸發而吸收地中之水分，使土壤乾燥，但有時使地下水停滯，阻撓其乾燥，致桑園易陷陰濕狀態。

(3) 奪取土壤中之養分及水分，妨礙桑樹之發育。

(4) 雜草為病菌害蟲棲息之所，以為傳播之媒介。

雜草之為害有如上所述，而其繁殖力極強，一株之中生有數百粒，乃至數十萬粒之種子，雖經過數年乃至十數年後，仍能保持其發芽力，更有宿根性雜草，分生力極富，雖將其切斷，如有一部存留土中，仍能發育而為獨立性植物。故除草須斟酌各種雜草之性狀而勤為除鋤。種子雜草須於未結實前除去，宿根性雜草則宜掘起深根，將地下莖全部除去。除草有與耕耘施肥同時行之，有單獨行之。歐美方有施用石炭酸 $\text{O} \cdot \text{五}\%$ 、硫酸鐵 $\text{一}\cdot\text{五}\%$ 、硫酸銅 $\text{O} \cdot \text{O}\cdot\text{五}\%$ 、 $\text{五}\%$ 硫酸三 $\text{O}$ 倍等水溶液等藥劑，以除草者，頗有效果。

#### 第四 整枝

匪淺

(甲) 整枝之目的

桑枝若任其自然，不加整理，則樹形雜亂，收量減少，病虫害易於寄生，影響

(乙) 整枝時期 整枝時期分春蠶收穫採伐後及夏秋蠶專用桑園之發芽前之春剪二期

(1) 桑樹發芽前之伐採樹液尚未流動流失量少故被害亦少

(2) 春間桑樹發育旺盛時若行採伐則樹液流出甚多尤以雨中採伐為尤甚故以選擇晴爽之日行之為宜

(丙) 整枝方法 細小枝條整枝用銳利之桑剪或鎌刀粗大枝幹則用桑鋸凡細弱或姿勢惡劣之枝條既不能發育良好桑樹養分為其消耗妨礙其他枝條之發育耕耘施肥等工作亦感不便均宜剪去之又罹有病蟲害及其他枯損之枝條亦宜將其一部或全株剪去以免傳染之危險

(丁) 整枝時之注意 整枝時應有下列之注意

- (1) 整枝時務須減少樹液之流出均宜選擇樹液流動緩慢之時或晴天日中為宜
- (2) 切口務須平滑勿使裂傷則癒合組織發生容易故用具以銳利者為佳
- (3) 切口宜作四十五度之傾斜使成橢圓形若過傾斜上部皮肉過薄易遭枯死若成直角用力大且易裂傷

### 第五 結束及解束

低幹養成之桑園於秋季落葉期將桑樹之枝條用稻草或細繩結成束狀者謂之結束

(甲) 結束之用意

- (1) 矯正倒臥之枝條使其直立
  - (2) 多雪之地方避免枝條之壓積折斷
  - (3) 枝條向四方開展結束後則施肥耕耘等工作便利
- (乙) 結束之時期及方法 結束之時期以桑樹之發育將近停止桑葉尚未脫落時行之先由早

生桑漸次中生晚生其法於枝條基部以上三分之一處先以繩之一端結於一本之枝條上而後將全株結作一束則繩不易解開結時須緊緩適宜過緊易損芽苞過緩不特失去結束之效果且以風雨之動搖芽苞亦易受損亦有結縛兩處以上者但積雪少之地方可省去第二回之結束

(丙)解束 解束於春耕及春肥施與後行之解束時期過遲芽苞業已開放易受損傷但寒冷地方却以稍遲較為安全

## 第六 樹勢更新法

衰老發育不良之桑樹須行適宜之處理以恢復其健康其法有下列之數種

(甲)春剪法 春期全株採伐桑樹最易衰弱尤以夏秋期繼續摘葉為害更大故應於每隔數年行一度發芽前春剪法貯藏之養分得有餘裕春剪之年不行採葉則桑樹得有充分休養樹勢藉以恢復

(乙)樹頭更新法 衰老桑枝於發芽前由主幹之分歧部適宜剪去使其再行發芽以恢復其發生力如欲求發芽之安全樹勢整齊者當預先養成預備枝或用復接法低幹桑圍於根株之基部切去施行接木法則樹勢更新且得變更品種

(丙)萎縮病桑樹之處理 萎縮病之初期梢端之葉縮小病勢輕微可於翌春施行春剪使其休養一年不加採伐則樹勢即可恢復病勢重者惟有將其掘去再行補植

(丁)梢端剪除法 晚秋之際為抑制枝條之徒長於梢端適宜剪去則剪除部以下之枝葉可得肥大而充實者翌春發芽可提早剪除時期應於秋末腋芽不再發生時行之剪下之葉可供晚秋蠶之用或以之作家畜之飼料亦有於早春一二月中之者然以稍早為宜剪除之長短以枝條全體十分



之一為最適

### 第七 桑園清潔法

秋季落葉後冬閒之時搜集株間之落葉及枯枝等而燒棄之使桑園清潔且此等枯枝落葉上如有病菌害蟲等之寄生者亦得以殺滅之也

### 第八 桑園之間作物

(甲)間作物之選擇 桑園間作物之栽培對於土地利用上頗為有利但須擇其無礙於桑樹之發育且能收相當效果之作物以栽培之如要選擇時須注意後列諸點

(1)對於桑樹發育無礙者

(2)桑樹之繁盛時期與間作物之發育交互生長者

(3)間作物之收穫多而無須過多之勞力管理者並於養蠶最盛期無衝突者

(4)比較的能於陰處生長者

(5)非煙草及其他除蟲菊之有毒物者

如非具有以上之條件即不適於間作物

(乙)間作物之種類 間作物由於桑樹之形式及收穫方法而異即高幹桑園稍高作物比較容易成長低幹桑園則成長困難故宜選擇蔬菜類之倭性作物再收穫方法對於春蠶專用桑園宜於冬季作物夏秋蠶園桑宜於夏季作物

### 第九 桑園年中工作事項

一、二月

(1) 病蟲害驅除

塗抹或撒佈硫黃合劑石油乳劑等殺滅介殼虫類剪棄病蟲害寄生之枝條

(2) 整枝

或掘出其根幹而燒棄之  
修剪枯死枝幹及不良枝條

三 月

(1) 補植

全桑園中有空缺處選擇適當苗木而補植之

(2) 種植

新設桑園或改植桑園均於本月中行之是即春植

(3) 耕耘

第一次春耕將冬耕時壅於行間之土翻於根旁使全園平坦

(4) 施肥

耕耘後施用速效性肥料低幹及中幹桑園於行間掘施肥溝高幹桑園施於

根際二三尺之周圍由早生桑園起順序行之低幹桑園施肥後解除結束高

中幹桑園解除主幹上之束草捕殺潛伏之桑螟蟲桑尺蠖等幼蟲

(5) 春剪

夏秋蠶專用桑園剪伐枝條

(6) 苗圃地整理

整理苗圃地準備春播桑種

(7) 採取穗木

接木法之接穗及插木法之插穗可於本月中開始採取採取後埋於乾燥之

土地中或放於冷藏庫中而保護之

四 月

(1) 耕耘及施肥

在上月中未行耕耘施肥之桑園可於本月中繼續行之

(2) 除草

第一次除草

(3) 桑種春播

上年貯藏之桑種行春播

(4) 接木及插木 接木及插木桑苗繁殖法均於本月中行之

(5) 綠肥播種 夏作綠肥大豆施行播種

(6) 驅除害蟲 捕殺金龜子桑尺蠖金毛蟲等害蟲

(7) 預防霜害 桑樹萌芽時注意預防晚霜為害

五月

(1) 收穫桑葉 收穫桑葉由小枝順次採伐飼育春蠶

(2) 株頭整理 伐條後一星期內選擇晴天行之

(3) 耕耘及施肥 伐條後行第二回耕耘及施肥耕耘不宜過深宜行淺耕耕後施以速效性肥料如人糞尿過磷酸石灰等

(4) 綠肥收穫 冬作綠肥蠶豆豌豆等翻入土中

(5) 桑種採取 採集桑種或購買之

(6) 壓條 丁形傘形等壓條繁殖法均可於本月中行之

(7) 驅除害蟲 桑蟲及浮塵子等害蟲以捕蟲網捕殺之或撒布石油乳劑以驅除之

六月

(1) 耕耘及施肥 上月未行第二次耕耘施肥者本月可繼續行之並勤除雜草

(2) 收穫桑葉 收穫桑葉並整理枝芽飼育夏蠶

(3) 播種 播種當年採取之種子是曰夏播

(4) 驅除害蟲 補殺夜盜蟲燈蛾類害蟲等

(5) 苗圃管理

管理春播之實生苗及接木後發生之新苗

七月

(1) 綠肥收穫

夏作綠肥大豆埋入土中

(2) 除草

第二回除草淺削全圃之表土

(3) 苗圃

施肥除草及壅土於根旁

(4) 驅除害蟲

捕殺天牛類成蟲及其卵金龜子等

八月

(1) 整枝

剪伐細條及側枝飼育秋蠶

(2) 耕耘及除草

砂土桑園單行除草粘土桑園除草而外蓋行淺耕

(3) 驅除害蟲

捕殺天牛野蠶螟蛾及燈蛾類等害蟲

(4) 苗圃

施肥及撒布殺菌劑夏播實生苗疏株及施行芽接法

九月

(1) 除草

第三回除草

(2) 驅除害蟲

繼續驅除上月中之害蟲

(3) 苗圃

芽接

十月

(1) 綠肥播種

冬作綠肥播種

(2) 束草

高中幹桑園於主幹分歧處束草誘殺害蟲



十一月

(1) 斷梢

徒長枝條梢端軟弱部分剪去以圖枝條之充實

(2) 結束

低幹桑園施行結束自早生桑順次行之

(3) 秋植

溫暖地方施行秋植或將苗木掘起而假植之

十二月

(1) 耕耘及施肥

施入堆肥及厩肥等施肥後深耕全園使株間之土集於行間

(2) 病株整理

枯損桑樹萎縮病及其他病樹或老朽桑園掘起而補植準備

(3) 驅除害蟲

捕殺樹幹裂縫中之越冬幼蟲及刮除枝幹附着之卵塊

(4) 土地改良

行深耕客土法等

# 桑葉收穫

## 甲、收穫法之種類

桑樹採葉之方法有三，摘葉，摘芽，刈條是也。茲述其詳於后：

一、摘葉法——此種採法，主用於夏秋蠶及稚蠶之稚蠶期，內分三種：（一）葉柄摘，即

桑葉自葉柄摘下之法。（二）銀杏摘，即採葉時殘留葉片一小部。（三）摘取，乃用手或器具，

將桑葉及柄，全部由枝上摘下之法。上述三法，各有利害，就

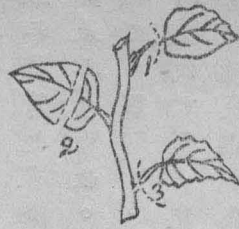
桑樹生理上言，銀杏摘最優，因殘留之葉，尚能營同化作用，

但摘下之葉，不能耐久貯藏，葉柄摘次之，摘取最為不良，因

桑葉全部拉盡，不但不能營同化作用，且葉芽受傷，影響翌年

收穫，就人工經濟上言，則葉柄摘比銀杏摘為速，摘取比葉柄

各種摘葉法圖



1. 葉柄摘  
2. 銀杏摘  
3. 摘取

摘尤速倍餘。

二、摘芽法——此種法乃摘採桑芽及新梢之法，於春蠶及夏秋蠶行全芽育時用之，勞力

雖節約，但有妨桑樹之生理，此外尚有所謂摘蕊者，係將新梢之先端，一部摘去，以期伸長

之抑制，而使下端充分發育。

三、刈條法——此種乃由桑條基部採伐之法，主於春蠶壯蠶期行之，此種採法勞力節省

，工作迅速，如在五齡期需葉多量，而天將降雨前行之，尤為適用。

## 乙、各種桑園之收穫法

一、春蠶專用桑園

春蠶稚蠶期採早生桑葉之一部，三四齡期採早生桑之殘部及中生桑，五齡採用晚生桑，桑葉收穫時，先由細條，而後中條，大條，並以隔株或隔畦爲尚，迨全園隔株，或隔畦收穫完竣，始將所餘者從事收穫，如是遲收之桑，日照通風良好，雖僅經數日之間，而其葉質，可以顯著向上，收量增多，蠶事因以美滿。

稚蠶用桑，宜採枝條之下半部，壯蠶用桑，宜採枝條之上半部，蓋下半部桑葉，同化作用，專供給於其根，而上部桑葉，同化作用，專供給枝條自身之發育，故採集之前，先須估計本年桑葉之有餘與否，若有餘時，宜採上部，以期來年之增收，若不足時，宜先採下部，以期本年之增收。

又壯蠶期，桑葉全株採伐時，最好殘細條一二枝於中部，使樹液集中，減少溢出，迨整株後採伐育蠶，實於桑之生理有利，整株，應於採伐枝條後三四日乃至一週間行之，或於桑樹發芽前枝條生長中之，以除去不適當之細枝，而期正條發育良好。

二、春秋兼用桑園

春秋蠶兼用桑園之春蠶收穫方法，與春蠶專用桑園同，但春蠶期之採伐，以稍早爲尚，秋蠶期摘葉，應於春蠶期採伐經過二月後行之，摘葉時，應以梢端葉飼育稚蠶，基部之葉，飼養壯蠶，並須於基部及梢端稍留數葉，以期翌年收穫之增多，如在暖地，秋蠶收穫後，枝條仍然茂盛時，則於條之先端，五分之一處行摘梢以供晚秋蠶之用。

三、夏秋蠶兼用桑園

此種桑園收穫法，乃於早春發芽前，將全部枝條剪伐，稱為春剪，其後新發枝條，即用以供夏秋二季，摘葉飼蠶之用。

夏季收穫量及收穫部位之如何，直接影響秋蠶之收穫量，故夏蠶期之收穫，於可能範圍內，以少採為良，若夏蠶期於枝條下半部採葉，則秋蠶期收穫增加。

秋蠶期採葉，若於樹皮不易損失傷之品種，可用摘取法，以經濟勞力，但雅蠶期宜用葉柄摘，至於收葉地位，雅蠶期宜自枝條先端，殘留數葉起，向下收葉，壯蠶期，宜自根部向上收葉。

此外，尚有用全芽育成法，育成桑芽，以供夏秋蠶飼育者。

### 丙、輪伐收穫

輪伐收穫者，即春剪，夏剪，次第施行之方法，分全園隔株高低幹諸種，全園輪伐者，即將全園劃分數區，其一部份行春剪，供夏秋蠶用，其餘行夏剪採葉，以飼育春蠶。例如三夏一春時，乃將全園分四區，一區行春剪，其餘行夏剪，依次而行，則四年一循環，即各區四年一度春剪也，隔畦輪伐者，即春剪夏剪隔畦交互行之，如今年奇數畦行春剪，供夏秋蠶用，偶數畦即行夏剪，供春蠶之用，明年反而行之，再隔畦栽植相異品種，例如奇數畦栽植適於春蠶之桑，行夏剪，永遠如是，不行相反輪伐，如隔二畦植相異品種時，則可行輪伐。高低幹輪伐者；即一園中高幹養成與低幹養成混植，低幹行春剪，供夏秋蠶用，高幹行夏剪，供春蠶之用，隔株輪伐者，其理與隔畦同，株內輪伐者，即一株之內一部份行春剪，供夏秋蠶用，一部份行夏剪，供春蠶之用，養成法採取二幹式等，此種採法，於桑樹之生理適宜。



萎縮病少，樹齡永長，收量增多，葉質良好，尤於不良之地，為防桑樹之衰弱，更為必要。其他尚有種種新式收穫法，均由輪伐變化而成者，故略之。

#### 丁、收穫量

桑園收穫量之多少，由桑樹品種養成方式，樹齡老幼，芽條多少，收穫時期，方法，及土質氣候等而不同。

依品種言，吾國湖桑魯桑等葉大肉厚者收量自較葉小肉薄之野桑荊桑等為多。

依養成式言，低幹養成較高中幹為多，然吾國桑樹，除江浙粵川等省稍有合理養成外，其餘均為自然式任其生長。

依樹齡言，低幹養成栽植後，自四五年起，約經十年間，收穫量最多，以後因採伐之故，漸次衰弱，但高幹拳式養成開始，收穫較低幹為遲，然其樹齡較低幹為永，雖至二三十年，仍然繼續繁茂，依芽條多少言，由節間距離之長短，損傷芽及發條數之多少；枝條生長之長短，枝條梢枯之程度，開葉數之多寡，葉片之大小等而不同，遂至影響於其收穫量。

依收穫時期言，桑葉自春季發芽後，迄晚秋落葉間，隨時均可收葉，惟收穫期愈遲，葉量愈增，但其價值恰與之相反，遂漸減低。

依收穫方法言，刈條收穫量最多，摘芽次之，摘葉最少，再摘芽法中，全芽摘取最多，摘梢次之，摘葉法中最多，葉柄摘次之，銀杏摘最少。

依氣候土質言，寒冷乾燥壤之土地，收穫稍多，礫土砂土次之。

桑樹收穫量雖由上述種種關係而左右之，至於每畝平均產量，吾國向乏精確統計，然以

觀察所及，成林桑樹培養佳良者，每畝收穫量十五担乃至二十担，中庸者十担左右，最少者二三担，乃至五六担。

